



FOLIO DE BASES

CÓDIGO (uso interno)

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Paquete tecnológico para fomentar la competitividad y calidad en la producción de plantas medicinales.

Línea Temática:

Rubro:

Región(es) de Ejecución:

Fecha de Inicio:

DURACIÓN:

Fecha de Término:

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : Universidad de Concepción

Dirección :

RUT :

Teléfono :

Fax:

AGENTES ASOCIADOS:

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Pedro Alejandro Santa María Sanzana

Cargo en el agente postulante: Director Campus Chillán.

RUT: Firma

Dirección:

Fono:

Fax:

COSTO TOTAL DEL PROYECTO
(Valores Reajustados) : \$

FINANCIAMIENTO SOLICITADO
(Valores Reajustados) : \$ %

APORTE DE CONTRAPARTE
(Valores Reajustados) : \$ %



2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

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

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE Rosemarie Wilckens	RUT	FIRMA
AGENTE UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN		DEDICACIÓN PROYECTO (%/ año)
CARGO ACTUAL Profesor asociado		CASILLA
DIRECCIÓN		CIUDAD Chillán
FONO	FAX	E-MAIL

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRE Marisol Berti Díaz	RUT	FIRMA
AGENTE UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN		DEDICACIÓN PROYECTO %/AÑO
CARGO ACTUAL Profesor asistente		CASILLA
DIRECCIÓN		CIUDAD Chillán
FONO	FAX	EMAIL

3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

El uso de compuestos naturales provenientes de plantas medicinales, utilizados en remedios en base a hierbas, cosméticos, y aditivos de alimentos, ha aumentado en las últimas décadas. En 1997 se registraron en el mundo transacciones por 16.5 billones de dólares, estimando para el año 2007 una demanda mundial, a nivel de consumidor, cercano a 50 billones de dólares.

Tanacetum parthenium, *Oenothera biennis*, *Borago officinalis*, *Trifolium pratense* y *Actaea racemosa* han sido avaladas clínicamente por su acción en afecciones relacionadas con la mujer y sus ciclos hormonales, *Hydrastis canadensis*, es una especie que ha aumentado fuertemente su demanda, principalmente por sus propiedades antisépticas. En tanto *Crataegus oxyacantha*, es demandada por su actividad cardiotónica y por último *Silybum marianum* por su actividad antihepatotóxica. Dado los anteriores antecedentes, estas especies podrían convertirse en una nueva alternativa de exportación. Por esta razón el objetivo general del proyecto busca desarrollar el manejo técnico-económico necesario para especies de plantas medicinales en tres zonas edafoclimática distintas, con el fin de establecer las condiciones que permitan mejorar la calidad del producto y la elaboración de estrategias de producción específicas (GAP y GMP) a exigirse en los próximos años, y así fomentar la competitividad tanto en el mercado interno como externo.

Se realizarán plantaciones semi comerciales de *Tanacetum parthenium*, *Oenothera biennis*, *Borago officinalis*, *Crataegus oxyacantha* y *Silybum marianum*, en la VII, VIII y X Región además de parcelas demostrativas de *Actaea racemosa* e *Hydrastis canadensis*. Los ensayos a realizar en la VIII Región serán en; *Tanacetum parthenium*: fecha de transplante, *Borago officinalis*: metodología de cosecha, *Trifolium pratense*: cosecha en distintos estados fenológicos, *Silybum marianum*: dosis de fertilización nitrogenada y en *Crataegus oxyacantha*; ensayos de propagación.

Con los resultados de la investigación se espera generar un paquete técnico económico para cultivar estas especies comercialmente y cumplir las normas de calidad y las GAP (Good Agricultural Practices) exigidas internacionalmente pudiendo llegar a constituir una alternativa para los agricultores de la VII, VIII y X Región.

El proyecto beneficiará a los agricultores de la VII, VIII y X región, como una nueva alternativa de cultivo frente a la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales que se realizan en las zonas.

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Actualmente, existen empresas nacionales que cuentan con la tecnología para el secado de plantas medicinales y ya tienen experiencia como exportadores en este rubro. Así empresas como Sociedad Agrícola y Forestal Casino, junto con Sociedad Comercial Botánica, fue la mayor exportadora de rosa mosqueta y Hierba de San Juan con 2682 y 688 ton para 1999 respectivamente, mientras que las empresas Atlas Exportaciones e Importaciones Ltda es la mayor exportadora de boldo con 685 ton para 1999. Otras empresas importantes como Cambiaso Hermanos S.A.C y Frigosam S.A. exportan y comercializan material seco para té de hierbas en bolsita (Berti, 2000). La mayor parte de las exportaciones chilenas dependen de la recolección silvestre con excepción del cultivo y comercialización de especies medicinales de uso tradicional (como manzanilla, menta, cedrón entre otras, las cuales son cultivadas en superficies de 123.3, 102.2 y 63.2 ha respectivamente (INE, VI Censo Agropecuario, 1997)). Las especies que han aumentado su demanda internacional como *Hydrastis canadensis*, *Actaea racemosa*, *Tanacetum parthenium*, *Borago officinalis* y *Oenothera biennis* entre otras, requieren del desarrollo de su cultivo en Chile. Para asegurar la calidad de las especies medicinales transadas para la elaboración de fitofármacos, se exigirá en los próximos años las denominadas GAP (Good Agricultural Practices), las cuales incluyen las condiciones bajo las cuales la materia prima fue producida, las cuales deben ser, totalmente definidas y reproducibles. Para poder cumplir con la normativa, el empresariado necesitará del apoyo de estudios científicos que avalen tecnología de cultivo y ofreciendo así un producto de calidad y a un valor competitivo en el mercado. Además, Chile, presenta ventajas competitivas para el desarrollo de los cultivos de especies medicinales y nutraceuticas para su posterior industrialización fitofarmacéutica y de extractos naturales, como por ejemplo, mano de obra de menor costo que algunos países desarrollados y distintas zonas climáticas con óptimas características como es el caso de la VII, VIII y X Región, entre otras, que presentan bajas temperaturas nocturnas, permitiendo la mayor acumulación de principios activos, mejorando la calidad de especies aromáticas, medicinales y nutraceuticas. Sin embargo, para asegurar el éxito de la gestión de estas empresas es fundamental contar con un soporte técnico eficaz y oportuno que permita contar con volúmenes constantes de materia prima de alta calidad y así consolidarse en el mercado internacional, generando una posibilidad interesante

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

para aumentar la rentabilidad del uso de la tierra. Finalmente, a través de la ejecución de este proyecto se pretende otorgar las técnicas necesarias de cultivo para especies nuevas de creciente interés (*Tanacetum parthenium*, *Oenothera biennis*, *Borago officinalis*, *Silybum marianum*, *Trifolium pratense*, *Crataegus oxycantha*, *Actaea racemosa* e *Hydrastis canadensis*) como nuevas alternativas agrícola para los agricultores de la VII, VIII y X Región

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

La agricultura nacional registra un descenso paulatino del PIB agrícola hasta el año 1997, aumentando levemente en 2.7 % el año 1999, sin embargo las cifras aun son negativas (-1.2% para 1999), sin poder concretar una reactivación en este rubro (ODEPA 2000).

Se ha observado la posibilidad de nuevas inversiones para el rubro, especialmente en el ámbito fitofarmacéutico y nutracéutico que han aumentado en forma creciente su demanda internacional, mejorando las perspectivas económicas y de mercado nacional. En particular en Estados Unidos, el consumo de suplementos y hierbas aumenta de un 15 a un 19% anualmente, principalmente porque se aspira a una mayor longevidad, estilo de vida saludable (Cooper, 2000) y al aumento de la población que consume estos medicamentos, fenómeno conocido como “baby boomers”, que corresponde a la explosión demográfica de los países desarrollados después de la segunda guerra mundial (Cooper, 2000). Como respuesta a la creciente demanda por plantas medicinales y sus derivados, Chile comienza a aumentar las exportaciones de especies medicinales a partir de 1996, alcanzando un pick el año 98, con volúmenes de 21.197 ton, sin embargo en 1999 se registró un descenso de alrededor de un 50% debido principalmente a la drástica reducción de las exportaciones de la Hierba de San Juan y Rosa Mosqueta con un 69.5 y 22.6% respectivamente (Berti, 2000). A pesar de estas bajas, el esfuerzo tecnológico invertido para desarrollar el área de plantas medicinales, por muchas empresas nacionales, motiva el interés en ciertas hierbas medicinales que han aumentado su demanda en el mercado internacional. El mercado europeo constituye el 38 % el mercado mundial de fitofármacos con un volumen de ventas de 7 billones de dólares en 1999 (Gruenwald, 2000), en donde existe un gran interés por especies nuevas como *Tanacetum parthenium*. A diferencia de Estados Unidos, en donde las hierbas con un crecimiento positivo para 1998 corresponde a:

Hierbas más vendidas en Estados Unidos en 1998	Ventas millones de dólares (US\$)
<i>Oenothera biennis</i>	8.8
<i>Hydrastis canadensis</i>	8
<i>Actaea racemosa</i>	5.8
<i>Silybum marianun*</i>	4.9

Breevort 2000 * Blumenthal 1999

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

A continuación se registran los precios por kilo de materia seca principalmente en Norteamérica y Europa para las especies en estudio.

Especie	Precio (US\$/kg)	Unidad	Ingrediente activo
<i>Hydrastis canadensis</i>	56	Raíz	Alcaloides (hydrastina y berberina)
<i>Actaea racemosa</i>	40	Raíz	glucósidos triterpénicos y isoflavonas
<i>Tanacetum parthenium</i>	30 - 50	Hojas	0.7% partenólido (Exigido)
<i>Borago officinalis</i>	6	Semilla	22% GLA (Exigido)
<i>Crateagus oxycantha</i>	1.29*	Flores y Hojas	Taninos y flavonoides
<i>Silybum marianum</i>	1	Semilla	1-3% de Silymarin

* Fuente: Elaboración en base de datos de Pro- Chile 1999-2000, Banco Central de Chile 2000 a,b. Blumenthal, 1999 y 2000, Indena.

Se destaca el aumento en la demanda de *Hydrastis canadensis* en un 4%, *Silybum marianum* en un 51,4% (Blumenthal, 1999) y por último el gran interés por *Actaea racemosa*, la cual aumentó su demanda en un 157. 8% el año 1999 (Blumenthal 2000).

Es importante mencionar que en Chile existe un mercado interno creciente reflejado en gran parte por los volúmenes importados tanto de extracto elaborado como de partes botánicas deshidratadas, el cual alcanza un monto de 2.5 millones de dólares anuales, además de 5 millones de dólares en el consumo interno de té de hierbas (Berti, 2000).

Tanacetum parthenium (feverfew) es una especie perenne, perteneciente a la familia Asteraceae, originaria de Estados Unidos. Se utiliza como fitofármaco contra la migraña. Su composición química está constituida por aceites esenciales (0.2-0.6%) y lactonas sesquiterpénicas, formadas principalmente por partenólido (Alonso, 1998). El extracto de feverfew se transa a US\$ 30- 50/kg hojas cuando éste acredita niveles de 0.7% de partenólido, sin embargo cuando no hay certeza de su contenido se transa en US\$ 20-18/kg hojas. A nivel de consumidor, en Estados Unidos se vende entre US\$ 10 a 20 la caja de 60 tabletas, como Tanacet y Migralief con 0.2% de partenólido (Brown, 1998).

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Oenothera biennis (Don Diego de la noche), planta anual, de la familia de las Onagraceae, originaria de norteamérica, es la principal fuente de ácido gamma linolénico (GLA), proveniente del aceite que se obtiene de sus semillas. Contiene niveles entre 7 a 15% de GLA biodisponible y se utiliza como precursor de prostaglandinas. Sin embargo, en *Borago officinalis*; planta anual de la familia de las boraginaceae, originaria del mediterráneo, su contenido de GLA, en la semilla, es mayor, alcanzando valores entre 20-34% de GLA de un 25-40% de aceite (Fieldsend, 1995). La semilla es de color negro grisáceo, mide entre 4 a 5 cm y un gramo de ellas contiene 48 semillas.

Se ha demostrado en estudios anteriormente realizado en Chillán (36⁰34' latitud sur y 72⁰06' longitud oeste, a 144 m.s.n.m) que el contenido de GLA en borraja no supera los 18.5% (Berti, et al.,1998) probablemente por las condiciones de temperaturas imperantes en esta zona (temperatura media anual de 13.5 ° C, temperatura mínima media anual de 6.9 ° C y la temperatura máxima media anual es de 20.2 ° C) (Novoa y Villaseca, 1989, Del Pozo y Del Canto, 1999). Sin embargo, se sabe que las temperatura bajas durante el periodo de floración provocan un aumento en la fluidez de las membranas y desnaturalización de proteínas y enzimas y con ello aumenta la síntesis de ácidos grasos insaturados (Williams, et al.,1988; Azcon-Bieto y Talon, 1993) a un mínimo de 22% en el caso de *Borago officinalis* de GLA (ácido gamma linolénico) exigido por empresas demandantes de estas materias primas en Canadá (Comunicación personal, Blair Mc Corn).

Dado los antecedentes anteriormente señalados se realizarán plantaciones semi comerciales de *Oenothera biennis* y *Borago officinalis* en la X Región.

Actaea racemosa es una planta herbácea perenne, de la familia Ranunculaceae, originaria del este de Norte América. Crece bajo el sotobosque alcanzando una altura de 1.5 m y un ancho de 0.6 m. prefiriendo suelos húmedos, ricos en humus y algo de sombra. Se considera hipotensora, reguladora hormonal durante el climaterio de la mujer y antiinflamatoria, debido principalmente a sus ingredientes activos: glucósidos triterpénicos e isoflavonas que se encuentran en la raíz. Actualmente existe un gran interés por *Actaea racemosa* en Estados Unidos, registrando un porcentaje de variación en su demanda de 157.8% el año 1999 (Brevoort, 2000).

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Hydrastis canadensis es una planta herbácea perenne, de la familia de las Hydrastidaceae, originaria de Norte América. Crece bajo el sotobosque, y se utiliza sólo el rizoma del cual se extraen componentes como la hidrastina, el cual posee un efecto vasoconstrictor y berberina el cual actúa como antipirético.

En Chile, existen áreas que presentan condiciones de temperatura y humedad similares a los sotobosques donde normalmente crece *Hydrastis canadensis* y *Actaea racemosa*. Así se tiene que en la VII Región existen 3000 ha de álamo (*Populus sp*), donde se elegirá un área demostrativa para propagar y cultivar estas especies y en la X región bajo bosque nativo tipo valdiviano.

Trifolium pratense (trébol rosado), planta perenne, familias de las Fabaceae, originaria de Europa de la cual se utilizan las flores que contienen isoflavonas, para evitar alteraciones arteriales durante y después de la menopausia. En la VIII y X región existen 90.361 y 185.518 ha dedicadas a forrajeras anuales y perennes (INE, Censo Agrícola, 1997), en consecuencia, el trébol rosado podría utilizarse como doble propósito, es decir, hojas como alimento animal y las flores como una fuente medicinal, debido a que se considera una de las hierbas potenciales para el mercado de Estados Unidos (Brevoort, 2000).

Crataegus oxycantha sub especie *monogyna* (espino blanco), planta perenne, familia de las Rosáceae. La cual se utiliza principalmente por su reconocida actividad tónico cardíaco y en menor medida por su efecto sedante y espasmolítico, debido a sus principios activos, taninos y flavonoides que se encuentran en las hojas y flores. En 1999 se exportó 79 ton de hojas y flores, registrando 102 mil dólares (Pro- Chile 1999-2000 y Banco Central de Chile 2000), según Brevoort (2000), la demanda del *Crataegus* aumentará, debido a que se considera una hierba potencial para el mercado de los Estados Unidos.

Silybum marianum, planta anual, de la familia Asteraceae, originaria del Mediterráneo, de la cual se utilizan principalmente las semillas que contienen silymarina en un 1-3% (Chiavari, *et al.*, 1991) y cuya acción es antihepatotóxica.

En 1998 la demanda del cardo mariano aumentó en un 63.4% con respecto a 1997 y en un 51.4 % en 1999, registrando una transacción de US\$ 4.910.105 (Blumenthal, 1999).

En resumen, se puede concluir que una adecuada información técnico-económico en el momento oportuno, permitirá al productor una mejor capacidad y velocidad de respuesta

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

frente a las nuevas oportunidades del mercado internacional consolidándose en el largo plazo con un producto de mejor calidad. Por otra parte las especies mencionadas podrían ser interesantes para medianos y pequeños agricultores, los que requieren de nuevas alternativas de producción para poder optimizar sus ventajas comparativas y así ser rentables y competitivos.

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

Las regiones que estarían directamente influenciadas por el proyecto son la VII, VIII y X respectivamente, estas abarcan desde la latitud 35°25' S (Talca) a 41°26' S (Puerto Montt). El clima que presentan está clasificado como mediterráneo (Papadakis, 1966) por las condiciones frías y húmedas en invierno y períodos calurosos y secos en verano. Sin embargo, a medida que se avanza hacia el sur del país, las precipitaciones anuales aumentan y las temperaturas medias disminuyen especialmente hacia los sectores precordilleranos, donde, si bien los veranos son cálidos, las temperaturas en la noche son frías (10°- 12°C), condición ideal que requieren algunas especies para la acumulación de metabolitos secundarios.

Condiciones climáticas de 4 localidades del país:

	Latitud Sur	T° media anual °C	T° mínima media anual °C	T° máxima media anual °C	Precipitaciones mm
Talca	35°25'	14.7	7.8	22.1	693
Linares	35°52'	14.2	7.9	20.3	938
Chillán	36°34'	13.5	6.9	20.2	1055
Osorno	40°36'	9.0	6.3	15.5	1542

(Novoa y Villaseca, 1989; Del Pozo y Del Canto, 1999).

En relación a la superficie cultivada, el rubro más importante para la VII y VIII Regiones son los cereales con un 7% y 6.7 % de la superficie total cultivable respectivamente. Finalmente en la X Región se registra una superficie cultivada de 2.592.232 ha. en las cuales las forrajeras representan el rubro más importante con un 7% de la superficie cultivada (INE, Censo Agrícola, 1997).

Por otra parte, la tasa de ocupación para agricultura, caza y pesca para el año 2000 es de un 35%, 17.8% y 29.5% para la VII Región, la VIII Región y la X Región, respectivamente (INE, 2000).

Dados los antecedentes anteriormente citados se concluye que las regiones seleccionadas para el desarrollo de este proyecto se dedican en forma importante a la agricultura, principalmente a los cultivos tradicionales y a la ganadería. No obstante, estos rubros presentan una baja rentabilidad, por lo tanto, la innovación de nuevos cultivos podría impulsar el desarrollo del sector.

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

Chile tiene profesionales en el área agrícola, industrial y de gestión capacitados para desarrollar este rubro. Es importante destacar que algunas empresas del sector, ya tienen presencia en el mercado de las plantas medicinales y aromáticas y podrían ser eventualmente un nexo entre el productor e importador. Entre las empresas destacadas se encuentran Soc. Agrícola y Forestal Casino con 50.9%, 45.6%, 38.6 % de participación en la exportación de rosa mosqueta, hipérico y otras plantas medicinales respectivamente; Agroantuco con 8.7 y 9.5 % de participación en la exportación de rosa mosqueta e hipérico, respectivamente y Agroprodex Ltda e Industrias Puelches entre otras (Pro-Chile 1999 y 2000).

7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

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

Los ensayos se realizarán en la VIII Región del país, específicamente en la Estación Experimental de la Universidad de Concepción, Campus Chillán. Las plantaciones semi comerciales se realizarán en la VII Región, en Parral, con Forestal El Alamo, y en la X Región, comuna de Puyehue con la empresa Rapalco Ltda. Los ensayos estarán distribuidos de la siguiente manera:

Cultivo	Ensayo	Región/Comuna	Superficie (m ²)
<i>Tanacetum parthenium</i>	Fecha de trasplante	VIII Región Universidad de Concepción.Chillán	144
<i>Tanacetum parthenium</i>	Requerimiento de riego	VIII Región Universidad de Concepción.Chillán	192
<i>Tanacetum parthenium</i>	Plantación semicomercial	X Región (Osorno. Rapalco Ltda)	2500
<i>Oenothera biennis</i>	Plantación semicomercial	X Región (Osorno. Rapalco Ltda)	2500
<i>Borago officinalis</i>	Plantación semicomercial	X Región (Osorno. Rapalco Ltda)	2500
<i>Borago officinalis</i>	Metodología de cosecha	VIII Región Universidad de Concepción.Chillán	192
<i>Trifolium pratense</i>	Estados fenológico de cosecha	VIII Región Universidad de Concepción.Chillán	230
<i>Trifolium pratense</i>	Plantación semi comercial	X Región (Osorno Rapalco Ltda)	2500
<i>Actaea racemosa</i>	Cultivo demostrativo	VIII Región Universidad de Concepción. Chillán	60
<i>Actaea racemosa</i>	Cultivo demostrativo	VII Región (Parral, Forestal el Alamo)	60

7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

<i>Actaea racemosa</i>	Cultivo demostrativo	VII y X Región (Osorno, Rapalco Ltda)	60
<i>Hydrastis canadensis</i>	Cultivo demostrativo	VIII Región Chillán	60
<i>Hydrastis canadensis</i>	Cultivo demostrativo	VII y X Región (Osorno, Rapalco Ltda)	60
<i>Hydrastis canadensis</i>	Cultivo demostrativo	VII Región (Parral, Forestal El Alamo)	60
<i>Silybum marianum</i>	Cultivo semi comercial	X Región (Osorno, Rapalco Ltda)	2500
<i>Silybum marianum</i>	Fertilización	VIII Región Universidad de Concepción.Chillán	660
<i>Silybum marianum</i>	Riego	VIII Región Universidad de Concepción.Chillán	240
<i>Crataegus oxycantha</i> sub especie <i>monogyna</i>	Propagación de estacas	VIII Región Chillán	500
<i>Crataegus oxycantha</i> sub especie <i>monogyna</i>	Plantación semicomercial	VIII Región Chillán	1000
<i>Crataegus oxycantha</i> sub especie <i>monogyna</i>	Plantación semicomercial	X Región Osorno (Rapalco Ltda)	1000

8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

El objetivo general de este proyecto es adaptar, comparar y validar la tecnología extranjera existente y cultivar en un marco semi-comercial, ocho especies de hierbas medicinales (*Tanacetum parthenium*, *Oenothera biennis*, *Borago officinalis*, *Trifolium pratense*, *Actaea racemosa*, *Hydrastis canadensis*, *Crataegus oxycantha* sub especie *monogyna* y *Silybum marianum*) como nuevas alternativas agrícolas rentables para los agricultores de la VII, VIII y X Región y empresas interesadas en la industria fitofarmacéutica.

8.2 ESPECÍFICOS:

1. Determinar parámetros productivos en el cultivo de *Tanacetum parthenium*, *Oenothera biennis*, *Borago officinalis* y *Silybum marianum* con ensayos de fecha de trasplante, requerimiento de riego, método de cosecha, fecha de plantación y fertilización.
2. Aumentar la productividad de flores, a través de la determinación del índice de cosecha en el cultivo de *Trifolium pratense*.
3. Determinar la adaptación edafoclimática de nuevas especies de alto interés internacional en la VII, VIII y X Región (*Actaea racemosa* e *Hydrastis canadensis*).
4. Determinar un sistema para el enraizamiento de esquejes de *Crataegus oxycantha* (espino blanco) en material silvestre nacional.
5. Transferir la tecnología a agricultores de la VII, VIII, X Región y a alumnos de la Escuela Agrícola de Cato y a empresas de la industria fitofarmacéutica.
6. Evaluar la factibilidad económica de cultivar estas especies medicinales en la VII, VIII y X Región del país de acuerdo a los requerimientos de calidad exigidos por cada empresa en particular.
7. Generar pautas y contactos para la comercialización de estas especies.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Describir en detalle la metodología y procedimientos a utilizar en la ejecución del proyecto)

Objetivo 1.- Parámetros productivos.

Para el cultivo de las siguientes especies, se recomendará sembrar avena previamente para eliminar la mayor cantidad de patógenos presentes en el suelo y disminuir la población de malezas.

Actividad 1

Cultivo de Feverfew (*Tanacetum parthenium*).

Para realizar los ensayos se sembrará semilla en speedling en febrero del 2001 y 2002 en la Facultad de Agronomía de Universidad de Concepción. Las plantas generadas se utilizarán en un ensayo que se situará en la VIII Región, Estación Experimental de la Universidad de Concepción, Chillán y una plantación semicomercial en el 2002 de 2500 m² con una densidad de 55.278 plantas por hectárea (60 cm entre hilera y 30 cm sobre la hilera) en Osorno (Rapalco Ltda) trasplantadas en primavera. Por lo tanto se necesitarán 4200 plantas para el 2001 y 20.000 plantas para las actividades del 2002.

La fertilización se realizará de acuerdo a análisis de suelo y el control de maleza se realizará manual complementado con una cubierta de mulch de 2 cm, con materiales de acuerdo a la disponibilidad de la zona, es decir, paja, cascarilla de arroz, aserrín y otros. En Chillán y Osorno, a pesar que esta última es una zona lluviosa, se determinará los requerimientos de agua mediante el uso de tensiómetros a 30 y 60 cm.

Ensayo 1: Fecha de trasplante.

Este ensayo se realizará en la Estación Experimental el Nogal en Chillán, el 2001 y 2002, y requerirá de 300 m² de terreno para cada año. Los tratamientos consistirán en 4 fechas de trasplante (mayo, julio, agosto y septiembre). El diseño experimental será de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales serán de 4 hileras de 5 m de largo y separadas a 60 cm entre hilera. Las evaluaciones a realizar en este ensayo serán:

1. Número de plantas.
2. Rendimientos hojas y tallos, antes de floración, en peso fresco y seco.
3. Determinación de partenólido, en las hojas nuevas antes de floración, mediante el método HPLC (Zhou-Ziqi, *et al*; 1999).

