



**PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA
LA INNOVACIÓN AGRARIA
- REALIZACIÓN -**

FOLIO DE
BASES

074

CÓDIGO
(uso interno)

FIA-FR-V-2003-1-A-0/6

1.- ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

NOMBRE DE LA PROPUESTA

"PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN MANEJO DE AGUA EN FRUTALES"

TIPO DE ACTIVIDAD

FORMACION

LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD

Región : VIII
Provincia : ÑUBLE
Ciudad o localidad : CHILLÁN

AREA DE LA ACTIVIDAD

Rubro o área temática : Frutales
Tema : Manejo del agua de riego

ENTIDAD RESPONSABLE QUE REALIZA LA ACTIVIDAD

Nombre : UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
RUT :
Dirección comercial : Avda. Vicente Méndez 595 - Chillán
Fono : 42-208804
Fax y E- mail : 42-275303 y drh@udec.cl
Cuenta Bancaria :
(Nº, tipo, banco)

REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD RESPONSABLE QUE REALIZA LA ACTIVIDAD

Nombre : Alejandro Santa María Sanzana
RUT :
Dirección : Avda. Vicente Méndez 595 - Chillán
Fono : 42-208705
Fax : 42-275299
E-mail : santama@udec.cl

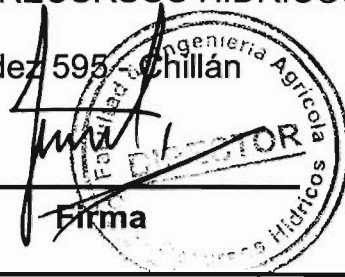
Firma



COORDINADOR DE LA PROPUESTA (Adjuntar curriculum vitae en Anexo 1)

Nombre : LUIS SALGADO SEGUEL
Cargo en la Entidad Responsable : DIRECTOR DPTO. RECURSOS HÍDRICOS
RUT :
Dirección : Avda. Vicente Méndez 595 - Chillán
Fono : 42-208804
Fax : 42-275303

E-mail: lsalgado@udec.cl



Firma

ENTIDAD(ES) ASOCIADA(S)

Nombre:
RUT:
Dirección:
Fono:
Fax:
E-mail:

REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD ASOCIADA

Nombre:
Cargo en la Entidad Asociada:
RUT:
Dirección:
Fono:
Fax:

E-mail:

Firma



FECHA DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Inicio : 12 de noviembre del 2003

Término : 9 de enero del 2004

COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA \$ 7.603.825

FINANCIAMIENTO SOLICITADO \$ 2.975.253

39 %

APORTE DE CONTRAPARTE \$ 4.628.572

61 %

2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

El clima privilegiado y la ubicación estratégica de nuestro país son dos elementos fundamentales en las características de nuestra producción frutícola. Noches frías y días calurosos típicos de la zona central otorgan los requerimientos necesarios de horas de frío para la producción de manzanos y otras especies. Por otra parte, la ubicación geográfica, en el hemisferio opuesto donde se encuentran ubicados los principales países consumidores, permiten ofrecer productos frescos, de alta calidad, cuando en dichos países se ha terminado la producción local.

Los tratados de libre comercio recientemente firmados otorgarán posibilidades excepcionales para que nuestros productores puedan entregar mayor cantidad de productos, en la medida que éstos cumplan con los estándares de calidad que se exijan. Ello significa entonces que, ahora mas que nunca, los agricultores deberán hacer esfuerzos especiales para manejar en forma óptima los distintos factores que inciden en la producción.

Entre todos los factores de producción que el agricultor puede controlar a voluntad, los datos existentes indican que es el agua para riego, al cual aún no se le ha otorgado toda la atención e importancia que éste reviste. Aspectos relacionados con la oportunidad, cantidad y calidad del agua son fundamentales para el éxito en la producción.

Considerando los aspectos indicados anteriormente, las actividades que se propone realizar tienen como propósito fundamental contribuir a actualizar y profundizar los conocimientos de los profesionales y técnicos en aspectos relativos a las relaciones hídricas en los frutales, programación del riego, los métodos de riego, el manejo sustentable del agua de riego, las normas sobre calidad y contaminación agrícola en la comunidad Europea, fertirrigación y uso de modelos para programar el riego.





Para lograr este propósito se tiene contemplada la participación de especialistas extranjeros y nacionales. Entre los profesionales extranjeros figuraran: Dra. Hava Rappaport y el Dr. Elias Fereres de la Universidad de Córdoba, España; el Dr. Fedro Zazueta de la Universidad de Florida, USA; EL Dr. Claudio Stockle de la Universidad de Washington, USA,; los Drs. Max Billib y Peter Boochs de la Universidad de Hannover, Alemania y los Drs. José Arumi, Eduardo Holzapfel, Jorge Jara, Luis Salgado e Iván Vidal de la Universidad de Concepción, Chile.

El programa propuesto contempla las siguientes actividades:

1. Curso: "Riego en Frutales". Chillán, 12 al 15 de noviembre del 2003.
2. Conferencia: "Normas de calidad de aguas y contaminación agrícola en la Comunidad Europea". Santiago, 24 de noviembre del 2003.
3. Taller: "Fertirrigación en Frutales". San Vicente de Tagua Tagua, 28 de noviembre del 2003.
4. Taller: "Uso del modelo CROPSYST para programar riego en frutales" Chillán, 9 de enero 2004.



3. JUSTIFICACIÓN DE REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD

No obstante la importancia que reviste como factor de producción, el uso y manejo del agua de riego a nivel predial es uno de los aspectos de la actividad agrícola nacional aún muy deficitario en cuanto a oportunidad, cantidad de agua aplicada y calidad del riego.

Se acuerdo a lo anterior, y puesto que la producción frutícola es uno de los pilares de las exportaciones del sector agropecuario, es fundamental capacitar a todos los profesionales y productores en las técnicas y procedimientos que permiten aplicar el agua en el momento adecuado, en la cantidad adecuada y en la forma que corresponde para lograr alta producción, con productos de primera calidad y al mismo tiempo poder mantener esta actividad en forma sostenible en el tiempo sin alterar la calidad del recursos.

Las exigencias impuestas por los mercados internacionales requieren de un conocimiento acabado de las técnicas mas avanzadas, que optimicen el uso del agua y garanticen una actividad rentables.

Las actividades que contempla este programa de capacitación aborda estos aspectos en forma integral y con la participación de connotados profesionales extranjeros de reconocida capacidad técnica y científica. Sin duda que su aporte y conocimiento de la realidad chilena serán una valiosa contribución para los profesionales y productores nacionales.

Nota: en esta o en las otras secciones del documento se pueden agregar cuántas hojas el postulante estime necesario. Al final del formulario se adjuntan hojas en blanco para anexar.



4. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

4.1. GENERAL:

Actualizar y profundizar los conocimientos de los profesionales y técnicos responsables de la producción frutícola nacional en aspectos relacionados con el uso óptimo de los recursos hídricos disponibles para lograr altos estándares de calidad y producción compatibles con las exigencias impuestas por los países importadores.

4.2 ESPECÍFICOS:

1. Determinar los requerimientos, oportunidad y formas de aplicación óptima del agua de riego para una agricultura sostenible.
2. Conocer las normas de calidad exigidas por la Comunidad Europea para la exportación de frutas.
3. Conocer las técnicas modernas de fertirrigación en frutales
4. Utilizar modelos computacionales para programar el riego en frutales.



5. PARTICIPANTES EN LA ACTIVIDAD

5.1. PERFIL DE LOS PARTICIPANTES (Tipo, actividad, ámbito)

Las actividades de este programa están orientadas a Ingenieros Civiles Agrícolas, Ingenieros Agrónomos y otros profesionales y técnicos vinculados al uso y manejo del agua de riego en el sector productivo frutícola de especies de carozo y pomáceas. También se permitirá la participación de productores interesados en conocer las técnicas modernas de uso y manejo del agua de riego con el propósito de obtener mayores rendimientos y máxima calidad.

5.2. CARACTERÍSTICAS MATRÍCULA (valor, materiales y beneficios que incluye)

Cada una de las actividades contempladas en este programa tiene costos y requerimientos diferentes:

El curso de **Riego en Frutales**, que tendrá lugar en Chillán durante los días 12 al 15 de noviembre, tiene un costo de \$ 150.000.- (ciento cincuenta mil pesos). El pago de ésta cantidad permite que el participante pueda recibir el material didáctico que se utilice en el curso, los costos que significa el traslado hacia la localidad de Peumo el día sábado 15 y la alimentación en dicha ciudad.