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Ensayo 2: Requerimiento de riego.

Este ensayo se realizará en mayo del 2001 y el 2002 y requerirá de 300 m² de terreno. Los tratamientos consistirán en la reposición de agua utilizando el 25, 50, 75 y 100 % de la evaporación de bandeja. Para ello se utilizará un sistema de conducción de agua tipo americano, con salidas de caudal conocido, para cada tratamiento. El diseño experimental será de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales serán de 4 hileras de 5 m de largo y separadas a 60 cm entre hilera. Las evaluaciones a realizar en este ensayo serán:

1. Seguimiento fenológico.
2. Rendimiento de hojas, flores y tallos al momento de la cosecha.
3. Curva de deshidratación en post cosecha.
4. Determinación en el contenido de partenólido, en hojas antes de floración, mediante el método HPLC (Zhou-Ziqi, *et al.*, 1999).

Se determinará el rendimiento entre enero y marzo del 2002 y 2003.

Actividad 2.

Cultivo de Don Diego de la noche (*Oenothera biennis*).

Para realizar los ensayos se sembrará semilla en speedling a partir de febrero del 2001 y el 2002 en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción. Las plantas generadas serán trasplantadas en mayo en una plantación semicomercial en la X Región durante el 2001 y 2002 de 2500 m² en la provincia de Osorno, predio ubicado camino a Puyehue, perteneciente a la empresa Rapalco Ltda. con una densidad de población de 55.000 plantas por hectárea (30 cm sobre la hilera y 60 cm entre la hilera). La fertilización se realizará de acuerdo a análisis de suelo y el control de maleza se realizará en forma manual y con distintos tipos de mulch de 2 cm de altura, para los primeros estados de desarrollo. Se necesitará 17.200 plantas (incluyendo un porcentaje de pérdida) para el 2001 y 2002 respectivamente.

Se determinará el rendimiento en el mes de enero – febrero durante el 2002 y el 2003 y el contenido de ácido gamma linolénico (GLA) de la semilla se determinará mediante el método de cromatografía a gas, marzo abril del 2002 y 2003.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Actividad 3.

Cultivo de la borraja (*Borago officinalis*).

En agosto se realizará un ensayo de borraja, en la VIII Región, Chillán, durante el 2001 y el 2002, y en forma semicomercial el 2002 en la empresa Rapalco Ltda., X Región, con una superficie de 2500 m². Según Beaubaire y Simon (1987) la población óptima de borraja es de 40.000 plantas por hectárea. La fertilización va a depender de factores como el suelo, clima, riego y costo de fertilización, lo que ha determinado que la fertilización nitrogenada no supere los 200 kg ha⁻¹, ya que disminuye el contenido de ácidos grasos (Scott, *et al.* 1973). A pesar de estos antecedentes, de igual forma, se procederá a fertilizar de acuerdo análisis de suelo. Por otra parte se elegirá una fuente de nitrógeno que no acidifique el suelo.

Ensayo 1: Método de cosecha.

Este ensayo requerirá de 200 m². Los tratamientos consistirán en 3 métodos de cosecha:

- 1) Sistema convencional en el cual se corta la planta cuando las semillas de la primera a la tercera flor se encuentren madura o ya en el suelo y las semilla tengan un 8 % de humedad de manera de evitar fermentaciones o la presencia de hongos, momento según Simpson (1993) óptimo para la cosecha y su posterior trilla tradicional.
- 2) Recolección de semilla hasta cuando las semillas de la undécima y duodécima flor se encuentren madura, gracias a la postura de geotextil en el suelo, este se dispondrá a lo largo de la hilera de plantación por el costado de ellas de tal manera que la semilla pueda ser retirada junto con el geotextil. Posteriormente se realizará una trilla convencional, según Beaubaire y Simon, 1987 y Fieldsen, 1995, con este método se podría alcanzar un rendimiento potencial de 750 kg ha⁻¹.
- 3) El tercer tratamiento consistirá en la aplicación de un geotextil el cual se colocará durante todo el periodo de producción de semilla. Este se dispondrá a lo largo de la hilera de plantación por el costado de ellas de tal manera que la semilla pueda ser extraída a través del geotextil.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

El diseño experimental será de bloque completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales serán 4 hileras ordenadas en 2 mesas de 1.2 m de ancho por 5 m de largo separadas por un surco de 40 cm de ancho. La doble hilera estará separada entre sí a 60 cm y las plantas estarán separadas 30 cm sobre la hilera. Las evaluaciones a realizar en este ensayo serán:

- Fecha inicio de floración.
- Altura de planta al momento de la cosecha.
- Rendimiento de semilla.
- Contenido de humedad de la semilla.
- Peso de 1000 semillas.
- Contenido de aceites y ácidos grasos, a través del método de cromatografía a gas.
- Porcentaje de desgrane.

Se determinará el rendimiento en enero del 2002 y 2003.

Actividad 4.

Cultivo de Cardo mariano (*Silybum marianum*)

En el 2001 y el 2003 se realizarán ensayos de fertilización y riego en la Universidad de Concepción, Campus Chillán, Y en el 2002 se realizará una plantación de 2500 m² en forma semi comercial en la X Región provincia de Osorno en un predio perteneciente a la empresa Rapalco Ltda, a una densidad de plantación de 53.280 plantas ha⁻¹ sembradas en forma directa, cuyo marco de plantación será de 60 x 30 cm. Se realizará un análisis de suelo para determinar las unidades de nitrógeno, fósforo y potasio requeridas por el cultivo. El control de maleza se realizará en forma manual complementado con una cubierta de mulch de 2 cm de altura.

Ensayo 1: Fertilización.

- Este ensayo se realizará en mayo de 2001 y agosto de 2003, requerirá de 660 m² de terreno. Los tratamientos consistirán en la aplicación de dos fuentes de nitrógeno (orgánica y química) y 3 dosis 0, 75 y 150 U.N. El diseño experimental será de bloque completos al azar con arreglo de parcela dividida donde el factor principal será la fuente de nitrógeno y el factor secundario serán las dosis de fertilización con 4 repeticiones. Las unidades

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

experimentales serán de 4 hileras de 5 m de largo y separadas a 60 cm entre hilera. Las evaluaciones a realizar en este ensayo serán:

- Rendimiento de semilla.
- Números de flores.
- Peso de 1000 semillas.
- Índice de cosecha.
- Determinación en el contenido de silymarina mediante el método TLC, Thin Layer Chromatography (Chiavari, *et al.*, 1991).

Se determinará el rendimiento a partir del 2002 y 2004.

Ensayo 2: Riego.

Este ensayo se realizará en agosto del 2001 y 2003 y requerirá de 240 m² de terreno. Los tratamientos consistirán en la reposición de agua utilizando el 25, 50 y 75 % de la evaporación de bandeja. Para ello se utilizará un sistema de conducción tipo americano, con salidas de caudal conocido, para cada tratamiento. El diseño experimental será de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales serán de 4 hileras de 5 m de largo y separadas a 60 cm entre hilera. Las evaluaciones a realizar en este ensayo serán:

1. Rendimiento de semillas.
2. Número de flores.
3. Peso de 1000 semillas.
4. Índice de cosecha.
5. Determinación en el contenido de silymarina mediante el método TLC, Thin Layer Chromatography (Chiavari, *et al.*, 1991)

Se determinará el rendimiento a partir del 2002 y 2004.

Objetivo 2. Productividad de flores.

Actividad 5.

Cultivo de Trébol rosado (*Trifolium pratense*).

En otoño del 2001 se realizará un ensayo de trébol rosado en la VIII Región y una plantación semicomercial de 2500 m², en Osorno (Rupalco Ltda.). Se utilizará una densidad de 18 kg ha⁻¹ de semilla de manera de lograr una adecuada población de plantas (106-117 plantas/m²)

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Dumont, 1986). La siembra se realizará en otoño en forma directa con semilla previamente inoculada con bacterias del género *Rhizobium* sp. que fijan nitrógeno atmosférico, con esto se logra adelantar un corte en la temporada y disminuir la fertilización nitrogenada a 40 kg ha⁻¹ al momento de la siembra. Como recomendación general en el caso del fósforo se recomienda aplicar dosis alta al establecimiento, ya que el requerimiento para producir 10 ton/ha es de 20-40 kg P/ha por año. Sin embargo, la baja eficiencia de los fertilizantes fosforado en suelos volcánicos hace necesario aplicar cantidades tres a cuatro veces superiores (Bernier, 1986). No obstante la dosis definitiva de fertilización (NPK) debe establecerse en el terreno determinando la fertilidad que presenta el suelo, ya sea a través de análisis de suelo o conociendo su historial de manejo.

Ensayo 1: Estados fenológicos de cosecha.

Este ensayo se realizará en mayo del 2001 y requerirá de 230 m² de terreno. Los tratamientos consistirán en 5 cortes en diferentes estados fenológicos (25, 50, 75 y 100% de floración) repetidos 2 veces durante el año; uno a comienzo de primavera y el segundo a inicios de otoño. El diseño experimental será de bloque completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales serán de 2 m de ancho por 5 m de largo. Las evaluaciones a realizar en este ensayo serán:

1. Rendimiento de flores (kg ha⁻¹), este se determinará cortando un m² por tratamiento y repetición.
2. Número de flores por planta, se cortarán 5 muestras a una altura de 5 cm por tratamiento y repetición.
3. Contenido de humedad de la flor.
4. Contenido de isoflavonoides, mediante el método HPLC (Carrao-Panizzi y Mercedes, 1998).

Se determinará el rendimiento en el año 2002, 2003 y 2004.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Objetivo 3. Adaptación de especies.

Actividad 6.

Cultivo de Black cohosh (*Actaea racemosa*).

En el 2001 se realizarán cultivos demostrativos de black cohosh en Chillán (VIII R), Forestal El Alamo (VII R) y Rapalco Ltda. (X R). La siembra será directa con semilla estratificada a inicios de otoño, las plántulas se trasplantarán a macetero, para que permanezcan allí el primer invierno y se plantarán en el exterior en la siguiente primavera a una distancia de plantación de 0.8 m sobre la hilera y a 1.5 m entre la hilera en primavera. Este cultivo prefiere suelos fértiles ricos en humus, húmedos y con algo de sombra. Por esta razón se fertilizará de acuerdo a análisis de suelo y se regará a través de riego por goteo.

Para estos ensayos se requerirá de 60 m² en Chillán, Parral y Osorno. Se considerará una cubierta vegetal, para darle condiciones similares a las del sotobosque, donde crece naturalmente en Estados Unidos.

Ensayo 1: Cultivo de *Actaea racemosa*.

Se estudiará la adaptación del cultivo de black cohosh bajo sombra artificial, generada por malla rushell 80% sombreado (Universidad de Concepción, Chillán), bajo sombra natural de álamos (Forestal El Alamo, Parral) y en bosque nativo en Osorno (Rapalco Ltda.) en una unidad de 60 m² en cada lugar.

Las evaluaciones a realizar en estos cultivos demostrativos serán:

1. Análisis de suelo.
2. Porcentaje de emergencia y sobrevivencia de plantas.
3. Peso fresco y seco de la raíz, para esto se cosecharán 4 muestras al azar en los 60 m², en el otoño del segundo y tercer año (2003-2004).
4. Análisis de glucósidos triterpénicos e isoflavonas. Mediante el método HPLC.

Actividad 7.

Cultivo de *Hydrastis canadensis* (goldenseal).

Se realizarán cultivos demostrativos de goldenseal en Chillán (VIII R), en Parral (VII R) y Osorno (X R). Se trasplantará rizomas en otoño con yemas latentes en 60 m² a una distancia de plantación de 30 cm sobre la hilera y a 40 cm entre la hilera.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Se considerará una cubierta vegetal, para darle condiciones similares a las del sotobosque, donde crece naturalmente en Estados Unidos.

Ensayo 1: Cultivo de *Hydrastis canadensis* (goldenseal).

Se estudiará la adaptación del cultivo de goldenseal bajo sombra artificial, generada por malla rushell 80% sombreadamiento (Universidad de Concepción, Chillán), bajo sombra natural de álamos (Forestal El Alamo, Parral) y bajo bosque nativo en Osorno (Rapalco Ltda), en unidades de 60 m² respectivamente. Las evaluaciones a realizar en estos cultivos demostrativos serán:

1. Análisis de suelo
2. Porcentaje de emergencia y sobrevivencia de plantas.
3. Peso fresco y seco de la raíz, para esto se cosecharán 4 muestras al azar en los 60 m², en el otoño del segundo y tercer año (2003-2004).
4. Análisis de alcaloides (hydrastine y berberine), mediante el método HSCCC, High Speed Counter Current Chromatography (Yang., *et al.*, 1998).

Objetivo 4. Pautas de propagación.

Actividad 8.

Cultivo de *Crataegus oxyacantha* (Espino blanco).

Se realizará un ensayo en la VIII Región, en la Universidad de Concepción. Chillán, en propagación de estacas que serán recolectadas en otoño del 2001, desde la zona de Yungay en la VIII Región.

Además se realizará plantaciones semi comerciales de 1000 m² en Osorno (Rapalco Ltda.) y en Chillán, Universidad de Concepción a una distancia de 2 m x 2 m, en otoño.

Ensayo 1: Propagación de *Crataegus oxyacantha* sub especie *monogyna*.

El ensayo se realizará en otoño en una cama de enraizado de 32 m de largo por 1.5 m. de ancho. Los tratamientos consistirán en enraizar estacas de 15 cm de largo con 4 yemas y que pertenezcan al crecimiento del año con 4 concentraciones de enraizante: testigo, 2000, 3000 y 4000 ppm de ácido Indolbutírico (AIB) en 10 segundos y 3 medios de enraizamiento 100% tierra, 50% de tierra y 50 % de arena y por último 50% de perlita con 50% vermiculita.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

El diseño experimental será de bloque completos al azar con arreglo de parcela dividida con 4 repeticiones.

Las unidades experimentales considerarán 100 estacas en 4 hileras separadas a 10 cm entre la hilera y 5 cm sobre la hilera. Las evaluaciones se realizarán a 50 estacas tomadas al azar en cada tratamiento y repetición.

1. Número de estacas enraizadas por tratamiento y repetición.
2. Número de raíces.
3. Largo de raíces.
4. Número de brotes.
5. Largo del brote.

La evaluación se realizará después de 90 días de realizada la propagación. Estas plantas serán plantadas en la Universidad de Concepción y Osorno (Rupalco Ltda.).

Objetivo 5. Transferencia tecnológica.

Actividad 9.

Transferencia tecnológica a los agricultores de la VII, VIII y X Región y alumnos del Liceo Agrícola de Cato.

La transferencia tecnológica de los resultados de avance y finales de este proyecto será realizada por los profesionales de la Universidad de Concepción. La metodología de trabajo será la siguiente :

Se establecerá un huerto demostrativo de plantas medicinales en la Escuela Agrícola de Cato con las plantas que estudia este proyecto y otras de interés nacional, de estas ellos elaborarán una planilla de producción, técnicas agronómicas empleadas.

Se realizarán 3 encuentros o reuniones técnicas y/o días de campo (1 por localidades) y 2 charlas en el Liceo Agrícola de Cato dirigidas a los alumnos y apoderados a partir del 2001 y los siguientes años. En estas reuniones se entregarán cartillas divulgativas u otro material explicativo, que se hará llegar al FIA, además se privilegiará la activa participación de los agricultores a través de preguntas y trabajo en grupos dirigidos por los profesionales a cargo, finalmente cada encuentro contempla un plenario de discusión de los contenidos a tratar.

Las acciones a realizar para cada encuentro serán las siguientes:

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

1. Preparación e invitación (60 por cada encuentro), esperando que se presenten al menos 30, estos deben caracterizarse por poseer ingresos principalmente de la actividad agrícola e interés por innovar en los rubros tradicionales y profesionales del agro interesados que pertenezcan a otras instituciones o empresas de transferencia tecnológica.
2. Preparación del material de apoyo (papelógrafo, rotafolio, cartillas para los agricultores entre otros).
3. Preparación in situ de la actividad.
4. Participación de la actividad.
5. Elaboración de informe de la actividad.

Además se establecerá un huerto demostrativo de plantas medicinales de 2500 m² en el predio donde se ubica el Liceo Agrícola de Cato, durante la ejecución de este proyecto. En éste, tanto alumnos como apoderados podrán participar en la elaboración de cada unidad demostrativa de plantas medicinales e intercambiar tecnologías de cultivo y conocimientos. Por otra parte los alumnos realizarán gran parte de las labores culturales necesarias para la mantención del huerto adquiriendo especialización en el tema.

Transferencia tecnológica y presentación de resultados de la investigación a profesionales y técnicos.

Curso sobre el cultivo de plantas medicinales.

Se organizará un curso para entregar resultado de las plantas medicinales en estudio, para fomentar en los agricultores y empresas la participación activa en este rubro por parte de ellos. A este evento se invitará al menos 60 personas y se hará divulgación pública a través de diarios e internet. El curso tendrá un día de duración y se invitará a un expositor en representación de las empresas participantes para que presenten su visión del mercado nacional y su potencial, las demás exposiciones estarán a cargo de Marisol Berti, Felicitas Hevia, Rosemarie Wilckens y el ingeniero agrónomo a cargo del proyecto.

Publicación de un texto.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Con toda la información recopilada durante la ejecución del proyecto en las distintas localidades, se publicará un texto que contenga los resultados de las investigaciones, los antecedentes de mercado de las plantas involucradas, pautas y contactos de comercialización o canales de comercialización.

Objetivo 6. Factibilidad económica.

Actividad 10.

Recopilación de antecedentes de mercado y fichas técnicas.

Fichas técnicas.

Se determinarán los costos de insumos y de mano de obra de cada cultivo de acuerdo a la zona, estableciendo las modificaciones al cuadro de rentabilidad original de cada cultivo. Se calculará el TIR y el VAN con una tasa de descuento del 12% para cada cultivo. Para el 2003 se realizará una evaluación final para todas las especies en el que se incluirán un análisis de sensibilidad.

Antecedentes de mercado.

Se realizará una recopilación de antecedentes de mercado para determinar las tendencias del mercado en cada una de ellas. La metodología a utilizar se presenta a continuación:

1. Identificar las características relevantes de la demanda de las plantas en estudio.
2. Determinar las alternativas de comercialización posibles.
3. Identificar a los principales agentes del mercado que participan de esta demanda, agruparlo según al mercado al que van dirigido y con ello determinar los canales de comercialización más relevantes con relación al volumen de venta que cada uno de ellos representa.
4. Individualizar dos o tres empresas representante de cada sector identificado en el punto anterior y solicitar las especificaciones de calidad para cada uno de los productos de este estudio.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

5. De acuerdo a las especificaciones obtenidas, preparar muestras diferenciadas según grado de fraccionamiento, composición de estructura botánica (tallos, flores, frutos, etc.) y concentración de la molécula bioactiva o marcadora para ser enviadas a compradores extranjeros
6. Obtener precios referenciales para cada tipo de especificación individualizada en la actividad anterior. No siempre es posible obtener precios con la empresa compradora. Lo usual es que el vendedor haga primero una oferta según el tipo de producto cosechado, el nivel de demanda internacional y el resultado de la temporada agrícola del Hemisferio Norte para el cultivo en cuestión

Metodología y actividades.

La exploración se hará en el mercado local y de exportación.

Mercado local.

- Identificar las principales empresas que participan de la oferta nacional de las especies en estudio (exportadores de partes botánicas secas, empresa extractoras, sector usuario de extractos y partes botánicas deshidratada, etc. Las empresa exportadora se pueden identificar a través del informe de aduana para las exportaciones realizadas en años anteriores.
- Utilizar su red de distribución de los interesados para conocer el grado de aceptación de sus clientes, para cada uno de los productos previamente identificados.

La investigación incluye identificar a las empresas activas con todos sus antecedentes relevantes.

Mercado de exportación.

Se investigará de acuerdo a los países que actualmente concentran los porcentajes más altos de exportación (Estados Unidos, Alemania, Francia e Italia), identificando las principales empresas importadoras de materia prima para extractos, en donde se obtendrá antecedentes de importadores a través de oficinas ProChile en el exterior, Internet, agregados comerciales en el exterior, embajadas en Chile y brokers entre otros. Se analizará la información de precios,

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

volúmenes, exigencias de calidad los cuales se validarán con los resultados obtenidos en laboratorios chilenos y de la Comunidad Económica Europea, variaciones de precios ofrecidos de acuerdo a la calidad y el volumen.

La información de precios se obtendrá a través de Pro Chile para productos transados en los principales puertos de Europa, Estados Unidos y Japón.

Objetivo 7.

Actividad 11.

Pautas y contactos para la comercialización.

Se generarán pautas, que generará la información de producción de las especies exportadas a Laboratorios de fitofármacos. Sin embargo, así como las especificaciones de calidad, la cantidad de información solicitada depende de cada empresa. De esta manera se ofrecerá un producto de mayor calidad, que podrá competir e ingresar al mercado a través de los contactos que se publicarán en el texto descrito en el objetivo 5 actividad 9. Se anexan al proyecto los requerimientos GAP para Estados Unidos Way Bill y Europa.

Informe Final.

Sobre la base de los antecedentes que se obtengan, se confeccionará un informe en concordancia con los objetivos definidos. Los antecedentes contenidos en el informe deberán constituir una guía para los productores respecto a las alternativas de comercialización existente, las características del producto en cada una de las alternativas, y los precios de referencia asociados.

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual)

AÑO 2001

Objetivo especific. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Preparación sustrato	Enero 2001	Diciembre 2001
1	1	Siembra <i>Tanacetum parthenium</i>	Febrero 2001	Marzo 2001
1	1	Trasplante de ensayo fecha de trasplante en <i>Tanacetum parthenium</i>	Mayo 2001	Septiembre 2001
1	1	Evaluación ensayo fecha de trasplante en <i>Tanacetum parthenium</i>	Diciembre 2001	Diciembre 2001
1	2	Siembra de <i>Oenothera biennis</i> en bandejas de germinación	Febrero 2002	Febrero 2002
1	2	Transplante a plantación semi comercial Osorno	Mayo 2001	Mayo 2001
1	3	Siembra ensayo método de cosecha de <i>Borago officinalis</i>	Mayo 2001	Mayo 2001
1	4	Recolección semilla <i>Silybum marianum</i>	Enero 2001	Febrero 2001
1	4	Establecimiento ensayo fertilización <i>Silybum marianum</i>	Mayo 2001	Mayo 2001
1	4	Evaluación ensayo fertilización <i>Silybum marianum</i>	Diciembre 2001	Diciembre 2001
1	4	Establecimiento ensayo riego <i>Silybum marianum</i>	Agosto 2001	Agosto 2001
2	5	Establecimiento ensayo de cosecha en <i>Trifolium pratense</i>	Mayo 2001	Mayo 2001
2	5	Evaluación ensayo de cosecha en <i>Trifolium pratense</i>	Noviembre 2001	Diciembre 2001
2	5	Establecimiento plantación semi comercial Osorno de <i>Trifolium pratense</i>	Mayo 2001	Mayo 2001
2	5	Análisis de isoflavonoides	Noviembre 2001	Diciembre 2001
3	6	Internación semilla de <i>Acteae racemosa</i>	Enero 2001	Enero 2001
3	6	Siembra de <i>Acteae racemosa</i> en Osorno, Chillán, Parral.	Marzo 2001	Marzo 2001
3	7	Internación rizomas <i>Hydrastis canadensis</i>	Enero 2001	Enero 2001
3	7	Transplante de raíces de <i>Hydrastis canadensis</i> en Osorno, Chillán, Parral.	Mayo 2001	Mayo 2001
4	8	Búsqueda material propagación <i>Crataegus oxycantha</i>	Marzo 2001	Abril 2001
4	8	Establecimiento ensayo propagación <i>Crataegus oxycantha</i>	Mayo 2001	Mayo 2001
4	8	Evaluación de la propagación <i>Crataegus oxycantha</i>	Agosto 2001	Agosto 2001
5	9	Transferencia tecnológica en la X Región	Noviembre 2001	Noviembre 2001
5	9	Transferencia tecnológica en la VIII Región	Mayo 2001	Diciembre 2001
5	9	Transferencia tecnológica en la VII Región	Noviembre 2001	Noviembre 2001
7	11	Pautas de comercialización	Julio 2001	Agosto 2001

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

AÑO 2002

Objetivo especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Siembra <i>Tanacetum parthenium</i>	Febrero 2002	Marzo 2002
1	1	Trasplante <i>Tanacetum parthenium</i>	Mayo 2002	Septiembre 2002
1	1	Evaluación de ensayo fecha de trasplante en <i>Tanacetum parthenium</i>	Enero 2002	Diciembre 2002
1	1	Trasplante ensayo de riego en <i>Tanacetum parthenium</i>	Mayo 2002	Mayo 2002
1	1	Evaluación ensayo riego en <i>Tanacetum parthenium</i>	Enero 2002	Marzo 2002
1	1	Análisis de partenóclido	Abril 2002	Abril 2002
1	1	Establecimiento plantación semi comercial de <i>Tanacetum parthenium</i> en Osorno.	Mayo 2002	Agosto 2002
1	2	Preparación de sustrato	Enero 2002	Enero 2002
1	2	Siembra de <i>Oenothera biennis</i> en bandejas de germinación	Febrero 2002	Febrero 2002
1	2	Establecimiento plantación semi comercial de <i>Oenothera biennis</i> en Osorno	Mayo 2002	Mayo 2002
1	2	Evaluación de plantación semi comercial de <i>Oenothera biennis</i>	Enero 2001	Febrero 2002
1	2	Análisis de GLA de <i>Oenothera biennis</i>	Marzo 2002	Abril 2002
1	3	Siembra de ensayo de cosecha <i>Borago officinalis</i>	Agosto 2002	Agosto 2002
1	3	Evaluación de <i>Borago officinalis</i>	Enero 2002	Enero 2002
1	3	Análisis de GLA en <i>Borago officinalis</i>	Marzo 2002	Abril 2002
1	3	Establecimiento plantación semi comercial en Osorno	Agosto 2002	Agosto 2002
1	4	Evaluación ensayo de fertilización en <i>Silybum marianum</i>	Enero 2002	Enero 2002
1	4	Evaluación ensayo de riego en <i>Silybum marianum</i>	Enero 2002	Febrero 2002
1	4	Análisis de Sylimarina	Febrero 2002	Marzo 2002
1	4	Establecimiento plantación semi comercial Osorno	Agosto 2002	Agosto 2002
2	5	Evaluación ensayo de cosecha en <i>Trifolium pratense</i>	Febrero 2002	Noviembre 2002
2	5	Evaluación plantación semi comercial en Osorno	Enero 2002	Diciembre 2002
2	5	Análisis de Isoflavonoides	Abril 2002	Abril 2002
4	8	Establecimiento cultivo demostrativo de <i>Crataegus oxycantha</i> en Osorno	Abril 2002	Mayo 2002
4	8	Establecimiento cultivo demostrativo de <i>Crataegus oxycantha</i> en Chillán	Mayo 2002	Mayo 2002
4	8	Evaluación de la propagación <i>Crataegus oxycantha</i>	Octubre 2002	Noviembre 2002
4	8	Plantación semicomercial de <i>Crataegus oxycantha</i>	Abril 2002	Mayo 2002
5	9	Transferencia tecnológica en la X Región	Noviembre 2002	Noviembre 2002