La conferencia **Normas de calidad de aguas y contaminación agrícola en la Comunidad Europea** (Santiago, 24 de noviembre) y el taller **Fertirrigación en Frutales** (San Vicente de Tagua Tagua, 28 de noviembre), que tendrán lugar en la ciudad de Santiago el día 24 de noviembre y en San Vicente de Tagua Tagua el 28 del mismo mes, son de asistencia libre y su temática es complementaria a los conceptos vertidos en el curso de riego en frutales por lo cual se sugiere la participación de todos quienes hayan asistido a dicho curso.

Finalmente, el taller **Uso del modelo CROPSYST para programar riego en frutales**, que se realizará en Chillán el 9 de enero, un costo de \$ 50.000 (cincuenta mil pesos) y está orientado a aquellos profesionales que deseen especializarse en la temática de programación mediante el uso de modelos computacionales. Requiere que los participantes tengan dominio de computación a nivel de usuario. El costo del curso le hace acreedor a recibir el material didáctico, un ejemplar del modelo computacional y el respectivo manual del usuario.

5.3. CUPOS DE ASISTENCIA (Nº máximo de participantes)

Curso Riego en Frutales: Cupo máximo 40 personas

Conferencia sobre Normas de Calidad: Asistencia ilimitada

Taller Fertirrigación en Frutales: Cupo máximo 30 personas

Taller Modelo CROPSYST: Cupo máximo 25 personas



5.4. BECAS (Número y condiciones de becas de matrícula o becas de asistencia, o ambas)

Está contemplada la asistencia libre, pago de matrícula liberado, al curso de Riego en Frutales de seis (6) estudiantes del programa de posgrado en Ingeniería Agrícola mención Recursos Hídricos y siete (7) profesionales asociados al proyecto FONDEF D02I-1146 "Tecnologías de manejo de agua para una agricultura intensiva sustentable".

Asimismo, se contempla la asistencia libre de 5 estudiantes del posgrado al taller "Uso del modelo CROPSYST para programar riego en frutales".



6. ANTECEDENTES DE LA INSTITUCION QUE REALIZA LA ACTIVIDAD (Adjuntar antecedentes adicionales en el Anexo N° 2)

El programa de capacitación que se incluye en ésta propuesta es presentado por el Departamento de Recursos Hídricos de la Facultad de Ingeniería Agrícolas de la Universidad de Concepción. En la actualidad, el Departamento cuenta con una planta profesional de tres Ingenieros Civiles, tres Ingenieros Agrónomos, todos ellos con grado académico de Doctor en Ingeniería Agrícola y dos Ingenieros Matemáticos, uno de los cuales tiene un Doctorado en modelación matemática aplicada a la ingeniería.

Para potenciar sus actividad docente de pre y posgrado y la investigación que realiza, el Departamento ha firmado importantes convenios de cooperación con universidades nacionales y extranjeras. Entre éstas se destacan convenios con la Universidad del Estado de Washington, California, Nebraska y Florida en Estados Unidos y con la Universidad de Hannover en Alemania. Gracias a éstos convenios es posible contar con la participación de destacados profesionales que, con cierta regularidad viajan a Chile para participar en distintas actividades de investigación y docencia.

En materia de investigación el Departamento se ha adjudicado numerosos proyectos que han sido financiados por diferentes fondos tales como FONDEF, SAG, FIA, FDI, FONDECYT, Fundación Volkswagen y otros

A través de sus profesionales, éste Departamento ha venido realizando investigación en riego desde inicios de la década de ls 60 tanto en lo referente a requerimientos de agua como sobre métodos y calidad del riego, lo que le ha permitido acumular una gran información y experiencia que a través de este tipo de actividades pone a disposición de otros profesionales que trabajan en la actividad privada.

7.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA

FECHA (Día-mes-año)	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR
24/06/03	Organización de la actividad	Definir el tipo de actividad a realizar, los alcances, los docentes y los participantes	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán
07/07/03	Despacho de las cartas de invitación a los docentes extranjeros	Comprometer su participación y fijar contenidos de las actividades en que participarían	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán
01/09/03	Despacho de primer anuncio del Curso	Informar a instituciones, empresas y particulares acerca de la realización del curso	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán
12/09/03	Diseño tríptico	Confeccionar tríptico de promoción del curso de riego en frutales	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán
24/09/03	Despacho tríptico a imprenta	Imprimir 200 ejemplares	Imprenta La Discusión. Chillán
02/10/03	Despacho tríptico	Divulgar y promocionar el curso	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán.
06/10/03 al 11/11/03	Reuniones de coordinación	Preparar material del curso y coordinar visitas de invitados extranjeros	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán.
12/11/03	Inscripción de los participantes en el Curso Riego en Frutales. Inicio de las actividades	Revisar conceptos relativos a las relaciones hídricas en frutales (evapotranspiración, requerimientos de agua, relaciones agua-producción, patrones de extracción de agua, fisiología del estrés)	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán

13/11/03	Continuación actividades docentes del curso	Enseñar las técnicas de programación del riego en frutales (frecuencia, métodos de programación, riego deficitario controlado) y métodos de riego	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán
14/11/03	Continuación actividades docentes del curso	Revisar aspectos relacionados con el manejo sustentable del agua de riego (riego y contaminación y problemas de drenaje en frutales)	Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán
15/11/03	Gira técnica	Visitar huertos de las empresas Rosa Sofruco y Viña Concha y Toro	Peumo
24/11/03	Conferencia	Exponer a los participantes las normas de calidad de agua y contaminación agrícola vigentes en la Comunidad Europea	Sociedad Nacional de Agricultura, Santiago.
28/11/03	Taller (teórico y práctico)	Exponer las diferentes técnicas de fertirrigación en frutales	San Vicente de Tagua Tagua y Peumo
09/01/04	Taller (teórico y práctico)	Usar del modelo CROPSYST en la programación del riego en frutales	Facultad de Ingeniería Agrícola, Chillán



8. DESCRIPCIÓN DEL CURSO O PASANTÍA (u otra actividad técnica de formación)

Por estimar que, con excepción del curso, las otras actividades contempladas en este programa de capacitación son autoexplicativas, en esta sección se hace referencia sólo al curso de **Riego en Frutales**.

8.1. RESUMEN

En curso de Capacitación de Riego en Frutales pretende entregar a los participantes las herramientas necesarias para una mejor gestión en el uso y manejo del agua de riego, de modo de optimizar la producción y mejorar la calidad del producto final en el marco de una agricultura sustentable. Para tal efecto se revisarán diferentes aspectos tales como las relaciones hídricas, la programación del riego, los métodos de riego y el manejo sustentable del agua.

8.2. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Esta actividad se realizará preferentemente mediante exposiciones orales de los docentes participantes durante los días 12 al 14 de noviembre. El día sábado 15 está contemplada una gira a terreno (Peumo) con el propósito de visitar algunos huertos y observar en terreno aspectos relacionados con la calidad del riego que se está realizando, las técnicas de programación y a partir de ello hacer una crítica constructiva para mejorar la gestión.

8.3. APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Aprendizaje esperado

El participante, una vez terminado el curso, es capaz de mejorar el manejo y gestión de agua en un predio

Criterio de evaluación

- Conoce exactamente los requerimientos de agua del frutal
- Programa el riego acorde a éstos requerimientos
- Utiliza los métodos de riego mas eficientes y eficaces
- Cuida adecuadamente el recurso agua



8.4. CONTENIDOS

1. Relaciones hídricas en frutales
 - 1.1. Evapotranspiración en frutales
 - 1.2. Necesidades hídricas de los frutales
 - 1.3. Relaciones agua producción en frutales
 - 1.4. Patrones de extracción de agua
 - 1.5. Fisiología del estrés
2. Programación del riego en frutales
 - 2.1. Frecuencia y oportunidad del riego
 - 2.2. Métodos de programación. Instrumentación
 - 2.3. Riego deficitario controlado
3. Métodos de riego
 - 3.1. Selección de métodos para frutales
 - 3.2. Calidad del riego
 - 3.3. Manejo y operación de sistemas de riego
4. Manejo sustentable del agua de riego
 - 4.1. Riego y contaminación
 - 4.2. Problemas de drenaje en frutales



8.5. EQUIPO DOCENTE

1. Dr. Elías Fereres

Ingeniero Agrónomo, Universidad Politécnica de Madrid, España

M. Sc. Universidad de California, Davis, USA.

Ph. D Universidad de California, Davis, USA.

2. Pedro Zazueta

Ingeniero Civil. Instituto tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México

M. Sc. ITESM, México

Ph. D. Universidad del Estado de Colorado, Fort Collins, USA

3. Dr José Arumí R.

Ingeniero Civil, Universidad Federico Ssanta María, Chile

Ph. D. Universidad de Nebraska, Lincoln, USA.

4. Dr. Eduardo Holfzapfel H

Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción, Chile

M. Sc. Universidad de California, Davis, USA

5. Jorge Jara

Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción, Chile

Mg. Sc Universidad de Concepción, Chile

Ph. D. Universidad de Washington, Pullman, USA.