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

AÑO 2002

Objetivo especific. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
5	9	Transferencia tecnológica en la VIII Región	Abril 2002	Diciembre 2002
5	9	Transferencia tecnológica en la VII Región	Marzo 2002	Marzo 2002
7	11	Pautas de comercialización	Julio 2002	Agosto 2002

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

AÑO 2003

Objetivo especific. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Evaluación de ensayo fecha de transplante <i>Tanacetum parthenium</i>	Enero 2003	Febrero 2003
1	1	Evaluación de ensayo de riego en <i>Tanacetum parthenium</i>	Enero 2003	Marzo 2003
1	1	Análisis de partenólido	Marzo 2003	Abril 2003
1	2	Evaluación plantación semi comercial de <i>Oenothera biennis</i> en Osorno	Enero 2003	Febrero 2003
1	2	Análisis de GLA de <i>Oenothera biennis</i>	Marzo 2003	Abril 2003
1	3	Evaluación ensayo de cosecha en <i>Borago officinalis</i>	Enero 2003	Enero 2003
1	3	Análisis de GLA de <i>Borago officinalis</i>	Marzo 2003	Abril 2003
1	4	Establecimiento ensayo de fertilización en <i>Sylibum marianum</i>	Agosto 2003	Agosto 2003
1	4	Evaluación ensayo fertilización <i>Sylibum marianum</i>	Diciembre 2003	Diciembre 2003
1	4	Evaluación plantación semi comercial en Osorno	Enero 2003	Febrero 2003
1	4	Análisis de Sylimarina	Marzo 2003	Marzo 2003
2	5	Evaluación ensayo de cosecha en <i>Trifolium pratense</i>	Enero 2003	Noviembre 2003
2	5	Evaluación plantación semi comercial de <i>Trifolium pratense</i> en Osorno	Febrero 2003	Diciembre 2003
2	5	Análisis de Isoflavonoides	Abril 2003	Abril 2003
3	6	Evaluación cultivo demostrativo de <i>Actaea racemosa</i> en Osorno, Chillán Parral.	Abril 2003	Mayo 2003
3	6	Análisis de glucósidos triterpénicos e isoflavonas	Junio 2003	Junio 2003
3	7	Evaluación cultivo demostrativo de <i>Hydrastis canadensis</i>	Abril 2003	Mayo 2003
3	7	Análisis de alcaloides	Junio 2003	Junio 2003
4	8	Evaluación de la plantación semicomercial <i>Crataegus oxycantha</i>	Agosto 2003	Septiembre 2003
5	9	Transferencia tecnológica en la X Región	Marzo 2003	Marzo 2003
5	9	Transferencia tecnológica en la VIII Región	Abril 2003	Noviembre 2003
5	9	Transferencia tecnológica en la VII Región	Marzo 2003	Marzo 2003
5	9	Recopilación de antecedentes y publicación texto plantas medicinales	Noviembre 2003	Febrero 2003
6	10	Recopilación de antecedentes de mercado y fichas técnicas	Mayo 2003	Junio 2003
7	11	Elaboración de pautas de comercialización y contacto	Junio 2003	Agosto 2003

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

AÑO 2004

Objetivo especific. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	4	Evaluación ensayo de fertilización en <i>Sylibum marianum</i>	Enero 2004	Febrero 2004
1	4	Evaluación ensayo de riego en <i>Sylibum marianum</i>	Enero 2004	Febrero 2004
1	4	Análisis de sylimarina	Marzo 2004	Abril 2004
2	5	Evaluación ensayo de cosecha en <i>Trifolium pratense</i>	Enero 2004	Febrero 2004
2	5	Evaluación plantación semi comercial en Osorno.	Enero 2004	Marzo 2004
2	5	Análisis de <i>isoflavonoides</i>	Marzo 2004	Abril 2004
3	6	Evaluación cultivo demostrativo de <i>Actaea racemosa</i> en Osorno, Chillán, Parral.	Abril 2004	Mayo 2004
3	6	Análisis de glucósidos triterpénico e isoflavonoides	Mayo 2004	Junio 2004
3	7	Evaluación de cultivo demostrativo de <i>Hydrastis canadensis</i> en Osorno, Chillán, Parral.	Abril 2004	Mayo 2004
3	7	Análisis de Alcaloides	Junio 2004	Junio 2004
5	9	Transferencia tecnológica en la X Región	Marzo 2004	Marzo 2004
5	9	Transferencia tecnológica en la VIII Región	Abril 2004	Abril 2004
5	9	Transferencia tecnológica en la VII Región	Abril 2004	Abril 2004
5	9	Curso de hierbas medicinales	Marzo 2004	Marzo 2004
5	9	Recopilación de antecedentes y publicación texto plantas medicinales	Marzo 2004	Septiembre 2004

RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1 Resultados esperados por objetivo

Obj. Esp. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
				Meta	Plazo
1	Plantación semicomercial de <i>Tanacetum parthenium</i>	ha	0.25	0.25	Septiembre 2002
1	Maximizar el rendimiento con la fecha óptima de trasplante en <i>Tanacetum parthenium</i>	kg/ha	200	200	Marzo 2002 Marzo 2003
1	Maximizar el rendimiento con requerimiento de agua en <i>Tanacetum parthenium</i>	kg/ha	200	200	Marzo 2003 Marzo 2004
1	Maximizar el rendimiento de plantación semi comercial en <i>Tanacetum parthenium</i>	kg/ha	200	200	Marzo 2003
1	Maximizar rendimiento Siembra semicomercial de <i>Oenothera biennis</i>	kg/ha	800	800	Marzo 2002
1	Maximizar rendimiento "Método de cosecha en <i>Borago officinalis</i>	kg/ha	300	300 300	Enero 2002 Enero 2003
1	Plantación semicomercial de <i>Borago officinalis</i>	ha	0.25	0.25	Septiembre 2002
1	Maximizar rendimiento "Fertilización" <i>Silybum marianum</i>	kg/ha	2500	2500	Enero 2002 Enero 2004
1	Maximizar rendimiento "Riego" <i>Silybum marianum</i>	kg/ha	2500	2500	Enero 2002 Enero 2004
1	Plantación semicomercial de <i>Silybum marianum</i>	ha	0.25	0.25	Agosto 2002
2	Plantación semicomercial de <i>Trifolium pratense</i>	ha	0.25	0.25	2001
3	Plantación de <i>Actea racemosa</i>	ha	0.018	0.006	2001
3	Plantación de <i>Hydrastis canadensis</i>	ha	0.018	0.006	2001
4	Propagación de <i>Crategus oxycanta</i> subsp <i>Monogyna</i>	Números de estacas	250	250	2002
4	Plantación semicomercial <i>Crategus oxycanta</i> subsp <i>Monogyna</i>	ha	0.2	0.2	2003

11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. N°	Activid N°	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	1.1	Plantación ensayos fecha de trasplante en <i>Tanacetum parthenium</i>	ha	0.04	0.02 0.02	Septiembre 2001 Septiembre 2002
1	1.2	Plantación de ensayo de requerimiento de agua en <i>Tanacetum parthenium</i>	ha	0.04	0.02 0.02	Marzo 2002 Marzo 2003
1	1.3	Plantación semicomercial de <i>Tanacetum parthenium</i>	ha	0.25	0.25	Septiembre 2002
1	1.4	Maximizar el rendimiento con la fecha óptima de trasplante en <i>Tanacetum parthenium</i>	kg/ha	200	200	Marzo 2002 Marzo 2003
1	1.5	Maximizar el rendimiento con requerimiento de agua en <i>Tanacetum parthenium</i>	kg/ha	200	200	Marzo 2003 Marzo 2004
1	1.6	Maximizar el rendimiento de plantación semi comercial en <i>Tanacetum parthenium</i>	kg/ha	200	200	Marzo 2003
1	2.1	Siembra semicomercial de <i>Oenothera biennis</i>	ha	0.25	0.25	Septiembre 2001
1	2.2	Maximizar rendimiento Siembra semicomercial de <i>Oenothera biennis</i>	kg/ha	800	800	Marzo 2002
1	3.1	Siembra "Método de cosecha en <i>Borago officinalis</i> "	ha	0.04	0.02 0.02	Agosto 2001 Agosto 2002
1	3.2	Maximizar rendimiento "Método de cosecha en <i>Borago officinalis</i> "	kg/ha	300	300 300	Enero 2002 Enero 2003
1	3.3	Plantación semicomercial de <i>Borago officinalis</i>	ha	0.25	0.25	Septiembre 2002
1	4.1	Siembra de <i>Silybum marianum</i>	ha	0.132	0.0660 0.0660	Agosto 2001 Agosto 2003
1	4.2	Maximizar rendimiento "Fertilización de <i>Silybum marianum</i> "	kg/ha	2500	2500 2500	Febrero 2002 Febrero 2004

11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. Nº	Activid Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	4.3	Maximizar rendimiento "Riego de <i>Silybum marianum</i>	kg/ha	2500	2500 2500	Febrero 2002 Febrero 2004
1	4.4	Plantación semicomercial de <i>Silybum marianum</i>	ha	0.25	0.25	Agosto del 2002
1	4.5	Maximizar rendimiento plantación semicomercial de <i>Silybum marianum</i>	kg/ha	2500	2500	Febrero 2003
2	5.1	Establecimiento ensayo <i>Trifolium pratense</i>	ha	0.023	0.023	Abril 2001
2	5.2	Evaluación ensayo <i>Trifolium pratense</i>	kg /ha	24000	8000 8000 8000	2001 2002 2003
2	5.3	Plantación semicomercial de <i>Trifolium pratense</i>	ha	0.25	0.25	2001
3	6.1	Plantación de <i>Actea racemosa</i>	ha	0.0184	0.006	2001
3	6.2	Evaluaciones de <i>Actea racemosa</i>	Número	2	1 1	2003 2004
3	7.1	Plantación de <i>Hydrastis canadensis</i>	ha	0.018	0.006	2001
3	7.2	Evaluaciones de <i>Hydrastis canadensis</i>	Número	2	1 1	2003 2004
4	8.1	Propagación de <i>Crategus oxycanta</i> subsp <i>Monogyna</i>	Números de estacas	250	250	2002
4	8.2	Plantación semicomercial <i>Crategus oxycanta</i> subsp <i>Monogyna</i>	ha	0.2	0.2	2003
5	9.1	Reuniones Técnicas/días de campo/charla Liceo Agrícola de Cato	Nº	44	12	2001
5	9.1	Reuniones Técnicas/días de campo/ a Liceo Agrícola de Cato	Nº	44	12	2002
5	9.1	Reuniones Técnicas/días de campo/ Liceo Agrícola de Cato	Nº	44	12	2003



11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. N°	Activid N°	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
5	9.1	Reuniones Técnicas/días de campo a Liceo Agrícola de Cato	N°	44	8	2004
5,6 y 7	9.2	Texto con los resultado, antecedentes de mercado, fichas técnicas, pautas de comercialización y contacto	N°	1	1	2004
5	9.3	Curso de hierbas medicinales	N°	1	1	2004

12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

En Chile aun existe una gran superficie destinada al cultivo de especies tradicionales, con este proyecto se pretende generar nuevas alternativas rentables para la agricultura, según los rendimientos esperados y las posibilidades de precios, las rentabilidades estimada para cada especie:

<i>Borago officinalis</i>	TIR 43%	VAN(12%)	116.135
<i>Oenothera biennis</i>	TIR 108 %	VAN(12%)	272.632
<i>Tanacetum parthenium</i>	TIR 77%	VAN(12%)	940.276
<i>Trifolium pratense</i>	TIR 109 %	VAN(12%)	210.745
<i>Hydrastis canadensis</i>	TIR 14%	VAN(12%)	882.324
<i>Actaea racemosa</i>	TIR 33%	VAN(12%)	5.668.141

No fue posible calcular el TIR y el VAN para *Crataegus oxycantha* y *Silybum marianum*, ya que se desconoce por completo la productividad por hectárea del cultivo.

Es posible que existan fluctuaciones de la demanda global en los productos descritos anteriormente. Sin embargo, expertos internacionales indican que la tendencia general va en aumento en el futuro próximo (Brevoort, 2000 y Gruenwald, 1999-2000).

12.2. Social

El cultivo de plantas medicinales requiere de una gran cantidad de mano de obra. En especial se adapta muy bien a estas labores, aquella mano de obra que trabajaba en el cultivo de la remolacha y podría eventualmente disminuir la cesantía de la VII y VIII región siendo esta una de las más alta del país con 8.3 % para febrero de 2000 (INE, 2000), aumentando el ingreso familiar del pequeño agricultor. Por otra parte, el cultivo de plantas medicinales permite utilizar mano de obra durante todo el año, ya que las labores de cada cultivo ocurren en distintas épocas.



12.3. Otros (legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

Además de incentivar el cultivo de nuevas especies, más rentables que los cultivos tradicionales en las regiones anteriormente mencionadas, se pretende mejorar la gestión de dichos productos a través de una guía para los productores respecto a las alternativas de comercialización existente, las características del producto en cada una de las alternativas y los precios de referencias asociados.

13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

13.2.

A diferencia de los cultivos tradicionales realizados en la VII y VIII región, el consumo de pesticidas y fungicidas es mayor que para el cultivo de plantas medicinales y aromáticas, permitiendo mejorar el equilibrio ecológico del sector involucrado y además se produce un producto libre de residuos químicos protegiendo así la salud de los consumidores. Cabe destacar que se optará por cultivos libres de pesticidas, con un manejo integrado.

13.2. Acciones propuestas

Al optar a cultivos libres de pesticidas, se deberá realizar un manejo integrado donde el principal problema para estos cultivos será la maleza, para ello se realizarán labores como: colocar avena como un cultivo que disminuye la población de malezas y corta el ciclo de enfermedades, una buena preparación del suelo quedando este libre de maleza y mullido, una cubierta de mulch y por último en forma manual.

También es importante destacar que habrá problemas fitosanitarios que generalmente están asociados a un exceso de humedad, para ello se realizarán camellones o surcos para alegar el agua del cuello de la planta y a través del uso de tensiómetros y la bandeja de evaporación se estimarán los requerimientos de agua necesarios para cada cultivo.

13.3. Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

El seguimiento se realizará a través de: análisis de suelo, análisis de residuos de pesticidas en situación con y sin proyecto y contenido de nitrato en el agua.

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

(Fichas económicas utilizadas para el cálculo de ingresos y costos , en anexo:.....)

Para el análisis económico de este proyecto se consideró el cultivo de 6 especies medicinales en las cuales *Borago officinalis* y *Oenothera biennis* fueron consideradas como especies anuales, con una cosecha todos los años a partir del año 1 hasta el año 10 del ejercicio económico. El ingreso generado por estas especies proviene de la cosecha de 200 kg de semilla de la primera especie y 1500 kg de semillas de la segunda especie. Los costos básicamente son generadas por gastos operacionales y la compra de semilla.

Tanacetum parthenium y *Trifolium repens* fueron consideradas especies bianuales, donde para la primera se realiza una cosecha en el año y para la segunda dos cosechas anuales. Para ambas se proyectan a 9 años del proyecto.

El ingreso generado por *Tanacetum* corresponde a la cosecha de 150 kg de hojas seca mientras que para *Trifolium* se consideró la cosecha de 500 kg de flores secas, por hectárea . Los costos corresponden a gastos operacionales y la compra de semilla.

Finalmente se incluyeron dos especies perennes que crecen bajo el sotobosque, en las cuales los ingresos se producen el cuarto año de establecido el cultivo, por la venta de 1000 kg de raíces secas de *Hydrastis canadensis* y *Actaea racemosa*, respectivamente. Los costos se generan, para *Hydrastis*, básicamente por la compra de raíces en el extranjero. Se ha supuesto en este ejercicio hacer un vivero de plantas de *Hydrastis* de tal manera de importar una cantidad base de raíces de las cuales se producirían 5 veces la cantidad inicial y así bajar los costos de la planta. Es importante destacar que la densidad de plantación es alta; 160000 Planta/ha, por lo tanto cualquier esfuerzo en bajar el costo de la planta es válido.

En relación a *Actaea*, los mayores costos corresponden a la internación de raíces, sin embargo la densidad de plantación es más baja que la especie anteriormente señalada (10.313 pl/ha), por lo que el supuesto se realizó internando raíces desde el extranjero.

El cultivo de las especies ya mencionadas entregará a los agricultores la posibilidad de tener

18. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

- Problemas para ingresar rizomas de *Hydrastis canadensis*, que pueden provocar retraso de acuerdo a lo programado en la Carta gantt.
- Problemas climático en la zona sur del país, temporales, caminos cortados, anegamiento entre otros.

17.2. Económicos

Podría producirse una alteración en la demanda de alguna de las plantas seleccionadas en este proyecto, por lo que los precios bajarían alterando su rentabilidad.

17.3. Gestión

17.4. Otros

18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Se realizarán 3 días de campo o reuniones técnicas para cada localidad y 1 reunión técnica y 1 día de campo en el Liceo Agrícola de Cato, cada año. Para estas reuniones se contará con la presencia del agrónomo a cargo y un representante de la contraparte (Forestal El Alamo y/o, Mediterra). Se extenderán invitaciones a organizaciones, empresa de transferencia tecnológica, agricultores y público en general. Se publicarán avisos en medio de difusión masiva (Revista del campo) u otro medio. El costo será gratuito, pero con un límite de invitados 60 personas, para poder así entregar material de apoyo a los participantes.

Con las charlas permitirán dar a conocer nuevas alternativas productivas para la zona centro sur del país, que busca una nueva oportunidad para la paupérrima agricultura del sector. Además se fomentará, a las nuevas generaciones, alumnos del Liceo Agrícola de Cato la iniciativa de innovar con productos desconocidos hasta ahora para ellos y de esta forma encontrar en ellos productores potenciales en un futuro muy cercano. Enseñándoles a través de clases teóricas y prácticas, técnicas agronómicas necesarias para llevar a cabo una agricultura integral, y además que ellos mismos con los conocimientos adquiridos y con ayuda del personal de apoyo aporten ideas de cómo comercializar el producto.

Para ello contarán con una hectárea en el Liceo Agrícola, donde implantarán un huerto medicinal con las plantas en estudio y otras, de estas ellos elaborarán una planilla de producción, técnicas agronómicas empleadas.

Se consigue con esto que el alumno aprenda a decidir y actuar de acuerdo a lo que le ofrece el mercado.

En el año 2002 y 2003 se asistirá al Congreso Agronómico de manera de exponer los avances en los resultados del proyecto, para ello asistirán el agrónomo a cargo y el coordinador general y/o alterno.

19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

(Adjuntar en Anexo B el Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica del agente postulante)

La Universidad de Concepción es una corporación de derecho privado cuyos estatutos se adjuntan en fotocopias.

El decreto que faculta al director del Campus Chillán, Sr Pedro Alejandro Santa María Sanzana, para firmar como representante legal de la U. De Concepción, se adjuntan en el anexo B.

El Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía, posee una vasta experiencia en investigación y transferencia tecnológica. En este Departamento se han desarrollado diversos proyectos de investigación en diversas especies, iniciándose desde hace 10 años un programa de introducción y domesticación de especies foráneas y nativas respectivamente. La murtilla (*Ugni molinae*) a través de un Fondecyt fue el primer esfuerzo, le han continuado la quinoa, el amaranto, la frutilla blanca la rosa mosqueta (FONTEC-CORFO), el *Hypericum perforatum* (FIA), Sanddorn, maqui (Diuc) y Equinacea (FONDEF).

Los profesionales involucrados en este proyecto FIA, ejecutan un proyecto en la misma línea del presente proyecto, Incorporación de nuevos cultivos, Hierba de San Juan, Hojas de Zarzamora y Caléndula como alternativas rentables de exportación para el secano interior y costero de la VIII Región.

La experiencia administrativa de la Universidad es importante, siendo la Universidad más grande del sur de Chile.

En el 2000 se realizó un Seminario Internacional de Plantas Medicinales, con la asistencia de varios invitados extranjeros. Las conclusiones de aquel seminario están plasmados en este proyecto.

19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

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

El Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía, cuenta con equipo e infraestructura de primer nivel para llevar a cabo investigaciones desde hace 10 años, como invernaderos, laboratorios, biblioteca del más alto nivel personal calificado entre otros.

2. Capacidad de gestión administrativo-contable.



20. OBSERVACIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES

(Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta. Justificar)

Nombre	Institución	Cargo	Observaciones

Actividad N°5	Nov-00	Dic-00	Ene-01	Feb-01	Mar-01	May-01	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Nov-01	Dic-01
Establecimiento ensayo de estados fenológicos de cosecha en Trébol Rosado						X					
Evaluación ensayo de estados fenológicos de cosecha en Trébol Rosado											X
Análisis de Isoflavonoides											
Establecimiento plantación semi comercial Osorno						X					
Evaluación rendimientoplantación semi comercial Osorno											
Análisis de Isoflavonoides											X
Actividad N°6											
Internación semilla de Black Cohosh	X	X	X								
Siembra de semilla estratificada en Chillán						X					
Siembra de semilla estratificada en Parral						X					
Siembra de semilla estratificada en Osorno						X					
Evaluación cultivo demostrativo Chillán											
Evaluación cultivo demostrativo Parral											
Evaluación cultivo demostrativo Osorno											
Análisis de glucósido triterpénico e isoflavonas											
Actividad N°7											
Internación rizomas de Hydrastis	X	X	X								
Transplante de rizomas en Chillán						X					
Transplante de rizomas en Parral						X					
Transplante de rizomas en Osorno						X					
Evaluación cultivo demostrativo Chillán											
Evaluación cultivo demostrativo Parral											
Evaluación cultivo demostrativo Osorno											
Análisis de hidrastina y berberina											
Actividad N°8											
Búsqueda de material de propagación de Espino blanco					X	X					
Establecimiento de ensayo de propagación de Espino Blanco						X					
Evaluación ensayo de propagación								X			
Establecimiento cultivo demostrativo en Chillán											
Establecimiento cultivo demostrativo en Osorno											
Actividad N° 9											
Transferencia tecnológica en la X Región										X	
Transferencia tecnológica en la VIII Región						X					X
Transferencia tecnológica en la VII Región										X	
Transferencia tecnológica en la Liceo Agrícola de Cato						X			X		
Curso Plantas medicinales											
Publicación texto plantas medicinales											
Actividad N° 10											
Recopilación de antecedentes de mercado y fichas técnicas											
Actividad N° 11											
Pautas de comercialización							X	X			

Actividad N°5	Ene-02	Feb-02	Mar-02	Abr-02	May-02	Jul-02	Ago-02	Sep-02	Oct-02	Nov-02	Dic-02
Establecimiento ensayo de estados fenológicos de cosecha en Trébol Rosado											
Evaluación ensayo de estados fenológicos de cosecha en Trébol Rosado		X	X						X	X	
Establecimiento plantación semi comercial Osorno											
Evaluación rendimiento plantación semi comercial Osorno	X	X								X	X
Análisis de Isoflavonoides				X							
Actividad N°6											
Internación semilla de Black Cohosh											
Siembra de semilla estratificada en Chillán											
Siembra de semilla estratificada en Parral											
Siembra de semilla estratificada en Osorno											
Evaluación cultivo demostrativo Chillán											
Evaluación cultivo demostrativo Parral											
Evaluación cultivo demostrativo Osorno											
Análisis de glucósido triterpénico e isoflavonas											
Actividad N°7											
Internación rizomas de Hydrastis											
Transplante de rizomas en Chillán											
Transplante de rizomas en Parral											
Transplante de rizomas en Osorno											
Evaluación cultivo demostrativo Chillán											
Evaluación cultivo demostrativo Parral											
Evaluación cultivo demostrativo Osorno											
Análisis de hidrastina y berberina											
Actividad N°8											
Búsqueda de material de propagación de Espino blanco											
Establecimiento de ensayo de propagación de Espino Blanco											
Evaluación ensayo de propagación											
Establecimiento cultivo demostrativo en Chillán					X						
Establecimiento cultivo demostrativo en Osorno				X	X						
Actividad N° 9											
Transferencia tecnológica en la X Región										X	
Transferencia tecnológica en la VIII Región				X							X
Transferencia tecnológica en la VII Región			X								
Transferencia tecnológica en el Liceo Agrícola de Cato					x					x	
Curso Plantas medicinales											
Publicación texto plantas medicinales											
Actividad N° 10											
Recopilación de antecedentes de mercado y fichas técnicas											
Actividad N° 11											
Pautas de comercialización						X	X				