6. Dr. Luis Salgado S.

Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción, Chile

M. Sc. Universidad Agraria, Wageningen, Holanda

Ph. D. Universidad de Iowa, Ames, USA



8.6. MATERIAL DE APOYO

Para el desarrollo del curso se preparará material didáctico específico el cual se entregará a cada participante.

8.7. HORAS PEDAGÓGICAS

El curso tendrá un total de 32 horas pedagógicas.

8.8. OTRAS OBSERVACIONES



9. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Mediante esta actividad se espera que los profesionales participantes en el curso adquieran los conocimientos pertinentes para realizar una mejor gestión en cuanto uso del agua al interior de un huerto frutal se refiere. Esto significa que el profesional aplicará las cantidades de agua que el árbol efectivamente requiere en los diversos estados de su desarrollo, que programará su aplicación acorde a dichas necesidades utilizando los métodos mas pertinentes y eficaces.

La masificación de estas buenas prácticas de manejo debieran traducirse, en el mediano y largo plazo, en un mayor rendimiento y mejor calidad de las frutas que Chile exporta.

10.- EQUIPO DOCENTE (Adjuntar curriculum vitae en Anexo 4)

NOMBRE	RUT	FONO y e_mail	DIRECCIÓN POSTAL	REGIÓN (ciudad y país si corresponde)	LUGAR DE TRABAJO	ACTIVIDAD PRINCIPAL	FIRMA
1. Elias Fereres		957-499229	Apartado 4084	Córdoba, España	Universidad de Córdoba	Académico	
2. Pedro Zazueta		(904)392-7260	Roger Hall Gainesville FL 32611	Gainesville, Florida, USA	Universidad de Florida	Académico	
3. Max Billib			Appel Str. 9A	Hannover Alemania	Universidad de Hannover	Académico	
4. Peter boochs			Appel Str. 9ª	Hannover Alemania	Universidad de Hannover	Académico	
5. Claudio Stockles			P.O. Box 643002 Pullman, WA 99764	Pullman, USA	Universidad Washington	Académico	
6 Eduardo Holzapfel		42-208804 eholzapf@udec.cl	Casilla 537	Chillán, Chile	Universidad Concepción	Académico	
7. Jorge Jara		42-208804 jcjara@udec.cl	Casilla 537	Chillán, Chile	Universidad Concepción	Académico	
8. José Arumí		42-208804 jarumi@udec.cl	Casilla 537	Chillán, Chile	Universidad Concepción	Académico	
9. Luis Salgado		42-208804 lsalgado@udec.cl	Casilla 537	Chillán, Chile	Universidad Concepción		



DETALLE DE GASTOS:

1. El presupuesto contempla el aporte de \$ 300.000.- por parte del proyecto FONDEF D021-1146 para cubrir gastos de alimentación y traslado en que incurra el personal académico durante la ejecución de las diferentes actividades que tendrán lugar fuera de la ciudad de Chillán.
2. Se considera la suma de \$ 5.961.390.- para la adquisición de seis (6) pasajes aéreos, según el siguiente detalle:
 - Dos (2) Hannover-Concepción-Hannover (con cargo FONDEF D021-1146)
 - Un (1) Madrid-Concepción-Madrid (con cargo contraparte)
 - Un (1) Madrid-Concepción-Madrid (con cargo este proyecto)
 - Un (1) Gainesville.Concepción-Gainesville (con cargo este proyecto)
 - Un (1) Pullman-Concepción-Pullman (con cargo este proyecto)
3. Se contempla un costo de \$ 1.624.000,- por concepto de 56 alojamientos en Chillán, San Vicente y Santiago según los requerimientos del programa.
4. Se requieren \$ 216.000.- para cubrir gastos de generación de apuntes de 40 apuntes de clases (fotocopias) con aproximadamente 150 páginas cada uno y la adquisición de los respectivos archivadores.
5. Se considera la suma de \$ 350.000.- para cubrir los gastos de traslado (en vehículo universitario) y alimentación de los participantes al curso de Riego en Frutales durante la estadía en San Vicente.

Se contempla la suma de \$ 300.000.- para cubrir gastos de diseño e impresión de un tríptico divulgativo, despacho por correo ordinario, fax y otros



**ANEXO 1:
CURRICULUM VITAE DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA**

CURRICULUM VITAE RESUMIDO

1. ANTECEDENTES PERSONALES

1.1. Nombre	: LUIS GABRIEL SALGADO SEGUEL
1.2. Fecha nacimiento	: 12 de julio 1941
1.3. Nacionalidad	: Chilena
1.4. Fecha ingreso a la U. de C.	: 1° de julio 1967
1.5. Jerarquía	: Profesor Titular
1.6. Nivel y Dedicación	:
1.7. Facultad	: Ingeniería Agrícola
1.8. Departamento	: Riego y Drenaje

2. TITULOS, GRADOS Y PERFECCIONAMIENTO ACADEMICO PROFESIONAL

2.1. Títulos Profesionales

Ingeniero Agrónomo : Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía, Chillán (1960-1965). Area especialización: Suelos y Riego.

2.2. Grados Académicos

Master of Science: Agricultural State University, Wageningen, Holanda (1973-1975). Area especialización: Manejo de aguas. (Riego y Drenaje).

Philosophy Doctor : Iowa State University, Ames, Iowa, Estados Unidos (1979-1982). Area especialización: Recursos Hídricos. (Hidrología y Agroclimatología).

2.3. Perfeccionamiento Académico y Profesional

1. Perfeccionamiento en Drenaje : Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú (enero 4-marzo 20, 1969).
2. Curso Perfeccionamiento en : "Operación, Mantenimiento y Desarrollo de Areas de Riego", IICA-MINAGRI-MOP. Chile. (Agosto 14-sep-tiembre 15, 1972).

3. ALGUNAS PUBLICACIONES RELATIVAS A LOS RECURSOS HIDRICOS

1. Beer, C.E. and L.G. Salgado. 1982. Simulation of the rainfall-runoff process from a watershed y by using a microcomputer. Journal Paper N° 1-11193 of the Ames Agricultural and Home Economics Experiment Station, Iowa State University. Project N° 2450.
2. Celis, J. y L.G. Salgado. 1985. Déficit hídrico y su efecto en la producción de gramos y componentes vegetativos del maíz, Agro-Ciencia 1(1):7-14.
3. Salgado, L., A. Valenzuela. 1987. Eficiencia de riego en la cuenca del río Bío-Bío. En Murcia, C. (Ed). Taller Uso, Manejo y Desarrollo futuro de la hoya hidrográfica del río Bío-Bío. Universidad de Concepción.
4. Salgado, L.G. 1988. El regadío en Chile. Drenaje. Revista Simiente 58(3/4):169-171.
5. Salgado, L.G. 1988. Uso de modelos hidrológicos en la generación de estadísticas de caudales. Agro-Ciencia 4(1):49-57.
6. Salgado, L.G. 1989. Habilitación de suelos con drenaje restringido. Sociedad Chilena de Ciencia del Suelo. Boletín N° 9. pp. 161-193.
7. Aros, V., J.L. Arumí, F. Godoy y L. Salgado. 1990. Hidrología y sedimentología del río Bío-Bío. Anales Seminario Gestión Ambiental de los Recursos Hídricos Continentales y Marinos y Planificación Territorial. Centro EULA, Universidad de Concepción.
8. Salgado, L.G. 1991. Análisis hidrológico y Disponibilidad de agua. EN: "Evaluación de la disponibilidad y utilización el agua para riego en la primera sección del río Maule". Vol. 1. 84 p.
9. Salgado, L.G. 2000. Manual de estándares técnicos y económicos para obras de drenaje. CNR, Ministerio Agricultura, Chile. 314p.

4. EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Evaluación de la disponibilidad y utilización del agua para riego en la primera sección del río Maule. Universidad de Concepción, 1989-1991.
- Proyecto de desarrollo agrícola del Secano Costero de la provincia de Arauco. Areas de Cayucupil y Peleco. VIII Región del Bío-Bío. 1993.
- Programa de desarrollo y extensión y asistencia técnica en uso y manejo de agua en la VII y VIII Regiones. Proyecto FONDEF AI-02. 1992-1996.
- Evaluación del estudio "Investigación y validación de tecnologías de drenaje en la IX, X y XI Regiones". Comisión Nacional de Riego, 1997.
- Desarrollo de capacidades para la innovación tecnológica en riego y drenaje en las regiones VIII, IX y X, con el objeto de fortalecer la aplicación de instrumentos de fomento del Estado. Proyecto FDI (CORFO)-CNR. 1999-2001.



ANEXO 4 CURRICULUM VITAE DEL EQUIPO DOCENTE

CURRICULUM VITAE

Personal Data

Name: Hava Rapoport
Date of birth: July 12, 1949
Birthplace: Oakland, California
Nationality: Spain or USA
Languages: English and Spanish

Education

Undergraduate: University of California, Santa Cruz
Bachelor of Arts in Biology, 1971
Senior Thesis: "*Cupressus Abramsiana* : Studies of germination, seed viability, and cotyledon number in three populations".
Thesis Directors: J.H. Langenheim and K.V. Thimann

Graduate: University of California, Davis
Master of Science in Botany, 1974
Doctor of Philosophy in Botany, 1980
Thesis title: Anatomical and partitioning aspects of root thickening in *Beta vulgaris* .
Thesis Director: R.S. Loomis

Professional Experience

1994- Present: Tenured Research Scientist of the Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Agricultura Sostenible, Córdoba, Spain
1985-1994: Postdoctoral researcher, Agronomy Department, University of Cordoba
1988-1989: Visiting Scientist, Pomology Department, University of California, Davis, California.
1983-1984: Researcher, Fitotecnía III, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, University of Cordoba.
1980-1981: Postgraduate Researcher, Department of Agronomy, University of California, Davis.
1975-1978: Research Assistant, Department of Agronomy, University of California, Davis.
1983-1994: Person in charge of microtechnique facilities, Agronomy Department, University of Cordoba

Areas of Interest and Expertise

- Botany of crop plants.
- Biodiversity in crop agriculture.
- Anatomy and morphology in crop plants in relation to plant function and crop productivity.
- Experience with agronomic crops and fruit trees, including alfalfa, sugar beet and olive.
- Experience in scientific and technical editing of agricultural publications

Publications

1. Loomis, R. S. and H. F. Rapoport. 1977. Productivity of root crops. Pp. 70-84. In: J. Cock, R. MacIntyre, y M. Graham, (eds.). Proceedings of the fourth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops. International Development Research Center, Ottawa, Canada.
2. Rapoport, H. F. and R. L. Travis. 1984. Alfalfa root growth, cambial activity and carbohydrate dynamics during the regrowth cycle. Crop Science 24:899-903.
3. Rapoport, H. F. and R. S. Loomis. 1985. Interaction of storage root and shoot in grafted sugarbeet and chard. Crop Science 25:1079-1084.
4. Rapoport, H. F. and R. S. Loomis. 1986. Structural aspects of root thickening in *Beta vulgaris* L.: comparative thickening in sugarbeet and chard. Botanical Gazette 147:270-277.
5. Rapoport, H. F. and R. S. Loomis. 1987. Independence of development in shoot and storage root of *Beta vulgaris* . Botanical Gazette 148:342-345.

6. Extremera, G., H. F. Rapoport and L. Rallo. 1988. Caracterización del desarrollo normal del saco embrionario en olivo (*Olea europaea* L.) (Characterization of normal embryo sac development in olive, *Olea europaea* L.). *Anales Jardín Botánico Madrid* 45:197-211.
7. Jiménez- Díaz, R. M., M. J. Basallote and H. F. Rapoport. 1989. Colonization and pathogenesis in chickpeas infected by races of *Fusarium oxysporum* F. sp. *ciceri*. *Vascular Wilt Diseases of Plants* pp. 113-121 Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg.
8. Rallo, L., J. Cuevas and H. F. Rapoport. 1990. Fruit set patterns in self- and open-pollinated olive cultivars. *Acta Hort.* 286:219-222.
9. Rapoport, H. F., and L. Rallo. 1990. Ovule development in normal and parthenocarpic olive fruits. *Acta Hort.* 286:223-226.
10. Rapoport, H. F. and L. Rallo. 1991. Post-anthesis flower and fruit abscission in the olive cultivar 'Manzanillo'. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116:720-723.
11. Rapoport, H. F. and L. Rallo. 1991. Fruit set and enlargement in fertilized and unfertilized olive ovaries. *HortScience* 26:896-898.
12. Rodríguez-Jurado, D., M.A. Blanco López, H.F. Rapoport, and R.M. Jiménez Díaz. 1993. Present status of *Verticillium* wilt in Andalucía, southern Spain. *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin.* 23:513-516.
13. Cuevas, J., L. Rallo and H. F. Rapoport. 1994. Procedure to study ovule senescence in olive. *Acta Hort.* 356:252-255.
14. Cuevas, J., L. Rallo and H. F. Rapoport. 1994. Staining procedure for the observation of olive pollen tube behavior. *Acta Hort.* 356:264-267.
15. Rapoport, H. F. 1994. The timing and developmental context of olive embryo growth. *Acta Hort.* 356:268-271.
16. Cuevas, J., L. Rallo y H.F. Rapoport. 1994. Initial fruit set at high temperature in olive. *Jour. Hort. Sci.* 69: 665-672.
17. Cuevas, J., L. Rallo and H.F. Rapoport. 1994. Crop load effects on floral quality in olive. *Scientia Hort.* 59: 123-130.
18. Fernandez, J. E., F. Moreno and J. Martín-Aranda y H. F. Rapoport. 1994. Anatomical response of olive roots to dry and irrigated soils. *Advances in Horticultural Science* 8:141-144
19. Cuevas, J., L. Rallo and H.F. Rapoport. 1995. Relationships among reproductive processes and fruitlet abscission in 'Arbequina' olive. *Advances in Horticultural Science* 9: 92-96.
20. Lavee, S., L. Rallo, H.F. Rapoport and A. Troncoso. 1996. The floral biology of the olive. I. Effect of flower number, type and distribution on fruit set. *Scientia Hort.* (In Press).
21. Lavee, S., L. Rallo, H.F. Rapoport y A. Troncoso. 1997. The floral biology of the olive. I. The effect of inflorescence load and distribution per shoot on fruit set and load. *Scientia Hort.* (Accepted).
22. Rapoport, H.F. 1997. Botánica y morfología. Chapter 2 en: Barranco, D., R. Fernández Escobar y L. Rallo, Eds. *El Cultivo del Olivo*. Mundi-Prensa. ISBN 84-89802-19-X; 84-7114-707-6.
23. Nico, A.I., Castillo, P., Rapoport, H.F., Volvas, N. Y Jiménez Díaz R.M. 1998. Incidencia, patogenicidad e histopatología de infecciones por nematodos fitoparásitos en plantones de olivo (*Olea europaea* L.) en viveros de Andalucía. *Phytoma España* . 102: 206-208.
24. Liñan, J., H.F. Rapoport, A. Troncoso. 1999. Olive embryo development stage and the possibility of obtaining viable seedlings. *Acta Hort.* 474: 75-78.
25. Manrique, T., J. Castro, M. Pastor, H.F. Rapoport. 1999. Mesocarp cell division and expansion in the growth of olive fruits. *Acta Hort.* 474: 301-304.
26. Troncoso, A., J. Liñan, M. Cantos, M.M. Acebedo y H.F. Rapoport. 1999. Feasibility and anatomical development of an *in vitro* olive cleft-graft. *Jour. Hort. Sci. Biotech.* 74: 584-587.
27. Lavee, S., L. Rallo, H.F. Rapoport y A. Troncoso. 1999. The floral biology of the olive. II. The effect of inflorescence load and distribution per shoot on fruitset and load. *Scientia Hort.* 82: 181-192.
28. Ramos, A., L. Rallo y H.F. Rapoport. 2000. Effect of the bearing condition of the tree and defoliation on the dormancy onset and release of olive buds. *Acta Hort.* 515: 297- 302.
29. Marsal, J., H.F. Rapoport, T. Manrique, y Joan Girona. 2000. Pear fruit growth under regulated deficit irrigation in container-grown trees. *Scientia Hort.* 85: 243-259.
30. De la Rosa, R., L. Rallo y H.F. Rapoport. 2000. Olive floral bud growth and starch content during winter rest and spring bud break. *HortScience* 35:1223-1227.
31. Rapoport, H.F., M. Del Rio y A. De Haro. 2001. Boraginaceae as potential sources of gamma-linolenic acid: En: *Combating Desertification with Plants*. Kluwer Academic Press, New York. 189 - 197.
32. Rallo, P y HF Rapoport. 2001. Early growth and development of the olive fruit mesocarp. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology.* 76: 408-412.
33. Rapoport, H.F., G. Costagli y R. Gucci. 2001. The effect of early water deficit on olive fruit development. *HortScience* 36:451.