Actividad N°5	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	May-03	Jun-03	Ago-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04
Establecimiento ensayo de estados fenológicos de cosecha en Trébol Rosado											
Evaluación ensayo de estados fenológicos de cosecha en Trébol Rosado	X	X						X	X		x
Análisis de Isoflavonoides			X	X							
Establecimiento plantación semi comercial Osorno											
Evaluación rendimiento plantación semi comercial Osorno		X	X						X	X	X
Análisis de Isoflavonoides				X							
Actividad N°6											
Siembra de semilla estratificada en Chillán											
Siembra de semilla estratificada en Parral											
Siembra de semilla estratificada en Osorno											
Evaluación cultivo demostrativo Chillán				X	X						
Evaluación cultivo demostrativo Parral				X	X						
Evaluación cultivo demostrativo Osorno				X	X						
Análisis de glucósido triterpénico e isoflavonas						X					
Actividad N°7											
Internación rizomas de Hydrastis											
Transplante de rizomas en Chillán											
Transplante de rizomas en Parral											
Transplante de rizomas en Osorno											
Evaluación cultivo demostrativo Chillán				X	X						
Evaluación cultivo demostrativo Parral				X	X						
Evaluación cultivo demostrativo Osorno				X	X						
Análisis de hidrastina y berberina						X					
Actividad N°8											
Búsqueda de material de propagación de Espino blanco											
Establecimiento de ensayo de propagación de Espino Blanco											
Evaluación ensayo de propagación											
Establecimiento cultivo demostrativo en Chillán											
Establecimiento cultivo demostrativo en Osorno											
Actividad N° 9											
Transferencia tecnológica en Chillán									X		
Transferencia tecnológica en la VII Región			X								
Transferencia tecnológica en la X Región			X								
Transferencia tecnológica en Liceo Agrícola				X					X		
Curso Plantas medicinales											
Publicación texto plantas medicinales									X	X	X
Actividad N° 10											
Recopilación de antecedentes de mercado y fichas técnicas					X	X					
Actividad N° 11											
Pautas de comercialización						X	X				

Citas Bibliográficas

- Alonso, J. R. 1998. Tratado de fitomedicina. Bases clínicas y farmacológicas. (1ª ed.) ISIS Ediciones S.R.L. Buenos Aires. Argentina.
- Azcon-Bieto, J. Y M. Talon. 1993. Fisiología y Bioquímica Vegetal (1ª ed.) McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid, España.
- Banco Central de Chile. 2000 a. Embarques clasificados por país de destino correspondientes a los años 1996-1999 (volumen valoración FOB) de boldo fresco o seco incluso cortado. Santiago. Chile.
- Banco Central de Chile. 2000 b. Embarques clasificados por país de destino correspondientes a los años 1996-1999 (volumen valoración FOB) de cascarilla de mosqueta. Santiago. Chile.
- Beaubaire, N. A. y J. E. Simon. 1987. Producción potential of *Borago officinalis* L. Acta Horticulturae. 208:101-113.
- Berti, M. 2000. Mercado nacional de plantas medicinales: actualidad y perspectiva. Seminario Internacional de Plantas medicinales y Rueda de Negocio: Mercado. Cultivo y Procesamiento. Universidad de Concepción facultad de Agronomía. Chillán. Chile.
- Berti, M., J. P. Joublan, H. Serri y M. González. 1998. Determinación de la fecha de cosecha en el cultivo de la borraja (*Borago officinalis* L.) Ciencia e Investigación Agraria. 25(2): 119-126.
- Blumenthal, M. 1999. Herb market levels after five years of boom: 1999 sales in mainstream market up only 11% in first half of 1999 after 55% increase in 1998. Herbalgram. (47): 64-65.
- Blumenthal, M. 2000. Tendencia actual del mercado de hierbas en los Estados Unidos. Seminario Internacional de Plantas medicinales y Rueda de Negocio: Mercado. Cultivo y Procesamiento. Universidad de Concepción facultad de Agronomía. Chillán. Chile.
- Breevort. 2000. El mercado de plantas medicinales en norteamérica. Seminario Internacional de Plantas medicinales y Rueda de Negocio: Mercado. Cultivo y Procesamiento. Universidad de Concepción facultad de Agronomía. Chillán. Chile.
- Brown, 1998 Feverfew (
- Carrao-Panizzi; Mercedes C. 1998. Influence of growth location on isoflavones contents in Brazilian soybean cultivars. Breeding Science. 48 (4) Dec.:409-413.
- Chiavari, G., G. C., Galletti, M. Marotti and Piccaglia. 1991. Silymarin content of different *Silybum marianum* L. Gaertn. Cultivars. Herba Hungarica. Tomo 30 (1-2):23-34.

- Cisowski Wojciech; Wanda Dembinska-Migas; Mirosława Krauze-Baranowska; Maria Luczkiewicz; Piotr Migas; Grazyna Matysik and Edward Soczewinski. 1998. Application of planar chromatography to the analysis of secondary metabolites in callus cultures of different plant species. *Journal of Planar Chromatography-Modern TLC*. 11(6) Nov-Dec.; 441-446.
- Cooper. 2000. Hierbas asiáticas. Oportunidad para el mercado tradicional de medicinas chinas en el occidente. Seminario Internacional de Plantas medicinales y Rueda de Negocio: Mercado. Cultivo y Procesamiento. Universidad de Concepción facultad de Agronomía. Chillán. Chile.
- Del Pozo, A. Y P. Del canto. 1999. Areas agroclimáticas y sistemas productivos en la VII y VIII regiones. Instituto de investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.
- Dumont, J. C. 1986. Trébol rosado 1. Aspectos agronómicos. INIA, Estación experimental Remehue, Osorno, Chile. Boletín técnico N° 97, pág 11-12.
- Fieldsend, A. F. 1995. Borage: a crop with a future?. *Biologist*. 42(5): 203-207.
- Gruelwald. 2000. El mercado Europeo de plantas medicinales. Seminario Internacional de Plantas medicinales y Rueda de Negocio: Mercado. Cultivo y Procesamiento. Universidad de Concepción facultad de Agronomía. Chillán. Chile.
- INE. 1997. Instituto Nacional de Estadística. VI Censo Agropecuario.
- Novoa, R. Y S. Villaseca. 1989. Mapa agroclimático de Chile. Instituto de investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.
- Odepa. 2000. Boletín económico.
- Papadakis. 1966. *Climates of the world and their agricultural potentialities*. Buenos Aires, Argentina, 147 p.
- Pro- Chile. 2000. Empresas exportadoras correspondientes al año 1999 de las demás plantas, boldo, orégano, cascarilla de mosqueta, aceite esenciales, los demás jugos y extractos vegetales. Base de datos Pro -Chile. Santiago. Chile.
- Pro-Chile. 1999. A good bussiness export directory. Santiago. Chile.
- Scott, R. K. , E. A. Ogunremi J. D. Invins y N. J. Mendham. 1973. The effect of fertilizers and harvest date on growth and yield of oilseed rape sown in autumn and spring. *J. Agric. Sci.* 81: 187-193.
- Simpson, M. J. 1993. Comparison of swathing and desiccation of borage (*Borago officinalis* L.) and estimation of optimun harvest stage. *Ann. Appl. Biol.* 123: 105-108

- Williams J. P., M. U. Khan, K. Mitchell and G. Johnson. 1988. The effect of temperature on the level and biosynthesis of unsaturated fatty acids diacylglycerols of *Brassica napus* leaves. *Plant Physiol.* 87, 904-910.
- Yang Fuquan; Tianyou Zhang; Ren Zhang and Yoichiro Ito. 1998. Application of analytical and preparative high-speed counter-current chromatography for separation of alkaloides from *Coptis chinensis* franch (HSCCC). *Journal of chromatography.* 829 (1-2) Dec. 31:137-141.
- Zhou Ziqi, Kou Xiolan, D. Stevenson, Kou Xi and Zhou ZQJ. 1999. Rapid extraction and high-performance liquid chromatographic determination of parthenolide in feverfew (*Tanacetum parthenium*). *Journal of Agricultural and food chemistry.* 47 (3): 1018-1022.



ANEXO A

ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

CURRICULUM VITAE

1. ANTECEDENTES PERSONALES

- 1.1 Nombre: Rosemarie Wilckens Engelbreit
1.2 Fecha nacimiento:
1.3 Nacionalidad: chilena
1.4 Tiempo de experiencia en otras instituciones de Educación Superior:
Universidad de Concepción junio 1980-julio 1980
Universidad Austral de Chile agosto 1980-enero 1982
1.5 Tiempo de experiencia profesional o privada o en otras instituciones de educación:
Institut für Biochemie, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, Alemania Federal marzo 1982 - septiembre 1986
1.6 Fecha de ingreso U. de Concepción: 1. abril 1987
1.7 Jerarquía: Profesor asociado
1.8 Nivel y dedicación: A-11 jornada completa
1.9 Departamento: Producción Vegetal

2. TITULOS, GRADOS Y PERFECCIONAMIENTO ACADEMICO Y PROFESIONAL

2.1 Título(s) profesional(es)

Licenciada en Biología

Universidad de Concepción, Concepción, marzo 1973-diciembre 1977

Universidad Austral de Chile, Valdivia, marzo 1978-diciembre 1979 (Tesis)

Universidad de Concepción, Concepción, mayo 1980 (Título)

2.2 Grado académico

Dr.rer.nat. (Doctor Cs. Naturales)

Institut für Biochemie, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Messeweg 11/12, D-3300 Braunschweig y Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, Pockelstr. 4, D-3300 Braunschweig, Alemania Federal, marzo 1982 a septiembre 1986.

2.3 Perfeccionamiento académico y profesional

Seminario Internacional sobre Tópicos de Microbiología, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 30-31 octubre 1979

Electroforesis: un método para identificación de cultivos, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 23-25 enero 1981

Curso Radioisótopos, Universidad de Concepción, Chillán, 11-13 marzo 1987

Curso-taller técnicas de evaluación educacional, Universidad de Concepción, Chillán, 11-13 agosto 1987

Seminario Científico sobre el lago Chungará, Santiago, 23-25 septiembre 1987

Manejo de frambuesa y arándano, Universidad de Concepción, Chillán, julio 1988

Simposio del trigo Chile-Canadá, Santiago, 4-5 de abril 1991

Curso uso y aplicación del HPLC, Universidad de Concepción, Chillán,
mayo 1991

Seminario: El camote : nueva alternativa para Chile, INIA,
Santiago, 3 octubre 1991

Curso intensivo sobre ingeniería y fisicoquímica de proteínas
vegetales y almidones. INVESTAV-IPN, Irapuato, México, 8-12 junio
1992.

Curso internacional sobre fotosíntesis y stress ambiental,
Universidad de Chile, Santiago, 29 de marzo - 2 de abril 1993

Curso precongreso V. Congreso Latinoamericano de Cromatografía: Capillar
zone electrophoresis (CZE), Concepción 10 de enero 1994.

Curso Clonaje molecular, métodos y usos. Universidad de Concepción,
Concepción, abril 1994.

Curso "Estadística multivariante aplicada a la agronomía" 27-28 de agosto
de 1996, Depto. de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad
de Concepción.

Curso "Fotosíntesis y estrés ambiental", 9-13 de diciembre de 1996,
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.

Curso "Estrés por bajas temperaturas en plantas: Ecofisiología y bases
moleculares de la resistencia al frío. 10-15 de enero 2000. Escuela de
Graduados ,Universidad de Concepción

Seminarios y encuentros científicos (asistencia)

X Reunión Anual de la Sociedad Genética de Chile y I Reunión Anual de la
Sociedad de Biología Celular, septiembre 1977

XX Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile, noviembre 1977

XXI Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile, septiembre 1978

VIII Congreso Latinoamericano de Microbiología, octubre 1979

V Jornadas Chilenas de Microbiología, octubre 1980. Presentando 2 trabajos

XXXII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile, noviembre 1980

VI Jornadas Chilenas de Microbiología, octubre 1981. Presentando 1 trabajo.

2nd. International Symposium "Biochemical approaches to identification of
cultivars and evaluation of their properties, mayo 1986.

XI Congreso Chileno de Microbiología, noviembre 1987. Presentando un
trabajo.

XXXVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1987.
Presentando un trabajo

VII Reunión Nacional de Botánica. agosto 1988. Presentando un trabajo.

Primer Congreso Nacional de Biotecnología, enero 1989.

Fifth International Congress on Engineering and Food, mayo 1989.
Presentando un trabajo.

XLI Congreso Anual de la Sociedad Agronómica, octubre 1990. Presentando un trabajo.

42 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1991.
Presentando 4 trabajos.

Scanning Microscopy 1992 Meeting, mayo 1992. Presentando un trabajo.

V Congreso Latinoamericano de Cromatografía, enero 1994.

V Simposium Internacional de Manejo, Calidad y Fisiología Postcosecha de Frutas, septiembre 1995. Expoagro'95 Santiago, Chile.

XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, octubre 1995.
Presentando un trabajo. Presentando un trabajo.

46 Congreso Agronómico de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1995.
Presentando un trabajo.

XXII Congreso Latinoamericano de Química y XXI Jornadas Chilenas de Química, enero 1996. Presentando un trabajo.

47 Congreso Agronómico de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1996,
presentando un trabajo.

II Congreso Mundial de plantas aromáticas y medicinales para el bienestar de la humanidad, noviembre 1997.

48 Congreso Agronómico de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1997,
presentando 2 trabajos.

New Crops and New Uses: Biodiversity and Agricultural Sustainability. Association for the Advancement of Industrial Crops, noviembre 1998,
presentando 4 trabajos

Primer Simposio Internacional de Fitofármacos. 23-24 septiembre 1999

Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales, 23-26 octubre 1999,
presentando un trabajo.

XII Reunión Anual de la Sociedad Botánica de Chile, XXVII Jornadas Argentinas de Botánica. 5-8 enero 2000, presentando un trabajo

Seminario Internacional y Rueda de Negocios. Plantas Medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. 29-31 de marzo 2000. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, presentando una conferencia.

3. EXPERIENCIA DOCENTE EN EDUCACION SUPERIOR

3.1 En otras instituciones de Educación Superior

I agosto 1980 - enero 1982

Instituto de Microbiología, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
Técnico Académico, Microbiología General Pregrado
Virología General Pregrado
Unidad de Virología Postgrado

marzo- agosto 1988

Universidad de Talca, Depto. Ciencias Biológicas. Profesor a Honorarios.
Fisiología Vegetal Pregrado

marzo-julio 1996 marzo- agosto 1988

Instituto Profesional Dr. Virginio Gómez, Chillán
Fisiología Vegetal Pregrado

3.2 En la Universidad de Concepción

Depto. de Biología Celular. Instituto de Biología. Concepción.
Instructor Ayudante Suplente junio-julio 1980

3.3 Dirección de Tesis de Grado.

Ver hoja adjunta

3.4 Otros antecedentes de relevancia docente

Traducción del alemán al castellano de dos guías de laboratorio: Stegemann, H.; Electroforesis y electroenfoque en placas usando el aparato PANTHA-PHOR para separaciones microanalíticas en geles (poliacrilamida, poliacrilamida-agarosa, agarosa, almidón, Sephadex, etc.), 1981. Manual de Laboratorio, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, marzo 1982

Stegemann, H., Burgermeister, W., Shah, A. con H. Francksen y E. Krögerrecklenfort; POOMA-PHOR, electroforesis en geles entre placas de vidrio en poliacrilamida u otros geles. Electroenfoque en cilindros. Electrotransferencia (blotting). Manual de laboratorio, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 1985.

Guía de laboratorio de Fisiología Vegetal, Depto. de Agronomía, 1987, corregida 1988.

Guía de laboratorio de Fisiología Vegetal, Depto. de Agronomía, 1992

Guía de Laboratorio Fisiología Vegetal, Depto Prod. Vegetal, 1994

5. PUBLICACIONES, PRESENTACIONES, INVESTIGACIONES

5.1 Publicaciones en revistas de la especialidad

García-Quintana, H.G., Garrido, O., Polette, M., Wilckens, R. 1980. Primera población natural de colifagos aislada en Chile. IV. Caracterización morfológica del sistema viral-bacteriano ZAR2. Rev. Med. Chile 108, 801-806.

García-Quintana, H.G., Imschenetzky, M., Wilckens, R., Polette, M. 1980. Primera población natural de colifagos aislada en Chile. V. Propiedades químico-biológicas del virus ZAR2. Rev. Med. Chile 108, 893-899.

Wilckens, R., García-Quintana, H.G. 1981. Zusammenhang zwischen der Resistenz von Bakterien gegenüber Antibiotika und dem Bakteriophagen ZAR2. Zbl. Vet. Med. B 28, 371-377.

García-Quintana, H.G., Wilckens, R. 1983. Relations entre la résistance aux antibiotiques et résistance a la pyocine P3 en mutants de Pseudomonas aeruginosa. Zbl. Vet. Med. B 30, 1969-1974.

Wilckens, R., Stegemann, H., Lind, V. 1988. Einfluss der Mehltau- Infektion auf das elektrophoretische Muster löslicher Blattproteine der Gerste und Interaktionen zwischen Mehltau- und Blattproteine. Nachrichtenblatt des deutsche Pflanzenschutzdienstes, 40, 151-156.

Hevia, F., Wilckens, R., Zérega, F. 1990. Dosis y momento de aplicación de CCC en un trigo de primavera. I. Calidad panadera. Agro-Ciencia 6(2), 79-85.

Wilckens, R., Hevia, F., Zérega, F. 1990. Dosis y momento de aplicación de CCC en un trigo de primavera. II. Electroforegramas de gliadinas y gluteninas. Agro-Ciencia 6(2), 87-93.

Wilckens, R., Venegas, A., Hevia, F., Tapia, M., Araya, F., Conejeros, S. 1991. Murtilla (Ugni molinae T.). I. Obtención de extractos foliares no oxidados para separar electroforéticamente proteínas y enzimas en geles de poliacrilamida. Agro-Ciencia 7(2), 129-134. (Fondecyt 89-704)

Venegas, A., Hevia, F., Lanuza, P., Wilckens, R., Araya, F., Tapia, M. 1993. Murtilla (Ugni molinae T.). II. Algunas características físicas y químicas del fruto de murtilla. Agro-Ciencia 9(1), 11-15. (Fondecyt 89-704)

Hevia, F., Venegas, A., Wilckens, R., Tapia, M., Araya, F. 1993. Murtilla (Ugni molinae T.). III. Algunas características del fruto silvestre colectado en Chile. Agro-Ciencia 9(1), 63-66. (Fondecyt 89-704)

Wilckens, R., Vidal, T., Hevia, F., Gutierrez, A.M., Tapia, M. 1993. Prospección de la variabilidad genética en camotes chilenos (Ipomoea batatas (L.) Lam.). I. Morfología vegetativa. Agro-Ciencia 9(2), 87-92.

Hevia, F., Tollenaar, H., Mosre, Y., Serri, H., Wilckens, R. 1994. Comportamiento de 10 cultivares de trigo sembrado en 8 fechas diferentes. I. Rendimiento de grano y harina. Agro-Ciencia 10(1), 9-16

Hevia, F., Tollenaar, H., Mosre, Y., Villegas, R., Wilckens, R. 1994. Comportamiento de 10 cultivares de trigo sembrado en 8 fechas diferentes. II. Calidad panadera. Agro-Ciencia 10(1), 17-26.

Hevia, F., Wilckens, R., Fuenzalida, J., Vidal T. 1994. Endosperm structure and electrophoretic patterns of storage proteins of three barley cultivars grown on three localities in Chile. Agro- Ciencia 10(2), 85-92.

Joublan, J.P., Merino, R., Wilckens, R., Medina, E. 1995. Efecto de aplicaciones del CPPU y ácido giberélico en frutos de vid cv. Moscatel Rosada. Agro-Ciencia 11(2), 119-127.

Venegas, A., Wilckens, R., Hevia, F., Tapia, M. 1995. Murtilla (Ugni molinae Turcz.). IV. Estados fenológicos. Agro-Ciencia 11(1), 5-8, 1995.

Hevia, F., Tollenaar, H., Wilckens, R., Guerrero, P. 1995. Efecto de tratamientos de presiembra a la semilla sobre la calidad panadera de trigo. *Agro-Ciencia* 11(2), 187-196.

Merino, V., Islas, A., Jerez, D., Wilckens, R., Torres, V. 1995. Isoenzima de fofdfatasa alcalina en equinos fina sangre de carreras. *Agro-Ciencia* 11(1), 56-61.

Finot, V., Urbina, A., Minoletti, L., Wilckens, R., Figueroa, M., Riquelme, M. 1996. Morfología de los aquenios y plántulas de malezas de la familia Asteraceae del Centro Sur de Chile. *Agro-Ciencia* 12(1), 15-29.

Wilckens, R., Hevia, F., Tapia, M., Albarrán, R. 1996. Caracterización de dos genotipos de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) chilena. I. Electroforesis de proteínas de la semilla. *Agro-Ciencia* 12 (1), 51-56.

Hevia, F., Vidal, L., Fuentes, J., Wilckens, R. 1996. Diseño del porosímetro para determinar la densidad real del trigo. *Agro-Ciencia* 12(1), 91-97.

Joublan, J.P., Venegas, A., Wilckens, R., Belgeri, I. 1996. Comportamiento del peral asiático de cinco años de edad (Pyrus pyrifolia) cv. Shinseiki injertado en Pyrus calleryana y Pyrus betulaefolia B. *Agro-Ciencia* 12(2), 133-139.

Joublan, J.P., A. Venegas, R. Wilckens y J.L. Ilabaca. 1996. Respuestas del peral asiático cv. Nijisseiki a distintos criterios de raleo manual. *Agro-Ciencia* 12(2), 141-147

Berti, M.T., H. Serri, R. Wilckens and I. Figueroa. 1996. Field evaluation of grain amaranth (Amaranthus spp.) in Chile. p. 223-226 In: J. Janick (ed.). *Progress in New Crops*. American Society for Horticultural Science Press, Alexandria, VA.

Joublan, J.P., M. Berti, H. Serri, R. Wilckens, F. Hevia and I. Figueroa. 1996. Wild rose (Rosa spp.) germplasm evaluation in Chile. p. 584-588 In: J. Janick (ed.). *Progress in New Crops*. American Society for Horticultural Science Press, Alexandria, VA.

Catalán, R., L. Vidal, , F. Hevia, R. Wilckens, H. Tollenaar. 1997. Caracterización y fraccionamiento de los componentes del grano de trigo. *Bol. Soc. Chil. Quím.* 42, 59-71.

Holzappel, E., R. Wilckens. 1997. Bewässerungsbedarf beim Spargelanbau. *Z.f.Kulturtechnik und Landentwicklung* 38 (4), 167-171.

Hevia, F., C. Mujica, R. Wilckens, P. Lanuza, C. Rickenberg. 1997. Efecto del momento de cosecha de cerezas (Prunus avium L.) cv. Lambert y del color del fruto sobre su comportamiento en almacenaje. *Agro-Ciencia* 13(1), 31-36.
Berti, M., H. Serri, R. Wilckens, M.A. Urbina, I. Figueroa. 1997. Determinación de madurez fisiológica y madurez óptima de cosecha en quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) en Chillán. *Agro-Ciencia* 13(2), 135-141.

Tapia, M., R. Wilckens, L. Campos. 1997. Regeneración y organogénesis *in vitro* de plantas de camote (Ipomoea batatas L. (Lam.)) presentes en Chile. *Agro-Ciencia* 13(2), 143-148.

Joublan, J.P., A. Venegas, R. Wilckens, C. Guerrero. 1997. Adaptación de algunos cultivares de cítricos en una zona agroecológica de la Octava Región-Chile. Segundo año de crecimiento. *Agro-Ciencia* 13(2), 149-157.

Joublan, J.P., A. Venegas, R. Wilckens, W. Becerra. 1998. Evaluación de diferentes portainjertos sobre calidad y producción de fruta de cítricos en Portezuelo, VIII Región, Chile. *Agro Sur* 25(1), 42-53, 1998

Joublan, J.P., M. Berti, R. Wilckens, H. Serri, O. Feliú. 1998. Propagación vegetativa de falso espino (*Hippophaë rhamnoides* Juss). *Agro Sur* 26(1), 36-41, 1998

Wilckens, R., J.P. Joublan, C. Mujica, S. Rodríguez, A. Vera, F. Hevia. 1998. Response of three year old sweet cherry trees (*Prunus avium* L.) cv. Bing to summer pruning. *Acta Horticulturae* 468(2), 477-484.

Hevia, F., R. Wilckens, P. Lanuza, C. Mujica, J. Olave. 1998. Influence of hydrocooling on the behaviour of Bing sweet cherries after refrigerated storage. *Acta Horticulturae* 468(2), 731-736.

Joublan, J.P., R. Wilckens, A. Venegas, M. Espinoza. 1998. Influence of cold storage on asian pears quality characteristics. *Acta Horticulturae* 475, 575-585.

Joublan, J.P., M. Berti, H. Serri, R. Wilckens, P. Poblete. 1999. Propagación vegetativa en maqui (*Aristotelia chilensis*). *Agro-Ciencia* 15(1) 33-38.

Hevia, F., X. Lagos, P. Lanuza, R. Wilckens, C. Valdera. 1999. Características panaderas de trigos de invierno y primavera sometidos a diferentes procesos de molienda. *Agro-Ciencia* 15, 117-127.

Wilckens, R., J.P. Joublan, A. Venegas, C. Mijuca, R. Venegas. 2000. Uso de la pormalina y desfoliación como promotores de la brotación anticipada de yemas laterales en árboles de manzano cv. Scarlet en vivero. *Agro-Ciencia* (en prensa).

Wilckens, R., F. Hevia, M. Berti, L. Cornejo. 2000. Estudio preliminar de enzimas en semillas de amaranto cv. Plainsman (*Amaranthus hypochondriacus* x *A. hybridus*). *Agro-Ciencia* (en prensa)

Wilckens, R., M. Berti, P. Lanuza, I. Vidal, A. Quintanilla. 2000. Fertilización nitrogenada en la producción de tulipán (*Tulipa* sp.). *Agro-Ciencia* (en prensa).

5.2 Manuscritos de publicación en ejecución o terminados en el área de especialización

5.3 Ponencias en reuniones de la especialidad

García-Quintana, H.G., Asenjo, S., Hernández, A. Wilckens, R., Polette, M. 1978. Propiedades biológicas y físicas de piocinas. *Arch. Biol. y Med. Exp.* 11(4), 182.

García-Quintana, H.G., Wilckens, R., Chahuan, E., Polette, M. 1979. Rol ecológico y genético de bacteriocinas de *Pseudomonas aeruginosa*. VIII Congreso Latinoamericano de Microbiología, Viña del Mar, Chile, R-7.

Wilckens, R., García-Quintana, H.G., Flores, M.E. 1980. Interrelación entre la resistencia bacteriana a antibióticos y resistencia al bacteriófago ZAR2. V Jornadas Microbiología, Valdivia, Chile, R-2.

García-Quintana, H.G., Garrido, O., Wilckens, R., Flores, M.E. 1980. Ultraestructura del sistema viral-bacteriano ZAR2. V Jornadas Chilenas Microbiología, Valdivia, Chile, R-3.

Aguilar, M., Reinhardt, Wilckens, R. 1980. Rotavirus en diarrea de terneros. Informe preliminar. V Jornadas Chilenas Microbiología, Valdivia, Chile, R-50.

García-Quintana, H.G., Chahuan, E., Wilckens, R., Flores, M.E. 1980. Actividad in vivo de piocinas sobre poblaciones bacterianas inoculadas en ratones. Arch. Biol. y Med. Exp. 13(1), 67.

Alay, F., Montoya, R., Kessi, E., Wilckens, R. 1981. Polimorfismo genético en carpas (C. carpio Lin. 1758). Arch. Biol. y Med. Exp. 14(1), 39.

García-Quintana, H.G., Wilckens, R. Aislamiento de mutantes piocina resistentes en cepas de Pseudomonas aeruginosa. Arch. Biol. y Med. Exp. 14(1), 39.

Wilckens, R., Reinhardt, G., Aguilar, M. 1981. Parvovirus en caninos. Estudio preliminar. VI Jornadas Chilenas Microbiología, R-19.

Wilckens, R., Stegemann, H. 1987. Conidias de mildiú (Erysiphe graminis), caracterización mediante sus proteínas y glicoproteínas. XI Congreso Microbiología, Concepción, Chile, R-65.

Wilckens, R., Stegemann, H. 1987. Efecto de la infección de mildiú (Erysiphe graminis) sobre el patrón de proteínas solubles de la hoja de cebada (Hordeum vulgare). Simiente 57(3), 118.

Wilckens, R., Stegemann, H. 1988. Optimización de la extracción y electroforesis de proteínas solubles de hoja de cebada. VII Reunión Anual de Botánica, Viña del Mar, Chile, R-83.

Hevia, F., Wilckens, R., Zérega, F. 1989. Influence of concentrations and time of application of CCC on baking quality and glutenin- and gliadin electrophoregrams of spring wheat. ICEF 5, Köln, Alemania Federal, 244.

Wilckens, R., Hevia, F., Fuenzalida, J., Zérega, F. 1989. Efecto del uso de un inhibidor de crecimiento (Cycocel) sobre la calidad de electroforegramas de un trigo de primavera. Simiente 59(3-4), 89.

Wilckens, R., Venegas, A., Hevia, F., Tapia, M., Araya, F. 1990. Caracterización de ecotipos de murtilla (Ugni molinae T.) en Chile: Electroforesis. Simiente 60(3), 171-172. (Fondecyt 89-704)

Wilckens, R., Hevia, F., Tapia, M. 1991. Some chemical and morphological characteristics of two chilean Chenopodium quinoa Willd. seeds. 8th World Congress of Food Science and Technology, Toronto, Canadá, 27.

Wilckens, R., Hevia, F., Venegas, A., Araya, F., Tapia, M., Vidal, T. 1991. Isoenzimas en frutos de murtilla (Ugni molinae T.). Simiente 61 (2-3), 121. (Fondecyt 89-704)

Venegas, A., Wilckens, R., Hevia, F., Araya, F. 1991. Fenología de la murtilla. Simiente 61 (2-3), 121. (Fondecyt 89-704)

Hevia, F., Venegas, A., Wilckens, R., Araya, F., Tapia, M. 1991. Caracterización de ecotipos de murtilla (Ugni molinae T.) en Chile. Algunas propiedades químicas, físicas y organolépticas del fruto. Simiente 61 (2-3), 122. (Fondecyt 89-704)

Araya, F., Ruiz, E., Venegas, A., Wilckens, R., Hevia, F., Tapia, M. 1991. Caracterización de ecotipos de murtilla (Ugni molinae T.) en Chile: Determinación de flavonoides. Simiente 61 (2-3), 122. (Fondecyt 89-704)

Gutiérrez, A., Wilckens, R., Tapia, M. 1991. Prospección de la variabilidad genética en camotes (Ipomoea batatas (L) Lam.). I. Características morfológicas. Simiente 61 (2-3), 141.

Wilckens, R., Gutiérrez, A., Tapia, M. 1991. Prospección de la variabilidad genética en camotes (Ipomoea batatas (L) Lam.). II. Patrones electroforéticos de proteínas y esterases. Simiente 61 (2-3), 141.

Wilckens, R., Hevia, F., Albarrán, R., Tapia, M. 1991. Electroforegramas de dos ecotipos de quinoa (Chenopodium quinoa Willd) chilena. Simiente 61 (2-3), 106.

Hevia, F., Wilckens, R., Tapia, M., Albarrán, R. 1991. Composición química de dos ecotipos de quinoa (Chenopodium quinoa Willd). Simiente 61 (2-3), 106.

Vidal, L., Fuentes, J., Hevia, F., Wilckens, R. 1991. Diseño de un porosímetro para determinar la densidad real del trigo. Simiente 61 (2-3), 91.

Hevia, F., Vidal, L., Fuentes, J., Wilckens, R. 1991. Densidad real y aparente (peso del hectólitro) y su relación con factores físicos del grano y calidad panadera del trigo. Simiente 61 (2-3), 91.

Hevia, F., Wilckens, R., Fuenzalida, J., Vidal, T. 1992. Proteins of three barley cultivars grown at three localities in Chile. Scanning Microscopy 1992 Meeting, Chicago, Estados Unidos de Norteamérica.

Joublan, J.P., Venegas, A. Wilckens, R., Cárdenas, E. 1992. Efecto del suplemento hídrico sobre los parámetros de calidad del fruto, en postcosecha, de manzanas cv. Red King Oregon Spur. Simiente 62,

Urbina, A., Hevia, F., Finot, L., Wilckens, R., Serri, H., Franco, C. 1993. Características ultraestructurales de semillas de cuatro cultivares de Chenopodium quinoa Willd. Simiente 63(4), 218.

Hevia, F., Tollenaar, H., Wilckens, R., Guerrero, P. 1993. Efecto de un tratamiento de presembrado a la semilla sobre la calidad panadera del trigo. Simiente 63(4), 225.

Wilckens, R., Vidal, T., Hevia, F., Serri, H., Urbina, A., Finot, L., Franco, C. 1993. Patrones isoenzimáticos en semillas de cuatro cultivares de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Simiente 63(4), 276.

Joublan, J.P., Merino, R., Wilckens, R., Medina, E. 1994. Efecto del CPPU y ácido giberélico en frutos de vid cv. Moscatel Rosada. Simiente 64(3).

Joublan, J.P., Venegas, A., Wilckens, R., Fraga, A. 1994. Determinación de la curva de crecimiento del fruto de dos variedades de peral asiático (shinsui y shinko). Simiente 64(3).

Hevia, F., Wilckens, R., Tollenaar, H., Vera, B., Aguirre, M. 1994. Influencia de la densidad de siembra de trigo (Triticum aestivum L.) sobre la calidad panadera y las proteínas de reserva. V Congreso Latinoamericano de Cromatografía, Concepción, Chile, 126.

Catalán, R., Hevia, F., Vidal, L., Tollenaar, H., Wilckens, R. 1994. Efecto de condiciones agronómicas en los compuestos de calidad del grano de trigo: Proteínas y carbohidratos. II Simposio Chileno de Química y Físico Química de Polímeros, Santiago, Chile.

Vidal, L., Hevia, F., Wilckens, R. 1994. Microestructura del grano de trigo y su relación con algunos parámetros químicos de calidad. Simiente 64(3), 125.

Hevia, F., Mujica, C., Wilckens, R., Rickenberg, C., Flores, A. 1994. Determinación del momento de cosecha de cerezas (Prunus avium L.) cv. Lambert en función de su comportamiento en almacenaje. I. Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola, Chillán, Chile.

Hevia, F., Wilckens, R., Tollenaar, H. 1994. Efecto de la densidad poblacional sobre la calidad panadera y las proteínas de reserva del trigo 'Unico'. I. Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola, Chillán, Chile.

Vidal, L., Hevia, F., Catalán, R., Wilckens, R., Tollenaar, H. 1994. Influencia de las prácticas de manejo en trigo sobre las características morfológicas, químicas y físicas del grano y su relación con calidad panadera. I. Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola, Chillán, Chile.

Hevia, F., Mujica, C., Wilckens, R., Rickenberg, C., Flores, A. 1995. Determinación del momento de cosecha de cerezas (Prunus avium L.) cv. Lambert en función de su comportamiento en almacenaje. V Simposium Internacional de Manejo, Calidad y Fisiología Postcosecha de Frutas. Expoagro'95 Santiago, Chile.

Arias, P., Tardón, R., Wilckens, R., Requena, J.M, Alonso, C. 1995. Aislamiento, purificación y reconocimiento antigénico de la proteína mayoritaria de superficie de Renibacterium salmoninarum. IX Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile. Agro-Ciencia, número extraordinario, 17.

Wilckens, R., Hevia, F., Berti, M., Vidal, T. 1995. Influencia de las saponinas sobre la extracción de proteínas de semillas de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Viña del Mar, Chile, 4.

Hevia, F., Wilckens, R., Urbina, M., Berti. 1995. Análisis proximal, perfil de aminoácidos y ácidos grasos y ultraestructura de algunos genotipos de semilla de quinoa chilena. XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Viña del Mar, Chile, 147.

López, G., Joublan, J.P., Venegas, A., Wilckens, R. 1995. Adaptación de naranjo, cultivares Valencia, New Hall y Salustiana sobre diferentes portainjertos en Portezuelo (VIII Region); segunda temporada. Simiente 65(1-3), 34.

López, G., Joublan, J.P., Venegas, A., Wilckens, R. 1995. Adaptación de limonero, cultivares Génova y Limonerira 8A sobre diferentes portainjertos en Portezuelo (VIII Region); segunda temporada. Simiente 65(1-3), 34.

Guerrero, C., Joublan, J.P., Venegas, A., Wilckens, R. 1995. Naranja cv. Valencia, New Hall y Salustiana sobre diferentes portainjertos. Adaptación durante la segunda temporada de plantación en Quillón (VIII Region). Simiente 65(1-3), 34.

Guerrero, C., Joublan, J.P., Venegas, A., Wilckens, R. 1995. Mandarino cv. Clementina injertado sobre diferentes portainjertos. Adaptación durante la segunda temporada de plantación en Quillón (VIII Region). Simiente 65(1-3), 35.

Urbina, A., Wilckens, R., Berti, M., Hevia, F., Finot, L., Serri, H. 1995. Descripción morfoanatómica de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) empleando técnicas de microscopía electrónica de barrido (SEM). Simiente 65(1-3), 67.

R. Wilckens, Hevia, F., Tollenaar, H., Vera, B. 1995. Influencia de la densidad poblacional sobre las proteínas de reserva de los cultivares de trigo Lancero y Unico. Simiente 65(1-3), 91.

Alarcón, M., Berti, M., Serri, H., Wilckens, R. 1995. Efecto de la densidad poblacional sobre dos genotipos chilenos de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) en Chillán. Simiente 65(1-3), 94.

Berti, M., Serri, H., Wilckens, R., Figueroa, I. 1995. Adaptación del amaranto (Amaranthus spp.) al Valle Central de la VIII Región. Simiente 65(1-3), 95.

Fuentes, X., Berti, M., Wilckens, R., Hevia, F., Ulloa, P. 1995. Saponinas en quinoa (Chenopodium quinoa). Simiente 65(1-3), 95.

Wilckens, R., Urbina, A., Hevia, F., Berti, M., Finot, L. 1995. Evaluation of seed, size, starch granule size and seed protein electrophoregrams of some Chilean quinoa genotypes. Third National Symposium New Crops. New Opportunities, New Technologies. Indianapolis, Indiana, USA. 70.

J.P.Joublan, Berti, M., Serri, H., Wilckens, R., I. Figueroa. 1995. Rosehip (Rosa spp.) germplasm evaluation in Chile. Third National Symposium New Crops. New Opportunities, New Technologies. Indianapolis, Indiana, USA. 82.

Hevia, F., Wilckens, R., Urbina, M.A., Finot, L., Berti, M. 1995. Quinoa seed biopolymers. Third National Symposium New Crops. New Opportunities, New Technologies. Indianapolis, Indiana, USA. 70.

Berti, M., Serri, H., Wilckens, R., Figueroa, I. 1995. Field evaluation of grain amaranth (Amaranthus sp.) in Chile. Third National Symposium New Crops. New Opportunities, New Technologies. Indianapolis, Indiana, USA. 69.

Vidal, L., Catalán, R., Hevia, F., Wilckens, R., Tollenaar, H. 1996. Extracción y fraccionamiento de las proteínas y carbohidratos en el

endosperma del trigo. XXII Congreso Latinoamericano de Química, XXI Jornadas Chilenas de Química. Concepción, Chile. 586.

Hevia, F., Wilckens, R., Mendoza, N. 1996. Proteínas en semilla de quinoa. Estudio preliminar. XXII Congreso Latinoamericano de Química, XXI Jornadas Chilenas de Química. Concepción, Chile. 608.

Wilckens, R., Hevia, F., Vega, M., Sepúlveda, O. 1996. Caracterización de topinambur (Helianthus tuberosus L.) cultivado en Chile basado en algunos componentes químicos y patrones enzimáticos. XXII Congreso Latinoamericano de Química, XXI Jornadas Chilenas de Química. Concepción, Chile. 609.

Valenzuela, S., Hevia, F., Tello, M., Wilckens, R., Urbina, A., Minoletti, L. 1996. Determinación de ácido abscísico en hojas de Eucalyptus globulus mediante HPLC. 3º Encuentro Nacional de Química Analítica, Quilpué, Chile.

R. Venegas, Wilckens, R., Joublan, J.P., Venegas, A. 1996. Uso de promalina y desfoliación para promover la brotación anticipada de yemas laterales en manzanos cv. Scarlet en vivero. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :2.

Joublan, J.P., Hevia, F., Berti, M., Serri, H., Wilckens, R. 1996. Caracterización de la calidad industrial de frutos de mosqueta entre la VII y IX Regiones. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :31.

Hevia, F., Wilckens, R., Lanuza, P., Olave, Y., Vera, A. 1996. Influencia del hidrofriado y del color del fruto sobre el comportamiento en almacenaje refrigerado de cerezas cv. Bing. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :35.

Wilckens, R., Joublan, J.P., Berti, M., Serri, H., Hevia, F., Vidal, T., Finot, L., Herreros, B. 1996. Isoenzimas y porcentaje de similitud de rosa mosqueta. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :42.

Rodríguez, S., Wilckens, R., Joublan, J.P., Vera, A., Mujica, C. 1996. Respuesta vegetativa y productiva del cerezo (Prunus avium L.) cv. Bing de tres años, bajo dos épocas y dos severidades de poda de verano. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :43.

Berti, M., Joublan, J., Serri, H., Wilckens, R., Figueroa, I. 1996. Caracterización de frutos de rosa mosqueta (Rosa spp.) entre la VII y IX Regiones. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :45.

Finot, L., Wilckens, R., Urbina, A., Figueroa, M. 1996. Manual de reconocimiento semillas de malezas en el centro de Chile. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :81.

Urbina, A., Wilckens, R., Berti, M., Hevia, F. 1996. Características anatómicas de "Plainsman", una interesante variedad de Amarantho (Amaranthus sp.). 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :84.

Méndez, C., Berti, M., Vidal, I., Serri, H., Wilckens, R. 1996. Fertilización nitrogenada en quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :85.

Vargas, H., Berti, M., Serri, H., Wilckens, R. 1996. Fecha de siembra en quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :86.

Hevia, F., Berti, M., Wilckens, R., Pino, A. 1996. Contenido de proteína, saponina y algunas características del almidón en semillas de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) sembrada en diferentes fechas y localidades. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, :86.

Urbina, M. A., R. Wilckens, M. Berti y F. Hevia. 1996. Características anatómicas de Plainsman una interesante variedad de amaranto (Amaranthus spp.). XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile.

Rodríguez, X., M. Berti, M.A. Urbina, R. Wilckens y H. Serri. 1996. Determinación de la época de cosecha en amaranto (Amaranthus spp.) variedad Plainsman. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Méndez, C., M. Berti, I. Vidal, H. Serri y R. Wilckens. 1996. Fertilización nitrogenada en quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Wilckens, R., F. Hevia, H. Tollenaar, P. Salazar. 1997. Incidencia de la densidad poblacional, los niveles de fertilización nitrogenada y la época de siembra sobre las proteínas de reserva de trigo 'Unico'. II Congreso Chileno de Ingeniería Agrícola, CIACH-97. Universidad de Concepción, Chillán.

Hevia, F., Mujica, C., P. Lanuza, R. Wilckens. 1997. Hydrocooling and fruit color on the behaviour of Bing sweet cherries after refrigerated storage. Third International Cherry Symposium. Lofthus, Noruega.

Wilckens, R., J.P. Joublan, C. Mujica, S. Rodríguez, L. Vera, F. Hevia. Response of three year old sweet cherry trees (Prunus avium L.) cv. Bing to summer pruning. Third International Cherry Symposium. Lofthus, Noruega.

Berti, M., J.P. Joublan, H. Serri, R. Wilckens, F. Hevia, I. Figueroa, L. Rivera. 1997. Caracterización de frutos de rosa mosqueta de diferentes procedencias para seleccionar un cultivar de alta calidad y productividad para la VIII Región. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :3.

Serri, H., J.P. Joublan, M. Berti, R. Wilckens, R. Acevedo. 1997. Determinación de un método para interrumpir dormancia en aquenios de rosa mosqueta (Rosa rubiginosa). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :12.

Berti, M., J.P. Joublan, H. Serri, R. Wilckens, I. Figueroa, L. Rivera. 1997. Fenología en rosa mosqueta (Rosa moschata y Rosa rubiginosa). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :13.

Joublan, J.P., M. Berti, H. Serri, R. Wilckens, F. Hevia, P. Poblete. 1997. Propagación vegetativa en maqui (Aristotelia chilensis). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :23.

Joublan, J.P., R. Wilckens, P. Rosales. 1997. Respuesta vegetativa a las incisiones anulares y verticales en cerezos cv. Bing. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :23.

Joublan, J.P., I. Figueroa, R. Wilckens, A. Venegas, W. Becerra. 1997. Evaluación de diferentes portainjertos sobre calidad y producción de frutos de cítricos, en Portezuelo, VIII Región. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :24.

Joublan, J.P., M. Berti, R. Wilckens, H. Serri, O. Feliú. 1997. Propagación vegetativa en castaño europeo (Castanea sativa Mill) y falso espino (Hippophae rhamnoides Juss.). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :24.

Wilckens, R., M. Berti, I. Vidal, A. Quintanilla. 1997. Fertilización nitrogenada en la producción de bulbos de tulipán (Tulipa sp.). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :47

Berti, M., R. Wilckens, H. Serri, I. Figueroa, A.M. Soto. 1997. Efecto de densidad de plantación en el rendimiento de amaranto (Amaranthus sp. cv. Plainsman). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :73

Serri, H., M. Berti, I. Vidal, R. Wilckens, J. Herrera. 1997. Fertilización nitrogenada en amaranto (Amaranthus sp. cv. Plainsman). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :75

Berti, M., R. Wilckens, H. Serri, I. Figueroa, L. Román. 1997. Aplicación de desecante previo a la cosecha de amaranto (Amaranthus sp. cv. Plainsman). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :75

Hevia, F., P. Lanuza, R. Wilckens, C. Valdera. 1997. Características panaderas de harinas de trigo de invierno y primavera sometidos a distintos procesos de molienda. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :79

Hevia, F., H. Tollenaar, L. Muñoz, R. Wilckens. 1997. Efecto de la densidad poblacional y dosis de nitrógeno sobre la calidad panadera y molinera de los cultivares de trigo Unico y Lancero sembrados en invierno. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :80

Wilckens, R., F. Hevia, M. Berti, H. Serri, L. Cornejo. 1997. Estudio preliminar de enzimas en semillas en desarrollo de amaranto cv. Plainsman (A. hypochondriacus x A. hybridus). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá, Arica. :83

Berti, M. J.P. Joublan, F. Hevia, H. Serri, R. Wilckens, L. Finot. 1998. Germplasm evaluation of St. John's Wort (hypericum perforatum) in Chile. 1st International meeting of aromatic and medicinal mediterranean plants. 24-26 April.

Joublan, J. P., M. Berti, H. Serri, R. Wilckens, P. Poblete. 1998. Vegetative propagation in maqui (Aristotelia chilensis). 1st International meeting of aromatic and medicinal mediterranean plants. 24-26 April.

Joublan, J. P., M. Berti, H. Serri, F. Hevia, R. Wilckens, I. Figueroa, L. Devotto. 1998. Pruning in Rosehip production. New Crops and New Uses: Biodiversity and Agricultural Sustainability. 8-11 November, 95

Wilckens, R., F. Hevia, M. Berti, L. Cornejo. 1998. Enzymatic preliminary study from developing amaranth (A. hypochondriachus x A. hybridus cv. Plainsman) seeds. New Crops and New Uses: Biodiversity and Agricultural Sustainability. 8-11 November, 104

Berti, M., F. Hevia, J.P. Joublan, R. Wilckens, H. Serri, S. Fischer. 1998. Nitrogen fertilization of St. John's Wort. New Crops and New Uses: Biodiversity and Agricultural Sustainability. 8-11 November, 110

Hevia, F., M. Berti, J.P. Joublan, I. Figueroa, M. Tello, R. Wilckens, H. Serri. 1998. Harvest dates on chilean St. John's Wort (Hypericum perforatum) hypericin content. New Crops and New Uses: Biodiversity and Agricultural Sustainability. 8-11 November, 113

Wilckens, R., M. Berti, S. Fischer, M. Sandoval, E. Fuentes. 1999. Fertilización y producción de capítulos de caléndula (Calendula officinalis L.). Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales, Santiago., 23-26 Octubre. Libro resúmenes 40.

Fischer, S., M. Berti, R. Wilckens, L. Ramírez de Arellano. 1999. Determinación de la fecha de cosecha en el cultivo de caléndula (Calendula officinalis L.). Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales, Santiago., 23-26 Octubre. Libro resúmenes 46.

Hevia, F., J.P. Joublan, M. Berti, M. Tello, R. Wilckens. 1999. Fecha de cosecha de rosa mosqueta: calidad y endimamiento de cascarilla. Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales, Santiago., 23-26 Octubre. Libro resúmenes 66.

Hevia, F., M. Berti, J.P. Joublan, I. Figueroa, M. Tello, R. Wilckens. 1999. Efecto de la fecha de cosecha sobre el contenido de hipericina en Hierba de San Juan (Hypericum perforatum) chilena. Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales, Santiago., 23-26 Octubre. Libro resúmenes 67.

M. Berti, J.P. Joublan, F. Hevia, R. Wilckens, H. Serri, J. Allende. 1999. Fertilización nitrogenada en Hierba San Juan (Hypericum perforatum). XLX Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, Pucón.

R. Wilckens, R., M. Berti, S. Fischer, M. Sandoval y E. Fuentes. 2000. Uso de fertilizantes o bioestimulantes para producir capítulos de caléndula (Calendula officinalis L. XII Reunión Anual de la Sociedad Botánica de Chile, XXVIII Jornadas Argentinas de Botánica. Gayana Botánica 57(supl.), 52.

5.5 Publicación de textos, capítulos en textos, monografías, etc. en el área de especialización

Wilckens, R. 1980. Contribución al estudio genético, bioquímico y ultraestructural del sistema viral-bacteriano ZAR 2. Tesis, Universidad de Concepción.

Wilckens, R. 1986. Gerste (*Hordeum vulgare* L.) und Mehltau (*Erysiphe graminis* DC f.sp. *hordei* Marchal). Die Muster der Blatt- und Konidien-Proteine und ihre Interaktionen, ein Versuch zur Früherkennung von Resistenz. Dissertation, Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, 1-151.

Berti, M. R. Wilckens. 1999. El cultivo de la Hierba de san Juan en Chile. Curso: Cultivo de la Hierba de San Juan. Chillán, 12 marzo. 1-15.

Wilckens, R., M. Berti, F. Hevia, J.P. Joublan, M. González, S. Fischer y H. Serri. 2000. Avances en algunas plantas medicinales p. 1-29. En: Seminario Internacional y Rueda de Negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. 29-31 de marzo 2000.

Berti, M., J.P. Joublan, F. Hevia, R. Wilckens y H. Serri. 2000. El cultivo de la Hierba de San Juan: pasado, presente y futuro. P. 1-18. En: Seminario Internacional y Rueda de Negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. 29-31 de marzo 2000.

Joublan, J.P., M. Berti, H. Serri, F. Hevia, R. Wilckens, L. Finot y C.G. salas. Rosa mosqueta: mercado y cultivo. p. 1-22. En: Seminario Internacional y Rueda de Negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. 29-31 de marzo 2000.