34. Nico, A. I., H. F. Rapoport, R. M. Jiménez-Díaz, y P. Castillo. 2002. Incidence and Population Density of Plant-Parasitic Nematodes Associated with Olive Planting Stocks at Nurseries in Southern Spain. *Plant Disease* 86:1075-1079.
35. Barranco, D., C.C. de Toro, M. Oria y H.F. Rapoport. 2002. Monopotassium phosphate for olive fruit abscission. *Acta Hort.* 586: 26-266.
36. Cantos, M., J. Troncoso, J. Liñan, A. Troncoso y H.F. Rapoport. 2002. Obtaining salt (NaCl) tolerant olive plants. I) Some physiological and anatomical characteristics of olive plants growing in harsh saline zones. *Acta Hort.* 586:441-444.
37. Vovlas, N., P. Castillo, H.F. Rapoport y R.M. Jiménez-Díaz. 2002. Plant parasitic nematodes associated with olive in countries bordering the Mediterranean Sea. *Acta Hort.* 586:857-860
38. Costagli, G., R. Gucci, y H.F. Rapoport. 2003. Growth and development of olive fruits (cv. 'Frantoio') under irrigated and rainfed conditions. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology. En Prensa*

Profesor and coordinator of modules "Botany" and "Physiology" for Master en Olivicultura y Elaiotecnía,
CIHEAM Mediterranean Institute of Agronomy and University of Córdoba
Presentations in 30 International Congresses.
Directed 7 Doctoral and Masters theses, 5 Senior Projects

CURRICULUM VITAE

Excmo Sr. D. Elias Fereres Castiel

Instituto de Agricultura Sostenible-CSIC y Universidad de Córdoba - E.T.S.I.
Agrónomos y de Montes. Dpto. Agronomía.

Apartado 4084, 14080-Córdoba

Telf. 957- 499229 y 218494 Fax 957- 499252 e-mail: ag1fecae@uco.es

Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes de la Universidad de Córdoba.

Realizó sus estudios de Ingeniero Agrónomo (Universidad Politécnica de Madrid, 1969 y Doctor Ingeniero Agrónomo, 1977) y el Master (M.Sc. en riegos, 1974) y el Doctorado (Ph.D. en Ecología, 1976) en la Universidad de California (Davis). De 1976 a 1982 fue Profesor en el Departamento de Land, Air and Water Resources de la Universidad de California (Davis) y Especialista en Riegos y Aguas Superficiales en el Servicio de Extensión Cooperativa de la misma Universidad, con responsabilidad estatal. Regresó a España en 1982 como Catedrático de Agronomía de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad de Córdoba. Desde 1983 ha desempeñado diversos puestos administrativos relacionados con la gestión de la investigación como Coordinador de la Comisión de Ciencias Agrarias (1983-1985) y Director de Programas Especiales (1985-87) de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Fue el primer Presidente del Comité 6 (Ingenierías) de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora del profesorado universitario (1989-90). En 1991 fue nombrado Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el mayor organismo público de investigación en España y en 1992, Secretario de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia, donde trabajó hasta septiembre de 1994. Ha sido Director del Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC) de 1995 hasta 2000. Académico Numerario y Presidente (1995-2003) de la Academia de Ingeniería de España, Presidente de la Sociedad Europea de Agronomía (2000-2002) y miembro de la Academia Europaea.

Sus áreas de especialización se centran, dentro de la ciencia e ingeniería del agua, en el manejo y conservación del agua en ecosistemas agrícolas y naturales. Ha sido Consultor para agencias nacionales e internacionales tales como la Oficina de Evaluación de Tecnologías del Congreso de los EE.UU., la Agencia para el Desarrollo Internacional de los EE.UU. y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Actualmente es miembro del Consejo Científico del Grupo Consultivo de Investigación Agraria Internacional (TAC/CGIAR, Washington, DC).

Sus trabajos de investigación incluyen temas como la adaptación de plantas a la sequía, conservación de agua y suelo, optimización de una cantidad limitada de agua de riego, respuestas de los cultivos al riego, modelos de programación de riegos y eficiencia en el uso del agua en sistemas agrícolas. Ha sido profesor de cursos de pre y postgrado en Riegos, Agronomía, Ecología Agraria, Agricultura y Ambiente y ha dirigido 27 tesis doctorales. Es autor de más de 130 artículos en revistas con censores, incluidos dos capítulos en las Monografías sobre riegos de la Sociedad Americana de Agronomía (ASA) y de la Sociedad Americana de Ingenieros Agrónomos (ASAE), y de alrededor de 200 publicaciones e informes técnicos.

PUBLICATIONS E. FERERES 2000-

1. **FERERES, E. y GOLDHAMER, D.** 2000. Avances recientes en la programación de los riegos. *Ingeniería del Agua* 7:47-54.
2. **GOLDHAMER, D.A., M. SOLER, M. SALINAS, E. FERERES, M. COHEN, J. GIRONA and M. MATA.** 2000. Comparison of continuous and discrete plant-based. onitoring for detecting tree water deficits and barriers to grower adoption for irrigation management. *Acta Horticulturae* 537(1):431-445.
3. **MORIANA, A., J. CASTRO, D. HUMANES, F. ORGAZ, M. PASTOR and E. FERERES.** 2000. The relations between trunk diameter fluctuations and tree water status in olive trees (*Olea europaea* L.). *Acta Horticulturae* 537(1):293-297.
4. **VILLALOBOS F.J., F. ORGAZ L. TESTI and E. FERERES.** 2000. Measurement and modelling of evapotranspiration of olive (*Olea europaea* L.) orchards. *European Journal of Agronomy* 13:155-163.
5. **BONACHELA, S. F. ORGAZ, F.J. VILLALOBOS and E. FERERES.** 2001. Soil evaporation from drip-irrigated olive orchards. *Irrigation Science* 20:65-71.
6. **COHEN, M., E. FERERES, D.A. GOLDHAMER, M. MATA AND J. GIRONA.** 2001. Assessment of peach tree responses to irrigation water deficits by continuous monitoring of trunk diameter changes. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 76(1):55-60.
7. **FERERES, E.** 2001. Manejo del agua en la agricultura. In: *Agroecología y Desarrollo* (J. Labrador and M.A. Altieri, Ed.) pp:265-278, Mundi-Prensa, Madrid.
8. **FERNÁNDEZ, M.D., F. ORGAZ, E. FERERES, J.C. LOPEZ, A. CÉSPEDES, J. PEREZ, S. BONACHELA y M. GALLARDO.** 2001. Programación del riego de cultivos hortícolas bajo invernadero en el sudeste español. *CAJAMAR*, Almería, España. 78 pp.
9. **GOLDHAMER, D.A. and E. FERERES.** 2001. Simplified tree water status measurements can aid almond irrigation. *California Agriculture* 55(3):32-38.
10. **GOLDHAMER, D.A. and E. FERERES.** 2001. Irrigation scheduling protocols using continuously recorded trunk diameter measurements. *Irrigation Science* 20:115-125.
11. **GOLDHAMER, D.A., E. FERERES, M. SALINAS, A. MORIANA and M. SOLER.** 2001. Irrigation scheduling protocols for fruit trees using continuously recorded trunk diameter measurements. *HortScience* 36(3):450.
12. **GÓMEZ, J.A., J.V. GIRÁLDEZ and E. FERERES.** 2001. Analysis of Infiltration and Runoff in an Olive Orchard under No-Till. *Soil Science Society of America Journal* 65:291-299.
13. **GÓMEZ, J.A. J.V. GIRÁLDEZ and E. FERERES.** 2001. Rainfall interception by olive trees in relation to leaf area. *Agricultural Water Management*, 49:65-76.
14. **ORGAZ, F. and E. FERERES.** 2001. Riego. In: *El cultivo del olivo*, 4ª edición (Eds. D. Barranco, R. Fernández-Escobar and L. Rallo). Pp:285-306. Mundi-Prensa, Madrid, España.
15. **BLAKE R., E. FERERES, T. HENZELL y W. POWELL.** 2002, 'Las ciencias agropecuarias en la Argentina', *Ciencia Hoy*, 70:31-51.
16. **EWERT F, D. RODRIGUEZ, P.D. JAMIESON, M.A. SEMENOV, R.A.C. MITCHELL, J. GOUDRIAAN, J.R. PORTER, B.A. KIMBALL, P.J. PINTER JR., R. MANDERSCHIED, H.J. WEIGEL, A. FANGMEIER, E. FERERES and F.J. VILLALOBOS.** 2002. Effects of elevated CO₂ and drought on wheat: testing crop simulation models for different experimental and climatic conditions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93:249-266.
17. **GIRONA, J., M. MATA, E. FERERES, D.A. GOLDHAMER and M. COHEN.** 2002. Evapotranspiration and soil water dynamics of peach trees under water deficits. *Agricultural Water Management* 54(2):107-122.
18. **GÓMEZ, J.A., F. ORGAZ, F.J. VILLALOBOS and E. FERERES.** 2002. Analysis of effects of soil management on runoff generation in olive orchards using a physically based model. *Soil Use and Management* 18:1-8.

19. **GÓMEZ, J.A., K. VANDERLINDEN, J.V. GIRALDEZ and E. FERERES.** 2002. Rainfall concentration under olive trees. *Agricultural Water Management* 55(1):53-70.
20. **MORIANA, A. and E. FERERES.** 2002. Plant Indicators for scheduling irrigation for young olive trees. *Irrigation Science* 21:83-90.
21. **MORIANA, A., F.J. VILLALOBOS, and E. FERERES.** 2002. Stomatal and photosynthetic responses of olive (*Olea europaea* L.) leaves to water deficits. *Plant, Cell and Environment* 25:395-405.
22. **VILLALOBOS, F.J., L. MATEOS, F. ORGAZ y E. FERERES.** 2002. Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. *Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola* (eds.) Mundi-Prensa, Madrid. 496 p. (Book on agronomy).
23. **FERERES, E. and D.A. GOLDHAMER.** 2003. Suitability of stem diameter variations and water potential as indicators for irrigation scheduling of almond trees. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 78:139-144
24. **LORITE, I., L. MATEOS y E. FERERES.** 2003. Aplicación de un modelo de simulación a la evaluación de una zona regable. *Ingeniería del agua* (en prensa).
25. **MORIANA, A., ORGAZ, F. and E. FERERES.** 2003. Yield Responses of Mature Olive Orchard to Water Deficits. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 123(3):XXX-XXX.
26. **GÓMEZ, J.A., M . BATTANY, C.S. RENSCHLER, and E. FERERES.** 2003. Evaluating the impact of soil management on soil loss in olive orchards. *Soil Use and Management* (In Press).

RESUME

FEDRO SIGMUNDO ZAZUETA RANAHAN

Address:

Home: 9307 NW 12 PL
Gainesville, FL 32606
Tel: (904) 332-3827
FAX: (904) 332 3827

Work: Rogers Hall
University of Florida
Gainesville, FL 32611
Tel: (904) 392-7260
FAX: (904) 392-4092

References available on request.

EDUCATION

6/1982 Ph.D.
Irrigation and drainage. Agricultural Engineering Department. Colorado State University, Fort Collins, CO.

DISSERTATION: Simulation of Agricultural Drainage Systems.

1/1977 M.S.
Water use and conservation. Escuela de Graduados en Agricultura, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Monterrey, N.L., México.

THESIS: Design of Portable Sprinkler Irrigation Systems.

6/1974 B.S.
Civil engineering. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, N.L. (ITESM).

THESIS: Waterhammer Routing.

6/1969 High School.
American School of Guadalajara A.C., Guadalajara, Jalisco.

EMPLOYMENT

9/82-to date Associate Professor.

(82-86 as Assistant professor)

Department of Agricultural Engineering.

University of Florida.

Gainesville, Fl.

Responsibilities: Research and Extension in irrigation and drainage. Development of software for irrigation system design and management. Development and teaching of graduate courses in: 1) Microirrigation technology, and 2) software engineering for microcomputers. Development of materials and installation of a microcomputer teaching laboratory. Development of automated computer control systems for irrigation and electronic soil moisture sensing devices. Development and support of statewide research and extension programs on water use and management. Organization of conferences on topics related to computers at the State and International levels. Teaching the graduate courses on microirrigation technology.

4/75-8/78

Professor.

Department of Thermal Fluids and Control Engineering. Division of Engineering, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L., Mexico.

Responsibilities: Teaching the undergraduate courses of Fluid Mechanics and Thermodynamics with their corresponding laboratories. Developing and teaching a graduate course in Trickle Irrigation design. Research in low cost housing alternatives, including materials, natural ventilation and solar energy applications.

74-8/7

Professor.

Department of Civil Engineering. Universidad de Sonora, Hmo., Sonora, Mex.

Responsibilities: Teaching the undergraduate courses in Fluid Mechanics, Hydraulics and Mechanics.

HONORS

Kerzdorn Grove field laboratory named "Zazueta Hall" by Mid-Florida Citrus Foundation.

Adjunct Professor (Profesor Visitante). 1992. Universidad de Concepcion, Chillan, Chile.

Young Engineer Award. 1990. American Society of Agricultural Engineers, Florida Section.

Blue Ribbon Award, co-author. 1989. American Society of Agricultural Engineers. Extension Bulletin 249. Basic Irrigation Scheduling in Florida.

Blue Ribbon Award, co author. 1989. American Society of Agricultural Engineers. Extension Bulletin 247. Irrigation Efficiencies of Florida Agricultural Irrigation Systems.

Best Paper Award, co-author. 1988 Florida State Horticultural Society Meeting, Orlando, FL.

Best Paper Award, co-author. 1984 Florida State Horticultural Society Meeting, Miami Beach, FL.

Professor of the year, 1978. Awarded by the Mechanical Engineering Student Association of the ITESM. Monterrey, N.L., Mexico.

Honorary Societies

The National Honor Student Society.

Honor Society of Agriculture Gamma Sigma Delta.

Alpha Epsilon Honorary Agricultural Engineering Society.

Phi Beta Delta Honor Society for International Scholars.

Phi Kappa Phi Honor Society.

- 4/92 Final evaluation of the Crop Diversification/Irrigation Project, Jamaica. USAID (Through contract with Tropical Research and Development), 21 days.
- 10/91 Critical review of multimedia software for technical training in fertigation. 3 days. Tech. Pubs. Hal., Jerusalem, Israel.
- 9/91 Critical review of environmental impact assesments of 4 hidro-agricultural development programs in México. 4 days. World Bank.
- 6/91 Critical review of environmental impact assesments of 24 hidro-agricultural development programs in México. 13 days. World Bank.
- 1/91 Consulting on problems related to biological clogging of trickle irrigation systems, fertilization practices and water management in nurseries in nurseries. FUSADES, San Salvador, El Salvador. (Through INCAT, Miami, FL)
- 8/90 Computer applications in agricultural water management (3 days). FUSADES, San Salvador. (Through INCAT, Miami, FL.)
- 6/90 Microirrigation design and management course (5 days). Córdoba, Spain. Junta de Andalucía, Córdoba, España.
- 11/89 Co-organized and taught 6 day Microirrigation Technology course to soviet engineering team (senior engineers of new Valmont plant in the Soviet Union). VALMONT, Valley, Nebraska.
- 11/89 Requirements for CAD in an engineering firm. Agroservicios Cumbre, Monterrey, N.L.
- 9/89 Provided technical expertise on water management disputes arising design problems in pumping systems for frost protection. Congen Properties vs. Johnston Pump legal case. Henderson, Franklin, Sterns and Holt, Ft. Myers, Florida.
- 8/89 Analysis of institutional computer system requirements (3 days). Universidad Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
- 8/89 Irrigation of ornamental landscapes using reclaimed water (1 day). UANL, Monterrey, N.L., México.
- 8/89 Artificial Intelligence in Manufacturing (2 days). VITROTEC, Fideicomiso, Monterrey, N.L., México.
- 8/89 Design of irrigation and soil mechanics laboratory facilities for technical training Institute, Egypt (10 days). Crop Water Management Consultants, Gainesville, FL.

CURRICULUM VITAE

Priv.-Doz. Dr.-Ing. Max Herbert Agoston BILLIB

Professor (University dozent)

Institute of Water Resources Management, Hydrology
and Agricultural Hydraulic Engineering, University of Hannover

(IWH)

Appel str. 9 A • D-30167 Hannover • F.R. Germany

Field of Activities: Water Resources Management, Hydrology,
Agricultural Hydraulic Engineering

Nationality: German

Date of Birth: 26.05.1946

Marital Status: married, three children

Languages: German (mother tongue), English (good),
Portuguese and Spanish (fair)

Higher Education Qualifications: 1973 Dipl.-Ing. (Civil Engineering)
University of Hannover

1979 Thesis and doctor degree at the
Faculty of Civil Engineering, University of Hannover

1996 Habilitation (inauguration) at the
Faculty of Civil Engineering, University of Hannover

Membership Professional Associations: -German Association for Water Resources
and Land Improvement (DVK)
-Int. Ass. for Hydraulic Research (IAHR)
-American Water Resources Assoc. (AWRA)
-American Society of Civil Eng. (ASCE)

Employments:

0/68 - 3/69 Karamoja (Uganda), Pre-feasibility study for irrigation
Project assistant, Thyssen Company, Düsseldorf, FRG