Joubla, J.P., R. Wilckens, y F. Hevia. 2000 Sanddorn: introducción en Chile. p. 1-10. En: Seminario Internacional y Rueda de Negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. 29-31 de marzo 2000.

5.6. Publicaciones, ponencias, textos, capítulos de textos en áreas relacionadas a la especialidad o de relevancia para la actividad académica

Hevia, F., R. Wilckens, M. Tello, P.Lanuza. 1999. Manual de química agrícola cuantitativa. Proyecto docencia 96-179. (en prensa)

5.7 Proyectos de investigación en el área de especialización:

5.7.1 Patrocinados por instituciones extranjeras o en conjunto con ellas

Tropical and subtropical tuber crops: biochemical discrimination of duplicates in germ plasm collections and their nutritional value. Coinvestigador. Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Alemania Federal. 1988- enero 1993.

Identificación de genotipos de papas (*Solanum tuberosum*) mediante electroforesis de marcadores moleculares. Proyecto Colaborativo Centro Internacional de la Papa, U. de Concepción, U. Austral de Chile, INIA. Investigador principal parte U. de Concepción. 1992- 1995.

5.7.2 Patrocinados por instituciones nacionales

Caracterización de ecotipos de murtilla (Ugni molinae T.) en Chile. Investigador alterno. FONDECYT 89-704, 1989-1990.

Evaluación de rosa mosqueta de distintas procedencias para seleccionar un cultivar de alta productividad y calidad para la Octava Región. Proyecto FONTEC (Corfo) 95-0491. 1995-1999. Coinvestigador.

Propagación y transferencia tecnológica de rosa mosqueta como cultivo sustentable para comunas pobres de la VIII Región. Proyecto Innovación Agraria FIA C-97-2-A-020. 1997-2000. Coinvestigador

Incorporación de nuevos cultivos, hierba San Juan, hoja de zarzamora y caléndula como alternativas rentables de exportación para el secano interior y costero de la VIII Región. Prodecoop Sec 97-006. 1997- 2000. Coinvestigador.

Desarrollo del paquete tecnológico para el cultivo comercial y la extracción de principios activos de Echinacea (Echinacea angustifolia). Proyecto FONDEF D-98I1053, enero 1999-mayo 2001.

5.7.3. Patrocinados por U. de Concepción

Efecto del uso de un inhibidor de crecimiento sobre la calidad panadera y electroforegramas de un cultivar de primavera. Coinvestigador. BASF y DIUC 87-260, 15.10. 1987- 15.5. 1988.

Caracterización de camote (Ipomoea batatas (L.) Lam.) y topinambur (Helianthus tuberosum L.): Micropropagación y estudios electroforéticos. Investigador principal. DIUC 20.26.18. 1988-1990

Efecto de la fertilización y la época de siembra sobre la calidad panadera y electroforegramas de tres cultivares de trigo. Coinvestigador. DIUC 20.26.21. 1988-1990.

Iniciación de laboratorio de Fisiología Vegetal. Proyecto inversión 1992: 4203. Responsable

Comportamiento y caracterización de ecotipos de quinoa. Investigador principal. DIUC 92.21.05-1. 1993-1994.

Búsqueda de indicadores bioquímicos y hormonales que permiten predecir resistencia al frío en Eucalyptus globulus. Coinvestigador. DIUC 94.160.011-1. 1994-1995

Caracterización de estados fenológicos de las malezas de la familia Asteraceae de la Provincia de Ñuble (VIII Región, Chile). Coinvestigador. DIUC 94.160.02-1. 1994-1996

Evaluación de genotipos de amaranto y su manejo agronómico. Coinvestigador. DIUC 95.122.03-1. 1995-1996

Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la composición química y ultraestructural de semillas de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) y amaranto (Amaranthus spp.). Investigador principal. DIUC 96.122.004-1.2 1996-1998

Proyecto docencia 96-179. Química cuantitativa agrícola
Coinvestigador.

Determinación de calidad en maqui (Aristotelia chilensis L.).DIUC 97.122.006-1 . 1997-1999. Coinvestigador.

Efecto de la fertilización nitrogenada y reguladores de crecimiento en el desarrollo de Hierba de San Juan. DIUC 97.122.005-1. 1997-1999. Coinvestigador

6. ANTECEDENTES DE ESPECIAL REVELANCIA ACADEMICA

6.1 Profesor o investigador visitante

Becada por el Ministerio de Agricultura (marzo 1982- septiembre 1982) y el Servicio Alemán de Intercambio Académico (Deutscher Akademischer Austauschdienst, DAAD) entre octubre de 1982 y septiembre de 1986 al Institut für Biochemie, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, desempeñándose como doctorante. Investigación de la relación entre la resistencia de la cebada (caracterizada por genes de resistencia), el grado de infección de las plantas (entre 0 y 4 según reglas internacionales) y el patógeno (mildió) para encontrar indicios tempranos de resistencia a nivel de proteínas o glicoproteínas.

6.2. Docente invitado

Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. Curso teórico- práctico 'Electroforesis en camote'. 7.8.1990-11.8.1990.

5.3 Participación como experto

Evaluadora de un proyecto FONDECYT presentado al concurso 1991

Evaluadora de un proyecto presentado a la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile, 1992.

Entrenamiento dirigido M. Fuchs, Venezuela, sobre técnicas electroforéticas en tejidos vegetales, Chillán. Financiado por la Agencia Internacional de Energía Atómica. 4 marzo - 30 abril 1992.

Evaluadora de dos proyectos FONDECYT presentados al concurso 1996

Evaluadora de un proyecto FONDECYT presentado al concurso 1997

Evaluadora de un proyecto FONDECYT presentado al concurso 1998

Evaluadora de un proyecto Fia presentado al concurso ventana abierta 1999

Par revista Agro-Ciencia

Par revista Agricultura Técnica

Miembro Comité Editorial revista Agro-Ciencia desde 1997 a la fecha

6.4 Otros antecedentes revelantes

Premio Ottmar Wilhelm Grob, Instituto de Biología, Universidad de Concepción, 1978.

Premio Universidad de Concepción, 1978

Beca Ministerio de Agricultura, Alemania Federal (marzo 1982- septiembre 1982)

Beca Servicio Alemán de Intercambio Académico para realizar el doctorado (Deutscher Akademischer Austauschdienst, DAAD) (octubre 1982-septiembre 1986)

Beca de la Organización de los Estados Americanos para participar al "Curso intensivo sobre ingeniería y fisicoquímica de proteínas vegetales y almidones". INVESTAV-IPN, Irapuato, México, 8-12 junio 1992.

Beca para participar en el curso internacional "Fotosíntesis y stress ambiental" en Santiago, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, British Council, Fundación Andes, CONICYT, Embajada de Francia, marzo 1993.

Beca para participar en el curso "Fotosíntesis y estrés ambiental", en Santiago, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. 9-13 de diciembre de 1996.

7. EXTENSION

7.1 Extensión académica hacia especialistas

Genética y recursos renovables. Fac. de Cs. Biológicas y Recursos Naturales, U. de Concepción. Conferencista. 18.11.-19.11.1989

Proteínas vegetales y animales. El empleo de sus patrones electroforéticos en la taxonomía, genética y el control de alimentos. Depto. de Agronomía, Fac. de Cs. Agronómicas, Veterinarias y Forestales, U. de Concepción. Conferencista e instructor en trabajo práctico. 30.11.-1.12.1989.

7.3 Proyectos y programas de extensión

FEXPO 1987. Universidad de Concepción FACAFA N° 29, junio-noviembre 1987.

Curso sobre nutrición mineral en tomate. IANSA Curicó. CACH-(A) N°73/93

Seminario Internacional. Producción de frambuesa y arándano en Chile. Fac. Agronomía, 19-20 octubre 1994. Colaborador.

Seminario Internacional. Cultivo de la frutilla. Facultad de Agronomía. 1995. Colaborador

Proyecto Extension Agronomía 10/96. Curso Fisiología de plantas superiores a Forestal Mininco. Director. 3-5 octubre 1996.

Seminario Internacional. Actualidad mundial en el cultivo del cerezo. Facultad de Agronomía. 2-3 octubre 1997. Colaborador

Curso taller Cultivo de la Hierba de San Juan. julio 1998. Colaborador

Curso Cultivo de la Hierba de San Juan. 12 marzo 1999. Colaborador

Seminario Internacional. Frutos de nuez (nogal y castaño). 12-13 abril 1999. Colaborador.

Seminario Internacinal de vitivinivultura. 7 diciembre 1999. Colaborador.

7.4 Asistencia técnica

Traducción de la parte experimental (alemán-castellano) del 'Index europäischer Kartoffelsorten', H. Stegemann und D. Schnick, Mitteilungen BBA, Braunschweig, 1985.

8. EXPERIENCIA ADMINISTRATIVA

8.1 Administración académica en instituciones de educación superior

Delegada Comité Extensión. Fac. de Cs. Agronómicas, Veterinarias y Forestales, 1987- 1991.

Comisión de Exámenes, Instituto Profesional Diego Portales, Concepción, enero 1989 a julio 1990

Encargada facultad adquisición material fungible y reactivos, 1988-

Comisión de Exámenes, Universidad Mayor, Santiago, agosto 1990.

Secretaria del Consejo del Departamento de Producción Vegetal, 1993-

Delegada de la Facultad de Agronomía al Comité de Biblioteca, 1993-1995

Secretaria Comité Directivo, Facultad de Agronomía, marzo 1994-

Miembro de la Comisión de Evaluación Académica de la Facultad, 1997-1999

8.2 Administración en otras instituciones

Secretaria-tesorera de la Asociación Chilena de Microbiología, Filial Austral, abril-diciembre 1981.

Secretaria de mesa. XXXVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1987.

Secretaria y presidente de mesa. 42 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1991.

Secretaria de mesa. 46 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1995.

Secretaria de mesa. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile, noviembre 1996.

9. OTROS ANTECEDENTES

9.1 Participación en organizaciones científicas, profesionales, educacionales, etc.

Secretaria del Instituto Chileno-Alemán de Cultura de Chillán, desde septiembre de 1988

Socia de la Asociación de Mujeres de Negocios y Profesionales de Chillán, desde mayo 1990

Socia Rotary club Chillán Viejo "Marta Colvin", abril 1999-

Chillán, 15 junio 2000

CURRICULO NORMALIZADO

1. ANTECEDENTES PERSONALES

- 1.1 Nombre completo : **Marisol Tatiana Berti Díaz**
- 1.2 Fecha nacimiento : Nacionalidad: Chilena
- 1.3 Tiempo de experiencia en otras instituciones de educación superior:
- North Dakota State University, North Dakota, U.S.A. 1990-1993.
- 1.4 Tiempo de experiencia profesional privada o en otras instituciones de educación :
- Agrosearch, Santiago. Chile. 1989.
- Mycogen Plant Sciences. Breckenridge, Minnesota, U.S.A. 1989.
- 1.5 Fecha de ingreso a la U.de Concepción: 21 de Marzo 1994
- 1.6 Jerarquía : Profesor Asistente
- 1.7 Nivel y dedicación : A-10, Jornada completa
- 1.8 Departamento : Producción Vegetal
- 1.9 Especialidad :

2. TITULOS, GRADOS Y PERFECCIONAMIENTO ACADEMICO Y PROFESIONAL

2.1 Títulos profesionales:

1983-1990 Ingeniero Agrónomo, Especialidad Fitotecnia, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

2.2 Grados Académicos:

1983-1988 Licenciado en Ciencias Agronómicas, Especialidad Fitotecnia, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

1990-1993 Master of Science (M.Sc.) en Producción General de Cultivos, Departamento de Malezas y Cultivos, North Dakota State University, North Dakota, EE.UU.

2.3 Perfeccionamiento Académico y Profesional:

- 2000, mar Seminario Internacional e Plantas Medicinales. Termas de Chillán, Chile.
- 1999, oct Congreso Internacional de Fitofármacos, Fundación Chile, Santiago.
- 1999, sep Primer Symposio Internacional de Fitofármacos, Santiago
- 1999,jun: Symposium de Echinacea, Kansas, EEUU.
- 1999, feb: Herbal Extracts Conference, London, Inglaterra.
- 1999,mar: Curso "Cultivo de la Hierba de San Juan", Chillán.
- 1998, jun: Taller "El cultivo de la Hierba de San Juan, Chillán".
- 1998, abr: Proceedings First International Symposium of Mediterranean Medicinal Plants. Coimbra. Portugal.
- 1997, oct: Seminario Internacional "Producción de alimentos orgánicos" INIA Quilamapu, Chillán.
- 1996, dic: Seminario Cultivo y exportación de Plantas Medicinales y Aromáticas. Situación y perspectivas para Chile. Universidad de Talca.
- 1995, dic: Taller Internacional de Agroecología. Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
- 1995, jun: Annual Meeting Of the Western Society of Crop Science, Fort Collins, USA.
- 1995, abr: Taller Nacional Sobre Biotecnología en relación con técnicas mutagénicas para el mejoramiento genético.
- 1994, dic: Taller sobre bases agroecológicas para la conversión de sistemas agrícolas convencionales a un manejo orgánico. INIA Quilamapu, Chillán.
- 1994, sep: Taller Formulación Proyectos Fontec (CORFO), Concepción, Chile.
- 1994, sep: Congreso Mundial de Ingenieros Agrónomos, Santiago, Chile.

3. EXPERIENCIA DOCENTE EN EDUCACION SUPERIOR

3.1 En otras Instituciones de Educación Superior:

1990-1993: North Dakota State University, Asistente de Investigación en el Departamento de Cultivos y Malezas (Post-grado).

3.2 En la Universidad de Concepción:

1994- Facultad de Agronomía, Profesor Asistente, Area Cultivos, Pre-grado. Profesor encargado cátedras de Agricultura General, Cultivos de Otoño y Cultivos de Primavera.

3.3 Dirección de Tesis de Grado y Título:

- 1999 - 2001 Fechas de siembra en borraja (*Borago officinalis*). Tesis Ing. Agrónomo, Juan Pinto.
- 1999 - 2001 Fertilización en *Echinacea angustifolia*. Tesis Ing. Agrónomo, Patricio Cabezas.
- 1999 - 2001 Fechas de cosecha en dos genotipos de Caléndula de segundo año. Tesis Ing. Agrónomo Alejandro Montecinos.
- 1999 - 2001 Densidad de población en matico. Tesis Ing. Agrónomo César Pavez.
- 1998 - 2000 Fechas de transplante y cosecha en *Hypericum perforatum*. Tesis Ing. Agrónomo Rodrigo Miranda
- 1998 - 2000 Fechas de siembra en *Calendula officinalis* Tesis ing. Agrónomo Loreto Ramirez
- 1997 - 1999 Efecto del Cycocel en *Hypericum perforatum*. Tesis Ing. Agrónomo. Christian Lara
- 1997 - 1999 Fechas de cosecha en *Hypericum perforatum*. Tesis Ing. Agrónomo Patricia Cifuentes.
- 1997 - 1999 Fechas de siembra en Evening Primrose (*Oenothera biennis*). Tesis Ing. Agrónomo. Cristina Herrera.
- 1997 - 1999 Fertilización nitrogenada en *Hypericum perforatum*. Tesis Ing. Agrónomo .Jose Antonio Allende.
- 1997 - 1998 Poda en rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*). Tesis Ing. Agrónomo. Luis Devotto.
- 1997 - 1998 Fechas de cosecha para optimizar el rendimiento en borraja (*Borago officinalis*). Tesis Ing. Agrónomo. Miriam González.
- 1996 - 1999 Fenología en rosa mosqueta (*R. moschata* y *R. rubiginosa*). Tesis Ing. Agrónomo. Leandra Rivera.
- 1996 - 1999 Estudio de densidad poblacional en amaranto. Tesis Ing. Agrónomo. Ana María Soto.
- 1996 - 1999 Uso de desecante para adelantar y uniformizar la cosecha en amaranto. Tesis Ing. Agrónomo. Lorena Román.

- 1996 - 1999 Control químico de *Cuscuta* spp. en remolacha. Tesis Ing. Agrónomo, Ciro Vidal.
- 1995 - 1999 Determinación de madurez fisiológica y madurez óptima de cosecha en amaranto cv. Plainsman. Tesis Ing. Agrónomo. Ximena Rodríguez.
- 1995 - 1999 Evaluación agronómica de genotipos de amaranto para grano (*Amaranthus* spp.). Tesis Ingeniero Agrónomo. Liza Fernández.
- 1995 - 1999 Fertilización nitrogenada en quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Carlos Méndez.
- 1995 - 1999 Control químico de malezas gramíneas y de hoja ancha en quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Agustín Aguerrea.
- 1995 - 1998 Determinación de la fecha de siembra óptima de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) en el secano costero y valle central de la VIII Región. Tesis Ingeniero Agrónomo. Héctor Vargas.
- 1995 - 1996 Evaluación de saponinas y proteínas en 31 genotipos de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*.) provenientes del altiplano chileno, boliviano y de la región centro sur de Chile. Tesis Ingeniero Agrónomo. Ximena Fuentes.
- 1994 - 1996 Evaluación agronómica de 31 genotipos de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*.) provenientes del altiplano chileno, boliviano y de la región centro sur de Chile. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pablo Ulloa.
- 1994 - 1996 Determinación de madurez fisiológica y madurez óptima de cosecha en quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*.). Tesis Ingeniero Agrónomo. Inés Figueroa.
- 1994 - 1996 Evaluación del efecto del espaciamiento entre hileras y población sobre hilera en los componentes del rendimiento de la quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*.). Tesis Ingeniero Agrónomo. Miguel Alárcon.

3.4 Otros antecedentes de Relevancia Docente

4. EXPERIENCIA PROFESIONAL NO DOCENTE

5. PUBLICACIONES, PRESENTACIONES, E INVESTIGACION

5.1 Publicaciones en revistas de la especialidad

- 2000 Berti M.; F. Hevia; R. Wilckens; J.P. Joublan; H. Serri y J. Allende. Fertilización nitrogenada en Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*). Ciencia e Investigación Agraria. Aceptado para publicación.

- 2000 Berti, D.; R. Wilckens; F. Hevia; H. Serri; I. Vidal y C. Méndez. Fertilización nitrogenada en Quinoa (*Chenopodium quinoa* WILLD). Ciencia de Investigación Agraria. Aceptado para publicación.
- 2000 Berti D. M; J.P. Joublan M; H. Serri y L. Rivera. Descripción del desarrollo vegetativo y reproductivo en rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* y *Rosa moschata*) de dos años. Ciencia e Investigación Agraria. Aceptado para publicación.
- 1999 Serri H., M. Berti., I. Vidal y J.Herrera. Fertilización nitrogenada en amaranto. Ciencia e Investigación Agraria. Aceptado para publicación.
- 1998 Joublan J. P., M. Berti, R. Wilckens., H. Serri. y P. Poblete. Propagación vegetativa en maqui (*Aristotelia chilensis*). Agrociencia 150(1): 33-38.
- 1998 Joublan J. P., M. Berti, R. Wilckens., H. Serri., O. Feliú. Propagación vegetativa en falso espino (*Hippophaë rhamnoides* Juss). Agro Sur 26(1): 36-41.
- 1998 Berti M. T., Serri H., R. Wilckens., M. Alarcón. Estudio productivo de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) variando la distancia entre y sobre hileras. Agrociencia 14(1): 63-71.
- 1998 Berti M. T., J. Joublan P., H. Serri., M. González Determinación de la fecha de cosecha en el cultivo de borraja (*Borago officinalis* L.). Ciencia e Investigación Agraria. 25(2):119-126.
- 1997 Berti, M. T., H. Serri, R. Wilckens, A. Urbina e I. Figueroa Determinación de madurez fisiológica y madurez óptima de cosecha en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Agro- Ciencia 13(2):135-141.
- 1997 Mujica, A., y M. Berti. El Cultivo del Amaranto: Producción, Mejoramiento Genético y Utilización. FAO, Oficina Regional para America Latina y El Caribe. Santiago, Chile.
- 1996 San Martín, E. y M. Berti. Amaranto: El regreso de la proteína. Campo Sureño. Mayo 631:10-11.
- 1995 Berti, M. T., H. Serri, R. Wilckens y I. Figueroa. Adaptación del amaranto (*Amaranthus* spp.) al Valle Central de la VIII Región. Simiente 65:95.
- 1995 Fuentes, X., M. Berti, R. Wilckens, F. Hevia y P. Ulloa. Saponinas en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Simiente 65:96.
- 1995 Serri, H. y M. Berti Efecto de la fertilización N-P en el rendimiento de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Simiente 65:69.
- 1995 Urbina, A., R. Wilckens, M. Berti, F. Hevia, L. Finot, y H. Serri. Descripciones morfoanatómicas de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) empleando técnicas de microscopia electrónica de barrido (S.E.M.). Simiente 65:67.

5.2 Manuscrito de Publicaciones en ejecución o Terminados en el Area de especialización

5.3 Ponencias en Reuniones de la Especialidad

- 1999 **Berti M. T.**, F. Hevia, R. Wilckens, J. P. Joublan, H. Serri y J. A. Allende. Fertilización Nitrogenada en Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.). 50° Congreso Anual Soc. Agronomía de Chile Pucón.
- 1998 **Berti M. T.**, J. P. Joublan, H. Serri y F. Hevia. St. John's wort germplasm evaluation in Chile. Proceedings First International Symposium of Mediterranean Medicinal Plants. Coimbra. Portugal.
- 1998 **Berti, M.**, J.P. Joublan, H. Serri y F. Hevia. St John's wort germplasm evaluation in Chile. Proceedings First International Symposium of Mediterranean Plants.
Hevia, F., J.P. Joublan, M. Tello, M. **Berti** y A. Galaz. Efecto de la fecha de cosecha sobre el contenido de Ácido Ascórbico, color del fruto y rendimiento de cascarilla de dos especies de Rosa Mosqueta. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 Joublan, J.P., M. **Berti**, H. Serri, R. Wilckens, F. Hevia y P. Poblete. Propagación vegetativa en Maqui (*Aristotelia chilensis*). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 Joublan, J. P., M. **Berti**, R. Wilckens, H. Serri y O. Feliú. Propagación vegetativa en Castaño Europeo (*Castanea sativa* Mill) y falso espino (*Hippophae rhamnoides* Juss). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 **Berti, M.**, J.P. Joublan, H. Serri, R. Wilckens, F. Hevia, I. Figueroa y L. Rivera. Caracterización de frutos de rosa mosqueta de diferentes procedencias para seleccionar un cultivo de alta calidad y productividad para la VII región. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 **Berti, M.**, J.P. Joublan, H. Serri, R. Wilckens, I. Figueroa y L. Rivera. Fenología en Rosa Mosqueta (*Rosa moschata* y *Rosa rubiginosa*). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 **Berti, M.**, R. Wilckens, H. Serri, I. Figueroa y A. Soto. Efecto de la densidad de plantación en el rendimiento de amaranto (*Amaranthus sp. cv. Plainsman*). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 **Berti, M.**, R. Wilckens, H. Serri, I. Figueroa y L. Román. Aplicación de desecante previo a la cosecha de Amaranto (*Amaranthus sp. cv.*

- Plainsman*). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 Serri, H., J. P. Joublan, M. **Berti**, R. Wilckens y R. Acevedo. Determinación de un método para interrumpir dormancia en aquenios de Rosa Mosqueta (*Rosa rubiginosa*). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 Wilckens, R., M. **Berti**, I. Vidal, A. Quintanilla. Fertilización nitrogenada en la producción de bulbos de Tulipán (*Tulipa* sp.). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 Wilckens, R., F. Hevia, M. **Berti**, H. Serri, L. Cornejo. Estudio preliminar de enzimas en semillas en desarrollo de amaranto cv. Plainsman (*A. hypochondriacus* x *A. hybridus*). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1997 Serri, H., M. **Berti**, Y. Vidal, R. Wilckens y J. Herrera. Fertilización nitrogenada en amaranto (*Amaranthus* sp. cv. *Plainsman*). XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de Tarapacá.
- 1996 Aguerrea, A. M. **Berti**, H. Serri y M. Figueroa.. Control de malezas en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago
- 1996 **Berti**, M., J.P. Joublan, H. Serri, R. Wilckens y I. Figueroa.. Caracterización de frutos de rosa mosqueta (*Rosa* spp.) entre la VII y IX Regiones. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Joublan, J. P., F. Hevia, M. **Berti**, H. Serri y R. Wilckens. Caracterización de la calidad industrial de frutos de rosa mosqueta entre la VII y IX Regiones. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Joublan, J. P., H. Serri, M. **Berti**, y C. Díaz. Desarrollo vegetativo y productivo de la frutilla (*Fragaria* x *ananassa Duch.*) con cobertura de agrotexil de poliéster y mulch de plástico negro. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Méndez, C., M. **Berti**, I. Vidal, H. Serri y R. Wilckens. Fertilización nitrogenada en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Rodríguez, X. M. **Berti**, A. Urbina, R. Wilckens y H. Serri.. Determinación de la época de cosecha en amaranto (*Amaranthus* spp.) variedad Plainsman. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.