968 - 1973 Institute of Water Resources Management, Univ. Hannover

- in: DVWK(ed.): Applied Optimization Modelling for Water Resources.
(in German), Schriftenreihe Deutscher Verband f. Wasserwirtschaft, Bonn,
H. 56: 129- 140.
- 7 Billib, H.A., & W. Franke, 1984:
Hydrometeorological Contribution to Improve Quantitativ Precipitation
Forecasts. (in German), Mitteilungen Institut für Wasserwirtschaft, Univ.
Hannover, H.54: 145-197.
- 8 Billib, H.A., & W. Franke, 1985:
Methods for Precipitation Forecasting. (in German)
in: DVWK(ed.): 1. Course Further Education Water Resources - Operation of
Water Resources Systems, Munic Oct. 1985: 35 p.
- 9 Billib, H.A., 1987:
Ground Water Modelling Quantity Aspects and Quality Aspects.
in: DVWK(ed.): Applied Simulation Models for Water Resources in the F.R.
Germany. (in German), Mitteilungen DVWK (German Assoc. Water Resourc.
Eng.), H. 12: 237-281.
- 10 Billib, H.A., & W. Reimers, 1988:
Stochastic Runoff Simulation and Reservoir Management in a Semiarid
Region. (in German) Mitteilungen Institut f. Wasserwirtschaft, Univ. Hannover,
H. 68: 185-219.
- 11 Correa, N.R., & H.A. Billib, 1988:
Long-Term Optimal Management of a System with Conjunctive Use. Proceed.
VIth IWRA World Congress on Water Resources, Ottawa, Canada,
Vol. 1: 75-86.
- 12 Billib, H.A., e.a., 1988:
Hydrometeorology. (in German) Continuing Education for Civil Engineers,
Univ. Hannover.
- 13 Correa, N.R., & H.A. Billib, 1990:
Strategies for the Management of an Irrigation System with Conjunctive Water
Use - Consideration of Quality Aspects. Proceed. 14th Int. Congress of Intern.
Commission on Irrigation and Drainage ICID, Rio de Janeiro, 1990,
Vol. I-A: 91-102.
- 14 Billib, M.H.A., & P.W. Boochs, 1991:
Management of an Artificial Underground Reservoir for Irrigation. Proceed.
42nd Intern. Meeting ICID, Beijing, 1991
- 15 Audry, P., M.H.A. Billib, H.R. Gheyi, M.M. de Queiroz & B. Rusteberg, 1991:
Simulation of Soil Water Budget under Semiarid Conditions by Use of

Lysimeter Tests. (in German) *Mitteilungen Institut f. Wasserwirtschaft*, Univ. Hannover, H. 75: 219-282.

16 Boochs, P.W., & M. Billib, 1993:

Management of a Small Ground Water Reservoir by Recharge of Water from a Surface Reservoir. ASCE Int. Symp. on Artificial Recharge of Ground Water, Orlando/FL, USA.

17 Billib, M., P.W. Boochs, A. Matheja & B. Rusteberg, 1995:

Interactive Management of a Conjunctive Use System Considering Quality Aspects. IAHS XXI General Assembly of IUGG, Boulder/CO, Symposium on "Modelling and Management of Sustainable Basin-Scale Water Resources System", Publ. No. 231: 273-280.

18 Billib, M. & A. Juarez, 1996:

Hydrological and Soil Erosion Studies in the Highland of Guatemala. (in German) Int. Symposium INTERPRAEVENT 1996, Garmisch-Partenkirchen, Vol. 1: 329-338.

19 Billib, M., K. Pehlke, 1996:

Homogenous regions of heavy rainfall by the method of L-Moment. (in German) *Mitteilungen Institut für Wasserwirtschaft*, Univ. Hannover, Heft 83: 155-179.

20 Freitas, M.A.S., M. Billib, 1997:

Drought prediction and characteristic analysis in semiarid Ceará, northeast Brazil. Proceed. Int. Symp. on "Sustainability of Water Resources under Increasing Uncertainty" Rabat, Morocco. IAHS Publ. No. 240: 105-112.

21 Billib, M., 1997:

Analysis and Stochastic Simulation of Intermittant Streamflow in Semiarid Regions. (in German) *Mitteilungen Institut f. Wasserwirtschaft*, Univ. Hannover, H. 85, 246 pp.

Dr.-Ing. Peter W. Boochs
Senior Research Associate
Institute of Water Resources,
Hydrology and Agricultural Hydraulic Engineering
University of Hannover
Appelstraße 9A
30167 Hannover / Germany

CURRICULUM VITAE

Born at Creglingen / Mergentheim Federal Republic of Germany	25.4.1945
Elementary school Darmstadt and Hildesheim	1951 – 1955
Secondary school (Gymnasium) Hildesheim	1955 - 1964
Study of mathematics and physics at the University of Hannover (Diplom- Physicist)	1964 - 1970
Study of soil physics and groundwater hydrology University of Hannover	1970 - 1974
Thesis and doctor degree at the faculty of civil engineering University of Hannover (Doctor-Engineer)	1974
Research Associate at the Institute of Water Resources, Hydrology and Agricultural Engineering University of Hannover	Since 1970
Married since 1970	
Two children	

Claudio O. Stockle
Resume

September 2000

Title: Professor/Biological Systems Engineer
Director, State of Washington Water Research Center

Address: Department of Biological Systems Engineering
Washington State University
Pullman, WA 99164-6120

State of Washington Water Research Center
Washington State University
P.O. Box 643002
Pullman, WA 99164-3002

Telephone: (509) 335-3826 (Biological Systems Engineering Dept.)
(509) 335-5531 (State of Washington Water Research Center)

E-mail: stockle@wsu.edu

EDUCATIONAL RECORD:

Ph.D., Soils (Soil Physics/Agricultural Engineering), Washington State University, 1985.

M.S., Engineering (Agricultural), Washington State University, 1986

M.S., Soils (Soil Physics), Washington State University, 1983.

Five-year degree plus thesis (Agricultural Engineering), University of Chile, 1972.

LANGUAGE CAPABILITIES:

- English (Fluent)
- Spanish (Fluent)
- French (Functional)

MEMBERSHIP IN SCIENTIFIC AND HONORARY SOCIETIES:

- American Society of Agronomy
- American Society of Crop Science
- American Society of Soil Science

- American Society of Agricultural Engineers

PROFESSIONAL RECORD:

July 2000 – Present	Director, State of Washington Water Research Center (0.75 FTE)
July 1999 – June 2000	Interim Director, State of Washington Water Research Center (0.5 FTE)
July 1998 - Present	Professor of Biological Systems Engineering, Washington State University, Pullman, WA. (60% research, 40% instruction).
Jul 1994 - 1998	Associate Professor of Biological Systems Engineering, Washington State University, Pullman, WA. (60% research, 40% instruction).
June - Dec. 1995	Visiting Professor. Istituto Sperimentale Agronomico, Modena, Italy; Institut National de la Recherche Agronomique, Toulouse, France; Universitat de Lleida, Catalonia, Spain. (Sabbatical leave).
Sep 1989 - June 1994	Assistant Professor of Biological Systems Engineering, Washington State University, Pullman, WA. (60% research, 40% instruction).
1988- 1989	Assistant Professor, Blackland Research Center, Texas Agricultural Experiment Station, Temple, TX.
1987	Research Scientist, Blackland Research Center, Texas Agricultural Experiment Station, Temple, TX.
1985- 1986	Research Associate, Agricultural Engineering Department, Washington State University, Pullman, WA.
1982 to 1985	Graduate Research and Teaching Assistant, Agronomy and Soils Department, Washington State University, Pullman, WA.
1978 to 1981	Associate Professor, Irrigation and Drainage, Department of Agricultural Engineering and Soils, University of Chile. (40% teaching, 50% research, and 10% extension).
1976 to 1981	Consulting Engineer (part-time). Participation in World Bank-funded regional irrigation and drainage projects in Chile and numerous projects at the farm level (e.g., water management, irrigation design, drainage systems, land survey and leveling).
1973 to 1977	Assistant Professor, Irrigation and Drainage, Department of Agricultural Engineering and Soils, University of Chile. (40% teaching, 50% research, and 10% extension).

1972

Catholic University of Chile. Member of an interdisciplinary team to evaluate solutions to drainage problems in the V Region of Chile.

SELECTED COMMITTEE AND SERVICE ACTIVITIES:

American Society of Agricultural Engineers:

- Local Host Committee, 1993 ASAE International Summer Meeting, Spokane, WA.
- Vice-chair of SW-213 Evapotranspiration Committee, June 1992 - June 1994. Chair of the committee, July 1994 - June 1995.
- Chair of Crop Water Requirements SW-213 Subcommittee, Dec 1989 - June 1995.
- Co-Chair of the International Conference on "Evapotranspiration / Irrigation Scheduling for Landscape, Turf, and Agriculture", sponsored by the American Society of Agricultural Engineers, the Irrigation Association, and the International Commission on Irrigation and Drainage. Nov 3-6 1996, San Antonio, TX. Active between 1993 - 1996.