- 1996 Fernández, L., M. **Berti**, H. Serri, y M. Figueroa. Descripción agronómica del amaranto (*Amaranthus* spp.) en la zona central, VIII Región. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Figueroa, I., M. **Berti**, H. Serri y A. Urbina.. Determinación de madurez fisiológica en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Finot, V., M. **Berti**, J.P. Joublan y H. Serri. Variabilidad morfológica y caracteres diferenciales en plantas de rosa mosqueta recolectadas en las Regiones octava y novena. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Hevia, F., M. **Berti**, R. Wilckens y A. Pino. Contenido de proteína, saponina y algunas características del almidón en semillas de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) sembrada en diferentes fechas y localidades. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Urbina, A. R. Wilckens, M. **Berti** y F. Hevia. Características anatómicas de Plainsman una interesante variedad de amaranto (*Amaranthus* spp.). XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile.
- 1996 Vargas, H. , M. **Berti**, H. Serri, R. Wilckens. Fecha de siembra en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1996 Wilckens, R., J.P. Joublan, M. **Berti**, H. Serri, F. Hevia, T. Vidal, L. Finot y B. Herreros. Isoenzimas y porcentaje de similitud de rosa mosqueta. XLVII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 1995 Hevia, F. R. Wilckens, M. A. Urbina, L. Finot and M. **Berti**. Quinoa seed biopolymers. In: Proceedings of the Third National Symposium on New Crops. Indianapolis, USA.
- 1995 Hevia, F., R. Wilckens, M. A. Urbina y M. **Berti**. Análisis proximal, perfil de aminoácidos y ácidos grasos y ultraestructura de algunos genotipos de quinoa. En: XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de alimentos. Viña del Mar, Chile.
- 1995 Wilckens, R., F. Hevia., M. **Berti**, y T. Vidal. Influencia de las saponinas sobre la extracción de proteínas de semillas de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). En: XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de alimentos. Viña del Mar, Chile.

5.4 Manuscritos de Ponencias, en ejecución o Terminadas en el Area de Especialización

5.5 Publicación de Textos, Capítulos en Textos, Monografías, etc., en el área de especialización

- 1999 Berti, M. , J.P. Joublan y R. Wilckens. 1999. El cultivo de la Hierba de San Juan. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción.
- 1997 Mujica, A., y M. Berti. El Cultivo del Amaranto: Producción, Mejoramiento Genético y Utilización. FAO, Oficina Regional para America Latina y El Caribe. Santiago, Chile.
- 1996 Berti, M.T., H. Serri, R. Wilckens and I. Figueroa. Field evaluation of grain amaranth (*Amaranthus* spp.) in Chile.p. 223-226 In: J. Janick (ed.) Progress in New Crops. American Society for Horticultural Science Press, Alexandria, VA.
- 1996 Joublan, J.P., M. Berti, H. Serri, R. Wilckens, F. Hevia and I. Figueroa. Wildrose (*Rosa* spp.) germplasm evaluation in Chile. p. 584-588 In: J. Janick (ed.) Progress in New Crops. American Society for Horticultural Science Press, Alexandria VA.

5.6 Publicaciones, Ponencias, textos, Capítulos en textos, etc. en areas relacionadas a la Especialidad o de Relevancia para la Actividad Universitaria

5.7 Proyectos de investigación en el Area de especialización; institución patrocinante

5.7.1 Patrocinados por Instituciones Extranjeras o en conjunto con ellas.

Patrocinante: FIA - INRA Bordeaux (Francia) 098-1-A-091 (1998 - 2002)
Nombre del proyecto: Bases para el desarrollo eficaz del Cerezo en Chile.
Investigador Principal: Jean Paul Joublan M.
Coinvestigadores: Marisol Berti, Humberto Serri, Felicitas Hevia, Rosemarie Wilckens.
Monto: \$93.968.942.-

5.7.2 Patrocinados por Instituciones Nacionales que no sean la U de C.

Patrocinante : CONICYT- Fondef D9811053 (1999 - 2002)
Nombre del proyecto: "Desarrollo del paquete tecnológico para el cultivo comercial y la extracción de principios activos de Echinacea (*Echinacea angustifolia*)"
Investigador principal: Marisol Berti Díaz
Coinvestigadores: Jean Paul Joublan M, Felicitas Hevia Hott, Rosemarie Wilckens

- Patrocinante:** FONTEC Corfo 98-1508 (1998- 2002)
- Nombre del proyecto:** Ensayo y optimización de tipos de establecimientos y cosecha mecanizada de la Hierba de San Juan en la IX Región.
- Investigador principal:** Marisol Berti Díaz
- Coinvestigadores:** Jean P. Joublan M., Humberto Serri G.
- Monto:** \$43.595.600.-
- Patrocinante:** FIA (PRODECOP) SEC97-006 (1997 - 2000)
- Nombre del proyecto:** Incorporación de nuevos cultivos, hierba de San Juan, hojas de zarzamora y calendula como alternativas rentables de exportación para el secano costero e interior de la VIII Región.
- Investigador Principal:** Marisol Berti
- Coinvestigadores:** Jean Paul Joublan, Humberto Serri, Rosemarie Wilckens, Felicitas Hevia.
- Monto:** \$ 68.000.000
- Patrocinante :** FONTEC (CORFO) Proyecto 95-0491 (1995 - 1999)
- Nombre del proyecto:** Evaluación de rosa mosqueta de diferentes procedencias para seleccionar un cultivar de alta productividad y calidad para la VIII Región.
- Investigador principal:** Jean Paul Joublan
- Coinvestigadores:** Marisol Berti, Humberto Serri, Felicitas Hevia, Rosemarie Wilckens, Alejandro Venegas, Marcos Sandoval, Ruperto Hepp, Leonel Finot.
- Patrocinante:** FIA (1997-2000) C97-2A-020
- Nombre del proyecto:** Propagación de rosa mosqueta como alternativa para los pequeños agricultores de la VIII Región.
- Investigador Principal:** Jean Paul Joublan
- Coinvestigadores:** Marisol Berti, Humberto Serri, Rosemarie Wilckens, Felicitas Hevia.
- Monto:** \$50.000.000

5.7.3 Patrocinados por la U de C

- Patrocinante :** Dirección de Investigación Universidad de Concepción 94.122.02-1.1 (sept.94-dic.96)
- Nombre del proyecto:** Evaluación de diferentes genotipos de quinoa Chenopodium quinoa Willd. y su respuesta a diferentes prácticas agronómicas.
- Investigador principal:** Marisol Berti Díaz

Coinvestigadores: Humberto Serri Gallegos, María Angélica Urbina Parra, Felicitas Hevia Hott, Rosemarie Wilckens

Patrocinante : **Dirección de Investigación Universidad de Concepción 95.122.03-1 (sept.95-dic.97)**

Nombre del proyecto: Evaluación de diferentes genotipos de amaranto (*Amaranthus* spp.) y su respuesta a diferentes prácticas agronómicas.

Investigador principal: Humberto Serri Gallegos

Coinvestigadores: Marisol Berti Díaz, María Angélica Urbina Parra, Felicitas Hevia Hott, Rosemarie Wilckens.

Patrocinante: **Dirección de Investigación Universidad de Concepción. 96.122.004-1.2**

Nombre del proyecto: Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la composición química y ultraestructural de la semillas de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd. y amaranto (*Amaranthus* sp.)(Abril 1996- 1998).

Investigador principal: Rosemarie Wilckens Engelbreit

Coinvestigadores: Marisol Berti Díaz, Felicitas Hevia Hott, Maria Angélica Urbina Parra.

Patrocinante: **Dirección de Investigación, Universidad de Concepción. DIUC 97.122.005-1.0**

Nombre del Proyecto: Efecto de la fertilización nitrogenada y reguladores de crecimiento en el desarrollo de la Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.). (sept 1997-1998)

Investigador principal: Marisol Berti D.

Coinvestigadores: Jean Paul Joublan, Humberto Serri, Rosemarie Wilckens, Felicitas Hevia.

Patrocinante: **Dirección de Investigación, Universidad de Concepción. DIUC 97.122.006-1.0.**

Nombre del Proyecto: Prospección y bases para el cultivo de maqui como fuente de pigmento y fruto de exportación.(Sept. 1997-1998)

Investigador Principal: Jean Paul Joublan

Coinvestigadores: Marisol Berti, Humberto Serri, Rosemarie Wilckens, Felicitas Hevia.

Patrocinante: **Dirección de Investigación , DIUC 98.122.009-1.2 (1998-2000)**

Nombre del proyecto: Optimización del rendimiento y la calidad de la hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*) en cultivo comercial

Investigador Principal: Marisol Berti

Coinvestigadores: Jean Paul Joublan,, Humberto Serri, Felicitas Hevia.

Monto: \$4.500.000

5.8 Proyectos en Areas relacionadas a la especialidad o de relevancia para la Actividad Universitaria

5.9 Otros antecedentes en Investigación

6. Antecedentes de especial relevancia académica

6.1 Profesor o Investigador Visitante

6.2 Docente invitado

6.3 Participación como experto

- Evaluadora Proyecto Fondecyt, concurso 1996 y 1997.
- Invitada a participar como coautor en la redacción y edición de texto sobre el cultivo del amaranto. Auspiciado por FAO.
- Evaluadora Proyectos FIA concurso 1998 y 1999.

6.4 Reconocimientos Especialidades

6.5 Otros antecedentes relevantes

7. Extensión

7.1 Extensión Académica hacia Especialistas

2000, Ene Día de Campo "Cultivo de Plantas Medicinales", U. de Concepción, Chillán

1999, Mar: Curso "El cultivo de la Hierba de San Juan", U. de Concepción, Chillán.

1998, Jun: Taller "El cultivo de la Hierba de San Juan", U. de Concepción, Chillán.

1997, Dic: Visitas técnicas en mosqueta a agricultores, Quirihue.

1995, Dic: Coordinación Taller Internacional de Agroecología.
Patrocinadores: Universidad de Concepción y Embajada de Israel.

7.2 Divulgación Escrita de la Especialidad o del Campo del conocimiento en que se enmarca o de Relevancia para la Actividad Universitaria

7.3 Proyectos y Programas de Extensión

1999 Proyecto Explora Conicyt "Plantas medicinales y nutraceuticos, sus compuesto y usos", ED4/99/052
Director Alterno

7.4 Asistencia Técnica

7.5 Otros servicios

7.6 Puede incluir actividades de organización y coordinación de cursos y seminarios en el área de su especialidad

8. Experiencia administrativa

8.1 Administración Académica en Instituciones de Educación Superior

8.2 Administración en otras Instituciones

9. Otros antecedentes

9.1 Participación en organizaciones Científicas, Profesionales, educacionales, etc.

9.2 Actividades de Difusión Cultural

CURRICULUM VITAE

1. ANTECEDENTES PERSONALES

- 1.1. Nombre completo : MARIA FELICITAS HEVIA HOTT
- 1.2. Fecha de Nacimiento :
- 1.3. Nacionalidad : Chilena
- 1.5. Fecha de ingreso a la Universidad de Concepción: 01/06/1972
- 1.5. Jerarquía actual : Profesor Titular
- 1.6. Nivel y dedicación actual : A-14, DN.
- 1.7. Departamento : Agroindustrias
- 1.8. Facultad : Ingeniería Agrícola.

2. TITULOS, GRADOS, PERFECCIONAMIENTO PROFESIONAL

Título(s) Profesional(es)

- 2.1. Bachiller en Química 1965-1967 U. De Concepción (1970)
Licenciada en Química 1965.1969 U. De Concepción (1973)
Especialización: Química Analítica

2.2. Grado(s) Académicos.

Magister Ingeniería Agrícola, 1981-1982, Universidad de Concepción (1984).

Area de especialización: Control de Calidad de Productos Agrícolas.

- Curso Regional de Capacitación FAO/OIEA en el empleo de técnicas isotópicas en las investigaciones agroquímicas. 11.11.85-13.12.85. Universidad Católica, Costa Rica.
-

4. EXPERIENCIA EN INVESTIGACION

- 4.1. Publicaciones en revistas de especialidad con Comité Editor.

HEVIA, F.y G. ETCHEVERS. 1981. Modificación del método de Simmonds y Ronald para la determinación rápida de proteína en cereales. Agro Sur 9(2):112-116.

HEVIA, H., H. TOLLENAAR y R. VILLEGAS. 1985. Evaluación de los métodos que utilizan sulfato de dodecilo de sodio (SDS) en la determinación de calidad panadera de trigo. Agro Sur 13(1):27-32.

HEVIA, H., R. VILLEGAS y H. TOLLENAAR. 1985. La Química desde la producción del trigo hasta elaboración del pan. Libro de Resúmenes

simposio de Química y Desarrollo Nacional. Soc. Chilena de Química. 13(2):155-260.

HEVIA, F., R. VILLEGAS y H. TOLLENAAR. 1986. Influencia de algunas características físicas del grano de almidón sobre la calidad panadera del trigo. *Agro-Ciencia* 2(1):27-38.

HEVIA, F., R. VILLEGAS y H. TOLLENAAR. 1986. Morfología del grano de almidón de trigo y su efecto sobre la calidad panadera del trigo. Libro de Resúmenes Simposio de Química y utilización de Recursos Renovables. Soc. Chilena de Química. pp. 157-160.

HEVIA, F., FUENZALIDA y C. COVACEVICH. 1997. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre la calidad panadera y el contenido de proteína en el trigo de primavera cv. Onda. I. Dosis de fertilización nitrogenado. *Agro-Ciencia* 3(2):117-123.

HEVIA, F., FUENZALIDA y C. COVACEVICH. 1988. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre la calidad panadera y el contenido de proteína en el trigo de primavera cv. Onda II. Momento de aplicación del fertilizante nitrogenado *Agro-Ciencias* 4(1):27-34.

HEVIA, F., H. TOLLENAAR, H. SERRI y R. VILLEGAS. 1988. Estudio acerca del efecto de la época de siembra sobre la calidad panadera de algunos cultivares de trigo en la Zona Centro-Sur de Chile. *Agro-Ciencia* 4(2):117-124.

VENEGAS, A., J. IZQUIERDO, F. HEVIA y G. DONOSO. 1990. Efecto del ácido 2-cloroestilfosfórico sobre la maduración en post cosecha de limones cv. Génova. *Agro-Ciencia* 6:5-12.

HEVIA, F., H. TOLLENAAR y R. WILCKENS. 1990. Perspectiva de solución del problema del trigo. II. Calidad de trigo. Seminario Perspectiva de solución al problema del trigo y riego VIII Región. p.p. 15-22.

HEVIA, F., R. WILCKENS y F. ZEREGA. 1990. Dosis y momento de aplicación de CCC a un trigo de primavera. I. Calidad panadera. *Agro-Ciencia* 6(2):79-85.

WILCKENS, R., F. HEVIA y F. ZEREGA. 1991. Dosis y momento de aplicación de CCC a un trigo de primavera. II Electroforegrama de gliadinas y gluteninas. *Agro-Ciencia* 6(2):87-93.

VENEGAS A., J. IZQUIERDO, F. HEVIA y G. DONOSO. 1991. Uso de acetileno en la desverdización de limones cv. Génova. *Agro-Ciencia* 7(1):19-22.

WILCKENS, T., A. VENEGAS, F. HEVIA, M. TAPIA, F. ARAYA y S. CONEJEROS. 1991. Murtilla (*Ugni molinae* T.). I. Obtención de extractos foliares no oxidados para separar electroforéticamente proteínas y enzimas en geles de poliacrilamida. *Agro-Ciencia* 7(2):129-134.

WILCKENS, R., T. VIDAL, F. HEVIA, A.M. GUTIERREZ y M. TAPIA. 1993. Prospección de la variabilidad genética en camotes chilenos (*Ipomea batatas*) (L.) Lam). I. Morfología vegetativa. *Agro-Ciencia* 9(2):87-92.

VENEGAS, A. F. HEVIA, P. LANUZA, R. WILCKENS, F. ARAYA y M. TAPIA. 1993. Murtilla (*Ugni moline* T.) II. Algunas características físicas y químicas del fruto de murtilla. *Agro-Ciencia* 9(1):11-15.

HEVIA, F., A. VENEGAS, R. WILCKENS, F. ARAYA y M. TAPIA. 1993. Murtilla (*Ugni molinae* T.). III. Algunas características del fruto de murtilla silvestre colectado en Chile. *Agro-Ciencia* 9(2):63-66.

HEVIA, F., H. TOLLENAAR y MOSRE, H. SERRI y R. WILCKENS. 1994. Comportamiento de diez cultivares de trigo sembrados en ocho fechas diferentes. I. Rendimiento de grano y harina. *Agro-Ciencia*: 10(1):9-15.

HEVIA, F., H. TOLLENAAR, y MOSRE, R. VILLEGAS, H. SERRI y R. WILCKENS. 1994. Comportamiento de diez cultivares de trigo sembrados en ocho fechas diferentes. II. Calidad panadera, *Agro-Ciencia*: 10(1):17-26.

HEVIA, F., R. WILCKENS, J. FUENZALIDA y T. VIDAL. 1994. Endosperm structure and electrophoretic patterns of proteins of three barley cultivars grown at three localities in Chile. *Agro-Ciencia* 10(2):85-92.

HEVIA, F., H. TOLLENAAR, R. WILCKENS y P. GUERRERO. 1995. Efecto de tratamientos de presembrado a la semilla sobre la calidad panadera del trigo. *Agro-Ciencias* 11(2) :

WILCKENS, R., F. HEVIA, M. TAPIA y R. ALBARRAN. 1996. Caracterización de dos genotipos de quinoa. (*Chenopodium quinoa* Willd.) chilena. I. Electroforesis de proteínas. *Agro-Ciencia* 12(1):51-56.

HEVIA, F., L. VIDAL, J. FUENTES y R. WILCKENS. 1996. Diseño de un porosímetro para determinar la densidad real del trigo. *Agro-Ciencia* 12(1):91-97.

HEVIA, F. y J. LOPEZ. 1996. Análisis preliminar de la influencia del almidón dañado en la calidad de las harinas de trigo. *Agro-Ciencia* 12(2):215-220.

HEVIA, F., R. WILCKENS y C. MUJICA. 1997. Comportamiento en almacenaje de cerezas cv. Lambert cosechadas en dos fechas, *Agro-Ciencia* 13(1): 31-36

CATALAN, R., L. VIDAL, F. HEVIA, R. WILCKENS y H. TOLLENAAR. 1997. Caracterización y fraccionamiento de los componentes de grano de trigo. Boletín de la Sociedad Chilena de Química 42(1): 59-71

JOUBLAN, J. P., M. BERTI, R. WILCKENS, F. HEVIA e I. FIGUEROA. 1997. Wild rose hips germplasm evaluation in Chile. In: Progress in New Crops, de. Jules Janick. ASHS Press, USA.

VALENZUELA, S., F. HEVIA, M. TELLO, A. URBINA y L. MINOLETTI. 1998. Determinación de ácido ascórbico en hojas de *Eucalyptus globulus* mediante HPLC. Agro-Ciencia 14(1): 29-34.

HEVIA, F., M. BERTI, R. WILCKENS, H. SERRI y A. PINO. 1998. Contenido de proteínas, saponinas y algunas características del almidón en semilla de quínoa sembrada en diferentes fechas y localidades. Agro-Ciencia 14 (2): (293-302).

HEVIA, F., R. WILCKENS, P. LANUZA y C. MUJICA. 1998. Influence of hydrocooling and fruit color on the behaviour of Bing sweet cherries after refrigerated storage. Acta Horticulturae 468(1):731-735).

WILCKENS, R., J. P. JOUBLAN, C. MUJICA, S. RODRIGUEZ, L. VERA y F. HEVIA. 1998. Response of three years old sweet cherry trees (*Prunus avium* L.) cv. Bing to summer pruning. Acta Horticulturae 468(1):477-484.

HEVIA, F., X. LOPEZ, P. LANUZA, R. WILCKENS y C. VALDERA. 1999. Características panaderas de trigos de invierno y primavera sometidos a diferentes procesos de molienda. Agro-Ciencia: 15(1): 117-128.

HEVIA, F., J. P. JOUBLAN, M. BERTI, M. TELLO, A. GALAZ y R. WILCKENS. 1999. Fecha de cosecha de rosa mosqueta: calidad y rendimiento de cascarilla. Agro-Ciencia 15(2): 285-289.

5.1. Ponencias en reuniones de especialidad. (últimos 5 años)

5.1.1. Internacional.

HEVIA, F., C. MUJICA y R. WILCKENS. Comportamiento en almacenaje de cerezas cv. Lambert. V. Simposio Internacional de Manejo, Calidad y Fisiología Postcosecha de Frutas. Santiago, Chile 6-8 septiembre 1995.

HEVIA, F., R. WILCKENS, M. A. URBINA, L. FINOT y M. BERTI. Quinoa Seed Biopolymers. Thrid national Symposium New Crops: New Opportunities, New Technologies. Indianápolis, Estados Unidos, 22-25 octubre 1995.

WILCKENS, R., A. URBINA, F. HEVIA, M. BERTI y L. FINOT. Evaluation of seed, size, starch granule size and seed protein electrophoregrams of some chilean quinoa genotypes. Third national Symposium New Crops: New Opportunities, New Technologies. Indianápolis, Estados Unidos, 22-25 octubre 1995.

HEVIA, F., R. WILCKENS y N. MENDOZA. Proteínas en semilla de quínoa chilena. Estudio preliminar, XXII Congreso Latinoamericano de Química. Concepción, 7-12 de enero 1996.

WILCKENS, R., F. HEVIA, M. VEGA y O. SEPULVEDA. Caracterización de Topinambur (*Heliantus tuberosus* L.) cultivado en Chile basado en algunos componentes químicos y patrones enzimáticos. XXII Congreso Latinoamericano de Química. Concepción, 7-12 de enero 1996.

VIDAL, L., R. CATALAN, F. HEVIA, R. WILCKENS y H. TOLLENAAR. Extracción y fraccionamiento de las proteínas y carbohidratos en el endosperma del trigo. XXII Congreso Latinoamericano de Química. Concepción, 7-12 de enero 1996.

HEVIA, F., R. WILCKENS, P. LANUZA y OLAVE. Influence of hydrocooling and fruit color on the behaviour of bing sweet cherries after refrigerated storage. Third International Cherry Symposium Norway-Denmark. 23-29 julio, 1997.

WILCKENS, R., J. P. JOUBLAN, C. MUJICA, S. RODRIGUEZ, L. VERA y F. HEVIA. Response of three years old sweet cherry trees (*Prunus avium* L.) cv. Bing to summer pruning. Third International Cherry Symposium Norway-Denmark. 23-29 julio, 1997.

F. HEVIA, R. WILCKENS Y C. MUJICA. 1997. Comportamiento de cerezas en postcosecha para consumo fresco. Seminario Internacional: Actualidad mundial del cerezo. Chillán, 1997.

F. HEVIA, R. WILCKENS Y C. MUJICA. 1997. Comportamiento de cerezas en postcosecha para consumo fresco. Seminario Internacional: Actualidad mundial del cerezo. Pp82-90. Chillán, 1997.

WILCKENS, R., F. HEVIA, M. BERTI and L. CORNEJO. Enzymatic preliminary study from developing Amaranth (*A. hypochondriacus* x *A. hybridus* cv. Plainsman) seeds. New Crops and new uses: Biodiversity and agricultural sustainability. Phoenix, Arizona, EEUU. 1998.

JOUBLAN, J. P. M. BERTI, H. SERRI, F. HEVIA, R. WILCKENS, I. FIGUEROA and L. DEVOTTO. Pruning in Roseship production. New Crops and new uses: Biodiversity and agricultural sustainability. Phoenix, Arizona, EEUU. 1998.

HEVIA, F., M. BERTI, J. P. JOUBLAN, I. FIGUEROA, M. TELLO, R. WILCKENS and H. SERRI. Harvest dates on chilean St. John's Worth (*Hypericum perforatum* L.) hypericin content. *New Crops and new uses: Biodiversity and agricultural sustainability*. Phoenix, Arizona, EEUU. 1998.

BERTI, M., F. HEVIA, J. P. JOUBLAN, R. WILCKENS, H. SERRI and S. FISCHER. Nitrogen fertilizer of St. John's Worth (*Hypericum perforatum*). *New Crops and new uses: Biodiversity and agricultural sustainability*. Phoenix, Arizona, EEUU. 1998.

WILCKENS, R., M. BERTI, F. HEVIA, J. P. JOUBLAN, M. GONZALEZ, S. FISCHER Y H. SERRI. Avances en investigación en algunas plantas medicinales. Seminario internacional y rueda de negocios. *Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento*. 29-31 de marzo del 2000.

M. BERTI, J. P. JOUBLAN, F. HEVIA, R. WILCKENS Y H. SERRI. El cultivo de la hierba de San Juan: pasado, presente y futuro en Chile. Seminario internacional y rueda de negocios. *Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento*. 29-31 de marzo del 2000.

J. P. JOUBLAN, M. BERTI, H. SERRI, F. HEVIA, R. WILCKENS. L: FINOT Y CARMEN SALAS. Rosa mosqueta: mercado y cultivo. Seminario internacional y rueda de negocios. *Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento*. 29-31 de marzo del 2000.

J. P. JOUBLAN, R. WILCKENS y F. HEVIA. Sanddorn: introducción a Chile. Seminario internacional y rueda de negocios. *Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento*. 22pp. 29pp. 29-31 de marzo del 2000.

HEVIA, M. BERTI, R. WILCKENS, J. P. JOUBLAN. Calidad versus productividad en algunas plantas medicinales. Seminario internacional y rueda de negocios. *Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento*. 29-31 de marzo del 2000.

5.2.2. Nacional.

LOPEZ, J. y F. HEVIA. Evaluación de la influencia del almidón dañado sobre la calidad de las harinas de trigo. XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Viña del Mar, 15-17 de octubre 1995.

VIDAL, L., F. HEVIA, R. VILLEGAS y H. TOLLENAAR. Efecto del contenido de proteínas en las propiedades reológicas de la harina. XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Viña del Mar, 15-17 de octubre 1995.

HEVIA, F., R. WILCKENS y M. BERTI. Análisis proximal, perfil de aminoácidos y ácidos grasos y ultraestructura de semilla de algunos

genotipos de quinoa chilena. XI Congreso Nacional de Ciencias y Tecnología de alimentos. Viña del Mar, 15-17 de octubre 1995.

WILCKENS, R. F. HEVIA, M. BERTI y T. VIDAL. Influencia de las saponinas sobre la extracción de proteínas de semilla de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Viña del mar, 15-17 de Octubre 1995.

WILCKENS, R., F. HEVIA, H. TOLLENAAR y M. VERA. Influencia de la densidad poblacional sobre las proteínas de reserva de los cultivares de trigo Lancero y Unico. Congreso Agronómico Anual. La Serena, noviembre 1995.

URBINA, M. A., R. WILCKENS, M. BERTI, F. HEVIA, L. FINOT y H. SERRI. Descripción morfoanatómica de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) empleando técnicas de microscopía electrónica de barrido (SEM). 46 Congreso Agronómico Anual. La Serena noviembre 1995.

HEVIA, F. M. BERTI, R. WILCKENS y A. PINO. Contenido de proteína, saponina y algunas características del almidón en semilla de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) sembrada en diferentes fechas y localidades. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

HEVIA, F. R., WILCKENS, P. LANUZA, y OLAVE y A. VERA. Influencia del hidrofrendido y del color del fruto sobre el comportamiento en almacenaje refrigerado de cerezas cv. Bing. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

WILCKENS, R., J. JOUBLAN, M. BERTI, H. SERRI, F. HEVIA, T. VIDAL, L. FINOT Y B. HERREROS. Isoenzimas y porcentaje de similitud de rosa mosqueta. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

VIDAL, L., F. HEVIA y R. WILCKENS. Caracterización de biopolímeros del endosperma del grano de trigo mediante termogravimetría. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

VIDAL, L., F. HEVIA y R. VILLEGAS. Evaluación del contenido de proteínas en las propiedades reológicas de la harina de trigo. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

URBINA, A., R. WILCKENS, M. BERTI y F. HEVIA. Características anatómicas de Plainsman una interesante variedad de amaranto (*Amaranthus* spp). 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

HEVIA, F., H. TOLLENAAR, R. WILCKENS y M. AGUIRRE. Efecto de la densidad poblacional sobre la calidad molinera y panadera de algunos trigos (*Triticum aestivum* L.). 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

JOUBLAN, J., F. HEVIA, H. SERRI y R. WILCKENS. Caracterización de la calidad industrial de frutos de rosa mosqueta entre la VII y IX Regiones. 47 Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Santiago 27-29 de Nov. 1996.

VALENZUELA, S. F. HEVIA, M. TELLO, R. WILCKENS, A. URBINA y L. MINOLETTI. Determinación de ácido abscísico en hojas de *Eucalyptus globulus* mediante HPLC. III Congreso de Química Analítica. Quilpué, octubre 1996.

HEVIA, F., R. WILCKENS, P. LANUZA y C. MUJICA. Comportamiento en almacenaje refrigerado de zarzaparrilla roja (*Ribes rubrum*). II Congreso Chileno de Ingeniería Agrícola. Chillán, 7, 8, 9 de mayo 1997.

VIDAL, L. F. HEVIA y R. CATLAN. Estudio termogravimétrico de componentes macromoleculares del grano de trigo. II Congreso Chileno de Ingeniería Agrícola. Chillán, 7, 8, 9 de mayo 1997.

WILCKENS, R., F. HEVIA, H. TOLLENAAR y P. SALAZAR. Incidencia de la densidad poblacional, los niveles de fertilización nitrogenada y la época de siembra sobre las proteínas de reserva del trigo. II Congreso Chileno de Ingeniería Agrícola. Chillán, 7, 8, 9 de mayo 1997.

HEVIA, F., H. TOLLENAAR, L. MUÑOZ y R. WILCKENS. Efecto de la densidad poblacional y dosis de N sobre la calidad panadera y molinera de los cultivares de trigo Unico y Lancero sembrados en invierno. Congreso Anual Soc. Agronómica de Chile. Arica, Nov. 1997.

HEVIA, F., P. LANUZA, R. WILCKENS y C. VALDERA. Características panaderas de harina de trigo de invierno y de primavera sometidos a distintos procesos de molienda. Congreso Anual Soc. Agronómica de Chile. Arica, Nov. 1997.

HEVIA, F., J. P. JOUBLAN, M. TELLO, M. BERTI y A. GALAZ. Efecto de la fecha de cosecha sobre el contenido de ácido ascórbico, color del fruto y rendimiento de cascarilla de dos especies de rosa mosqueta. Congreso Anual Soc. Agronómica de Chile. Arica, Nov. 1997.

VIDAL, L., F. HEVIA y R. CATALAN. Influencia del comportamiento térmico en biomateriales del grano de trigo. Congreso Anual Soc. Agronómica de Chile. Arica, Nov. 1997.

WILCKENS, R., F. HEVIA, M. BERTI, H. SERRI y L. CONEJO. Estudio preliminar de enzimas en semillas en desarrollo de amaranto cv. Plainsman (*A. hypochondriacus* x *A. hybridus*). Congreso Anual Soc. Agronómica de Chile. Arica, Nov. 1997.

J. P. JOUBLAN, M. BERTI, H. SERRI, R. WILCKENS, F. HEVIA y P. POBLETE. Propagación vegetativa en maqui (*Aristotelia chilensis*). Congreso Anual Soc. Agronómica de Chile. Arica, Nov. 1997.

BERTI, M. J. P. JOUBLAN, H. SERRI, R. WILCKENS, F. HEVIA, I. FIGUEROA y L. RIVERA. Caracterización de frutos de rosa mosqueta de diferente procedencia para seleccionar un cultivar de alta calidad y productividad para la VIII Región. Congreso Anual Soc. Agronómica de Chile. Arica, Nov. 1997.

Hevia, F., X. López, R. Wilckens, P. Lanuza y C. Valdera. Efecto de la molienda sobre la calidad panadera de las harinas de trigo de invierno y de primavera. III Congreso chileno de Ingeniería Agrícola. 12-13 de mayo de 1999.

Hevia, F., J. P. Joublan, M. Berti, M. Tello y R. Wilckens. Fecha de cosecha de rosa mosqueta: calidad y rendimiento de cascarilla. Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales, 23-26 de octubre de 1999.

Hevia, F, M. Berti, J. P. Joublan, I. Figueroa, M. Tello y R. Wilckens. Efecto de la fecha de cosecha sobre el contenido de hipericina en hierba San Juan (*Hypericum perforatum* L.). Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales, 23-26 de octubre de 1999.

5.3.. Proyectos de Investigación en el área de especialización.

5.3. 1. Patrocinados por instituciones nacionales.

Caracterización de ecotipos de murtilla (*Ugni molinae*) en Chile. FONDECYT 89-704. 1989-1990. (Coinvestigador).

Efecto del uso de un inhibidor de crecimiento sobre la calidad panadera y electroforegramas de un cultivo de primavera. BASF. 1987.

Morfología de gránulos de almidón en cebada y su relación con calidad maltera. CCU-INIA. 1988.

Almacenaje refrigerado de cereza. David del Curto-Curicó. 1994.

Almidón dañado en harinas de trigo. Granotec S.A. 1995-1996.

Evaluación de rosa mosqueta de distinta procedencia para seleccionar un cultivar de alta productividad y calidad para la VIII región. FONTEC 95-0491 1995-1999. (Coinvestigador).

Mecanización del cultivo de la zanahoria e introducción de nuevo material genético. FONTEC 97-1080 1997-1999. (Coinvestigador).

Prospección y transferencia tecnológica de rosa mosqueta como cultivo sustentable para comunas pobres de la VIII Región. FIA C-97-2-A-020. (1997-2000). (Coinvestigador).

Incorporación de nuevos cultivos, Hierba San Juan, hojas de zarzamora y caléndula como alternativas rentables de exportación para el secano interior y costero de la VIII Región. PRODECOP Secano SEC-97006. 1997-2000. (Coinvestigador).

Bases para el desarrollo eficaz del cerezo en Chile. FIA C-98-1-A-091. 1998-2000. (Coinvestigador).

Desarrollo de un paquete tecnológico para cultivo comercial y extracción de principios activos de equinácea (*Equinacea angustifolia*). FONDEF D-981 1053. 1999-2001. (Investigador).

Desarrollo de estrategias competitivas de fitomejoramiento molecular para calidad agroindustrial en trigo (*Triticum aestivum*). FONDEF 98 I 1074. 1999-2001. (Investigador).

Proyecto Fondef-Explora ED4/99/052. (Coinvestigador).

5.3.2. Patrocinados por Dirección de Investigación, Universidad de Concepción.

El fuego su comportamiento y efecto de las quemas controladas. D.I. 20.22.06. (Coinvestigador).

Efecto de la fertilización y la época de siembra sobre la calidad panadera y electroforegramas de tes cultivares de trigo. D.L. 20.26.21. (Investigador principal).

Comparación de algunos métodos que permiten predecir calidad panadera en trigo. Proyecto preliminar. D.I. 84-217. 1983-1984. (Investigador principal).

Influencia del tiempo de almacenaje en la calidad panadera del trigo. Proyecto preliminar D.I. 84.242. 1984. (Investigador principal).

Efecto de la época de siembra sobre la calidad panadera del trigo. Proyecto preliminar. D.I. 86-242. 1985-1986. (Investigador principal).

Estudio de crecimiento, productividad potencial y calidad de trigo en relación a fertilización nitrogenada y uso de cloruro de cloro colincolina. Proyecto preliminar 86-246 . 1985-1986. (coinvestigador).

Productividad y calidad de trigo de primavera en relación a fertilización nitrogenada y métodos de control de malezas. Investigación preliminar 86-247 (coinvestigador).

Efecto del uso de un inhibidor de crecimiento sobre la calidad panadera y electroforegramas de un cultivo de primavera. Investigación preliminar 87-260. 1987. (Investigador principal).

Morfología de gránulos de almidón en cebada y su relación con calidad maltera. Investigación preliminar 88-264. 1988. (Investigador principal).

Comportamiento y caracterización de ecotipos de quinoa. DIUC 92.21.05-1. (Investigador alterno).

Evaluación de diferentes genotipos de quinoa (*Chenopodium quinoa*) y su respuesta a diferentes prácticas agronómicas. DIUC 94.122.02-1.1. (coinvestigador).

Búsqueda de indicadores bioquímicos y hormonales que permitan determinar resistencia al frío en *Eucalyptus globulus*. DIUC 94.106.02.1-1. (coinvestigador).

Comparación de las eficiencias nutritivas en especies con diferente longevidad de hojas del género *Nothofagus*. DIUC95.122.03-1. (Investigador principal).

Evaluación de genotipos de amaranto (*Amarantus* sp) y su respuesta a distintas prácticas agronómicas. DIUC 95.122.03-1 (coinvestigador).

Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la composición química y características del almidón de semilla de quinoa y amaranto. DIUC 96.122.104-1.2.

Prospección y bases del cultivo del maqui como fuente de pigmento y fruto de exportación. DIUC 97.122.03-1. 1997-1998. (Coinvestigador).

Efecto de la fertilización nitrogenada y reguladores de crecimiento en el desarrollo de la hierba San Juan (*Hypericum perforatum* L.) en cultivo comercial DIUC 97.122.005-1. 1997-1998 (Coinvestigador).

7. EXTENSION

7.2. Divulgación de la especialidad.

- LÓPEZ, X. Y F. HEVIA Influencia de la molienda sobre la calidad panadera de las harinas de trigo (1ª Parte). Revista: Fechipán, 1995.
- LÓPEZ, X. Y F. HEVIA Influencia de la molienda sobre la calidad panadera de las harinas de trigo (2ª Parte). Revista: Fechipan, 1996.
- F. HEVIA, R. WILCKENS Y C. MUJICA. 1997. Comportamiento de cerezas en postcosecha para consumo fresco. Seminario Internacional: Actualidad mundial del cerezo. Pp82-90. Chillán, 1997.
- F. HEVIA. Determinación de hipericina en hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.).Curso: Cultivo comercial de la hierba de San Juan.pp.56-63. Chillán, 12 de marzo de 1999.
- M. BERTI, J. P. JOUBLAN, F. HEVIA, H. SERRI. Cultivo de la hierba de San Juan. Curso: Cultivo comercial de la hierba de San Juan.pp.56-63. Chillán, 12 de marzo de 1999.
- F. HEVIA. Determinación de hipericina en hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.). Curso: Cultivo comercial de la hierba de San Juan.pp.56-63. Temuco, mayo, 1999.
- M. BERTI, J. P. JOUBLAN, F. HEVIA, H. SERRI. Cultivo de la hierba de San Juan. Curso: Cultivo comercial de la hierba de San Juan.pp.56-63. Chillán, 12 de marzo de 1999.
- WILCKENS, R., M. BERTI, F. HEVIA, J. P. JOUBLAN, M. GONZALEZ,S. FISCHER Y H. SERRI. Avances en investigación en algunas plantas medicinales. Seminario internacional y rueda de negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. 29pp. 29-31 de marzo del 2000.
- M. BERTI, J. P. JOUBLAN, F. HEVIA, R, WILCKENS Y H. SERRI. El cultivo de la hierba de San Juan: pasado, presente y futuro en Chile. Seminario internacional y rueda de negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. 18pp. 29-31 de marzo del 2000.
- J. P. JOUBLAN, M. BERTI, H. SERRI, F. HEVIA, R, WILCKENS. L: FINOT Y CARMEN SALAS. Rosa mosqueta: mercado y cultivo. Seminario internacional y rueda de negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. 22pp. 29-31 de marzo del 2000.
- J. P. JOUBLAN, R. WILCKENS y F. HEVIA. Sanddorn: introducción a

Chile. Seminario internacional y rueda de negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. 10pp. 29-31 de marzo del 2000.

- HEVIA, M. BERTI, R, WILCKENS, J. P. JOUBLAN. Calidad versus productividad en algunas plantas medicinales. Seminario internacional y rueda de negocios. Plantas medicinales: mercado, cultivo y procesamiento. 19pp. 29-31 de marzo del 2000.

CURRICULUM VITAE

I. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre	CELERINO MATIAS QUEZADA LANDEROS
Fecha Nacimiento	
RUT	
Estado Civil	Casado, 4 hijos
Domicilio	
Teléfono	
E-mail	
Título Profesional	Ingeniero Agrónomo Mg Sc.

II. ANTECEDENTES ACADEMICOS

Estudios Primarios	Escuela Hogar N° 26 Cauquenes (1956-60)
Estudios Medios	Liceo Hombres Cauquenes (1961-66)
Universitarios	Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía Chillán (1967-72)
Título	Ingeniero Agrónomo (30.08.72)
Tesis	Evapotranspiración y efecto de la frecuencia de Riego en los rendimientos de tres cultivos(maíz, Remolacha y praderas). Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía, 1972. 84 p.

III. ESTUDIOS DE POSTGRADO

CHILE	Curso postgrado Suelos . Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía, Chillán, 1973-75. Grado : Magíster en Ciencias.
ESPAÑA	Cursos Doctorado "Clasificación y Evaluación de Suelos", " Meteorología Agrícola". Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros Agrónomos, Madrid, España, 1982-83.

ISRAEL

XII Curso Internacional de Ingeniería de Regadíos, centro Estudios Hidrográficos, M.O.P., Madrid, España, Enero- Julio 1983. Título: Diplomado en Ingeniería de Regadíos.

Curso Internacional sobre Planificación de Redes de Riego a Presión. Centro de Cooperación Internacional para el Desarrollo Agrícola (CINADCO). Kibbutz Shefayim, Tel Aviv, 4 Mayo a 28 de Junio 1993.

IV. EXPERIENCIA PROFESIONAL

INDAP

Profesional de la División de Asistencia Técnica, La Serena. 01.08.72 a 31.08.73.

UNIVERSIDAD DE CHILE

Académico Jornada Completa. Carrera Ing. Ejec. Agrícola. Docencia, Difusión y Proyectos. Osorno, Sept.85 a Ago. 81.

S.A.G

Consultor Regularización Derechos de Agua Sector Reformado, Provincia de Linares, 1983-1985.

IAGRO LTDA.

Jefe Técnico Programa
Transferencia Tecnológica INDAP.
Asistencia Técnica a Pequeños
Agricultores. Parral y Retiro. Mayo
84 a Noviembre 88.

INDAP

Consultor de Apoyo Técnico.
Apoyo y Supervisión de Empresas
Consultoras de INDAP. Area
Linares. Capacitación a Agentes de
Extensión. Dic 88 a Dic 91.
Consultor de Riego. Coordina la
detención, apoyo Técnico,
Revisión de Estudios y Supervisión
de Obras Vía Ley 18.450 en la VII
Región. Desde Enero 92 a Dic 95
trabaja con el Ing. Benjamín
Fernández y el Experto israelí Zvi
Lavi. Revisor de Proyectos de la
C.R.R. VII Región. Enero 1992 ala
fecha.

Act. Privada

Asesorías en proyectos de Riego a
empresas de la VII región y
agricultores. 1986 a la fecha.

U. de Concepción

Académico Jornada Completa,
Facultad de Agronomía, Area Riego
y Drenaje, Departamento de Suelos,
desde marzo de 2000.

V. PARTICIPACIÓN EN CURSOS DE RIEGO

- Participa en Curso Agentes de Extensión en riego y Drenaje, Universidad de Concepción, Linares 1986
- Curso “ La Ley de Fomento al Riego”. INACAP-CNR. 10.08 al 13.08.92. Pinto (VIII), 1992
- Profesor Curso Riego Tecnificado para Agentes Extensión INDAP. Arica, Primera Región, 25 a 29 Abril 1994.
- Participa Como Panelista en I Taller de Asociaciones de Regantes PROMM, VI y VII Regiones. Talca, 09.09.94
- Curso Internacional Actualización de Conceptos y Métodos de Riego CRI Quilamapu, Chillán Chile, 12 a 14 Diciembre 1995

VI. PUBLICACIONES

Tensiómetros de investigación. Agricultura Técnica 37:39-42. Enero a Marzo 1977

Determinación de conductividad no saturada mediante el método del perfil Instantáneo. Agricultura Técnica 37:106-111. Julio a septiembre 1977

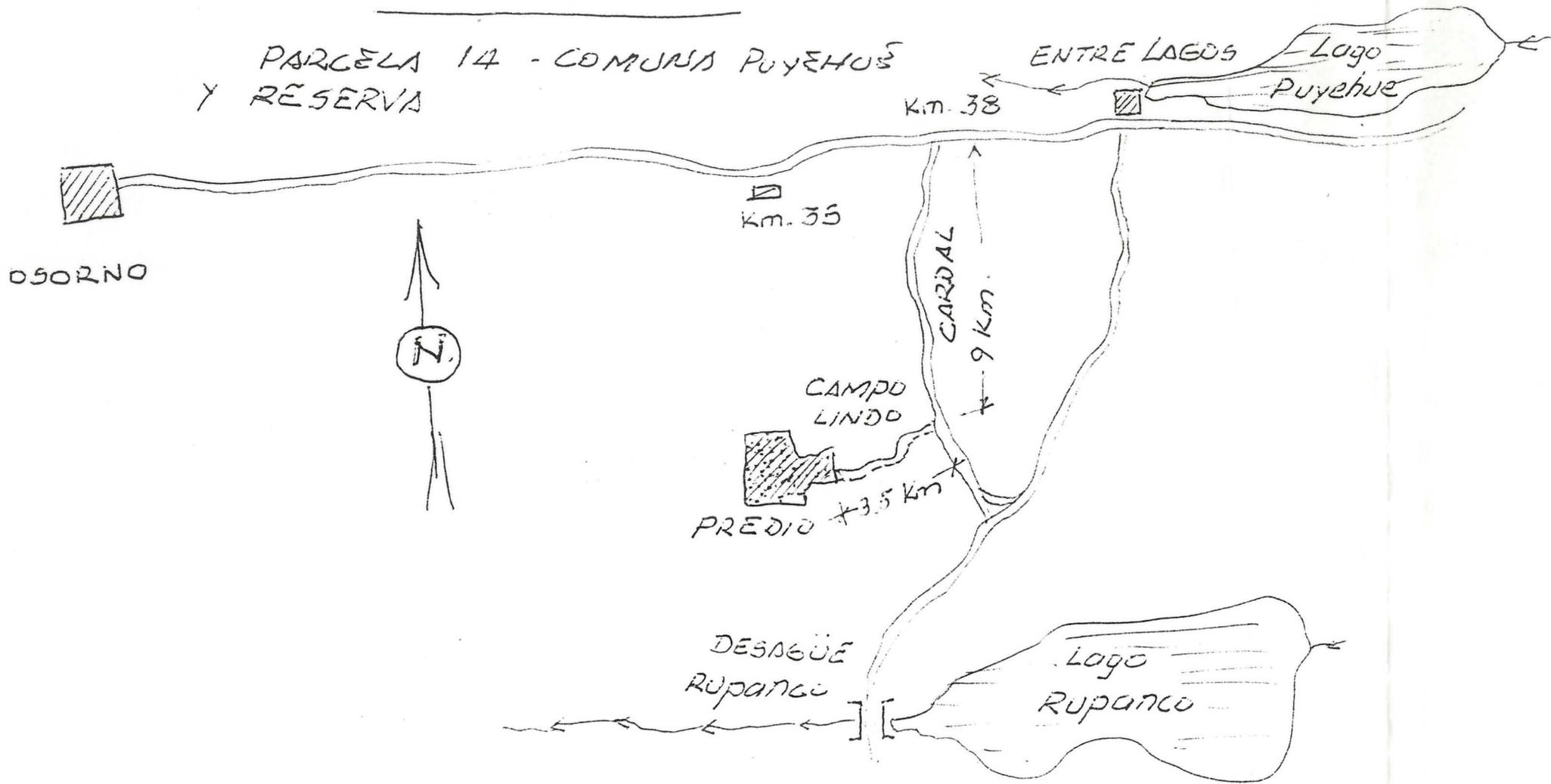
Técnicas de drenaje en suelos ñadis. Revista El Campo. El Mercurio, 17 Julio 1979

CELERINO QUEZADA L.
Ingeniero Agrónomo Mg. Sc.

LINARES, 10 DE MARZO 2000

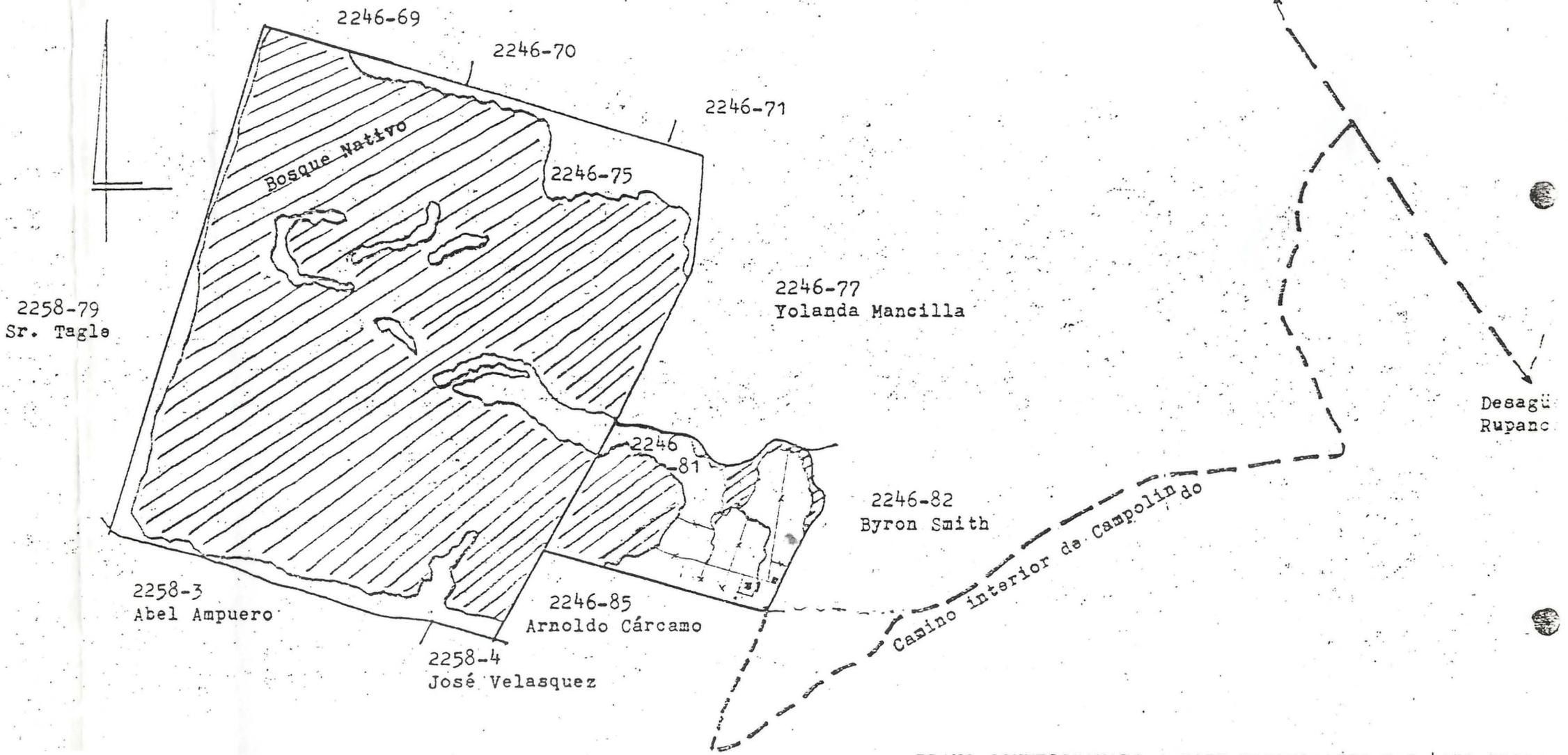
PLANO UBICACION

PARCELA 14 - COMUNA PUYEHUE
Y RESERVA



SOC. AGRICOLA COMERCIAL
EL CARMEN DE PALO COLORADO

SOCIEDAD AGRICOLA EL CARMEN DE PALO COLORADO.
ROLES 2246-81 y 2246-75, COMUNA DE ENTRELAGOS.
SUPERFICIES = 47,62 + 349,2 = 396,82 Hás (S. I. I.)
ESCALA APROX = 1:20.000.-



FERNANDO MICHELL R.
Ingeniero Agrónomo.

PLANO CONFECCIONADO A BASE FOTOMOSAICO PAF 4030 7300E
Y VISITA TERRENO 16.03.88.-