Technical peer review:

- Evaluation of proposals for United States-Israel Binational Agricultural Research and Development Fund (BARD), USDA Small Business Innovation Research, USDA Competitive Grants, Spanish Commission For Science and Technology, USDA in-house research projects.
- Review panel, Western Regional Sustainable Agriculture Research and Education, 1992.
- Review for refereed journals. Numerous manuscripts reviewed for journals such as Agronomy Journal, Transactions of the ASAE, Agricultural Systems, Soil Sci. Soc. of Am. J., Acta Oecologica, Theoretical and Applied Climatology, J. Environmental Quality, Agricultural Water Management, Crop Science, American Journal of Alternative Agriculture, Agricultural and Forest Meteorology, Irrigation Science, and Journal of Irrigation and Drainage Engineering.
- Associate Editor, Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, 1995 - present.

International:

- Editorial board of Agronomie (International journal in agricultural ecosystems and plant genetics, Elsevier). 1996 - 1997.
- Editorial board of the Italian Agronomy Journal. 1997 - Present.
- Scientific Secretariat, International Symposium on Cropping Systems Modeling. European Society of Agronomy, Lleida, Spain, June 1999.

Committees and Service at Washington State University

- Member of the WSU Environmental Science and Regional Planning Program Advisory Board. (1999 - Present).
- Member of the Faculty Senate (1996 - 1999).
- Review Committee of the Civil and Environmental Engineering graduate program, 1994-95.
- Graduate Studies Faculty.
- Executive committee, Latin America Interest Group, 1992-94.
- WSU/Chile Cooperative Agreement Planning Committee, member 1995 - present

JOSÉ LUIS ARUMÍ RIBERA
INGENIERO CIVIL PH.D.

Profesor
Universidad de Concepción,
Facultad de Ingeniería Agrícola,
Departamento de Riego y Drenaje
Area de Manejo Hídrico y Ambiental

Dirección: Avenida Vicente Méndez 595,
Chillán, Chile
Teléfono: 56 42 208804
Fax : 56 42 275303
e-mail : jarumi@udec.cl

Áreas de interés

Manejo de recursos hídricos:

- Análisis de sistemas hidrológicos.
- Modelación de flujo y transporte de solutos en sistemas de agua superficial y subterránea.
- Evaluación de impactos ambientales en los recursos hídricos.
- Evaluación y desarrollo de prácticas de manejo agrícola.

Ingeniería hidráulica:

- Evaluación de estructuras hidráulicas.
- Análisis de riesgos.
- Desarrollo y adaptación de estructuras hidráulica agrícolas.
- Diseño de proyectos hidráulicos

Experiencia profesional

Tanto en la Universidad de Concepción como ejercicio libre de la profesión, desde, 1991 a la fecha:

- Presentación de proyectos de riego a concurso para la Ley 18.450, de Fomento al Riego.
- Diseño de sistemas sanitarios rurales.
- Diseño de pavimentaciones.
- Asesorías para proyectos de riego
- Diseño de estructuras hidráulicas
- Estudios hidrológicos para proyectos de riego
- Diseño de la implementación de pozos profundos, Ley 18.450
- Cálculos estructurales de edificaciones menores
- Informes técnicos varios.

CURRICULUM VITAE RESUMIDO

1. ANTECEDENTES PERSONALES

1.1 Nombre : EDUARDO ANTONIO HOLZAPFEL HOCES
1.2 Fecha de nacimiento : 26 de febrero, 1946
1.3 Nacionalidad : Chilena
1.7 Jerarquía : Profesor Titular
1.8 Nivel y dedicación :
1.9 Departamento : Riego y Drenaje
1.10 Facultad : Ingeniería Agrícola

2. TITULOS, GRADOS Y PERFECCIONAMIENTO ACADEMICO PROFESIONAL

2.1 Título Profesional

Ingeniero Agrónomo: Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía, Chillán (1966-1971). Area de especialización Riego y Drenaje.

2.2. Grados Académicos

Master of Science: en Manejo de Aguas.

University of California, Davis (Sept. 77 - Jun. 79).

Area de Especialización: Major : Riego
Minor : Drenaje

Philosophy Doctor: en Ingeniería

University of California, Davis (Sept. 1981-agosto 1984).

Area de Especialización : Major : Ingeniería de Riego
Minor : Planificación y Proyectos

2.3 Perfeccionamiento Académico y Profesional

1. Curso Perfeccionamiento : "Operación, Mantenimiento y Desarrollo de Areas de Riego". IICA-Minagri-MOP, Chile. (Agosto 14 - Septiembre 15). 1972.
2. Curso Perfeccionamiento: "Introducción al análisis". Universidad de Concepción. Escuela de Temporada (1975).
3. Curso Perfeccionamiento: "Docencia Universitaria". Universidad de Chile. Diciembre, 1975.
4. Curso Informática Aplicada en la Planificación Agrícola. 6 al 9 de noviembre. Universidad de Concepción-CEI España, 1989.
5. Curso Dirección de Proyectos Fondef. Julio-Diciembre, 1993.
6. Taller Transferencia Tecnológica. Junio, 1994.

7. Seminario Innovación Tecnológica. Septiembre, 1994.
8. Curso Taller de Negociación. Abril 1995.
9. Curso Empretec Innovación Tecnológica. Fundación Chile. Ministerio de Economía. Conicyt-Fondef. Julio 1995.

3. EXPERIENCIA EN INVESTIGACION

1. Efecto del tipo de injerto en el suplemento hídrico sobre el cv. Chardonnay injertado sobre la variedad país en la primera y segunda temporada de crecimiento. Agro-Ciencia 11(1):9-15. 1995. R.Merino, E. Holzapfel, C. Merino y J. Quiroga.
2. Holzapfel, E. and R.Wilkens. 1997. Asparagus water requirements under irrigation in Chile. Journal of Rural Engineering. Vol 38(4)145-192.
3. Asparagus water requirements under irrigation in Chile. Journal of Rural Engineering and Development. Vol. 38(4)161-167. 1997. E.Holzapfel y R.Wilkens.
4. Carvalho H., E. Holzapfel, M.A. Mariño and M.A. López. 1998. Irrigated Cropping Optimization. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. ASCE 124(2)67-72.
5. E.Holzapfel, H.Carvalho y M.Mariño. 1998. Irrigated Cropping Optimization. Journal of Irrigation and Drainage Engineering ASCE. 124(2):67-72 (ISI).
6. E.A.Holzapfel, R.Merino, M.A. Mariño y R.Matta. 2000. Water production functions in kiwi. Irrig. Sci (2000)19:73-79.
7. E. Holzapfel, R. Merino, M. Mariño y R. Matta. 1998. Water production function in kiwi. Irrigation Science (In Press).

4. EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Evaluación de la disponibilidad y utilización del agua para riego en la primera sección del río Maule. Universidad de Concepción, 1989-1991.
- Proyecto de desarrollo agrícola del Secano Costero de la provincia de Arauco. Areas de Cayucupil y Peleco. VIII Región del Bío-Bío. 1993.
- Programa de desarrollo y extensión y asistencia técnica en uso y manejo de agua en la VI y VIII Regiones. Proyecto FONDEF AI-02. 1992-1996.
- E.Holzapfel. Proyecto SOFO "Riego en papas en el área de Toltén". 1998-1999.
- E.Holzapfel, J.Jara, C.Crisóstomo, M.López y J.Paredes. Proyecto Fundación Stiftum-Wolkswagen "Estudio de eficiencia de riego en la hoya del río Itata". Octubre 1996- Octubre 1999.
- E.Holzapfel, y L.Salgado. Proyecto FONDEF D97F-1056 "Laboratorio de computación de alto desempeño de aplicaciones al sector agropecuario y agroindustrial". 1998-1999.
- E.Holzapfel y JL.Arumí. Proyecto CONICYT-BMBF "Aplicación de agua y fertilizantes en cultivos frutales y su efecto en la producción y contaminación de aguas". 1999-2000.
- Desarrollo de capacidades para la innovación tecnológica en riego y drenaje en las regiones VIII, IX y X, con el objeto de fortalecer la aplicación de instrumentos de fomento del Estado. Proyecto FDI (CORFO)-CNR. 1999-2001.

- E.Holzapfel y R. Merino. Proyecto DIUC “Investigación, implantación de vid cepa fina, en secano interior de la VII Región”. 1997-2000.

CURRICULUM NORMALIZADO RESUMIDO

1. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre completo	:	JORGE CARLOS JARA RAMIREZ
Rut	:	
Fecha de nacimiento	:	31 de octubre, 1954, San Fernando
Fecha de ingreso a la	:	
Universidad de Concepción	:	Noviembre, 1977
Jerarquía	:	Profesor Asociado
Nivel y Dedicación	:	A-15 Jornada Completa
Departamento	:	Riego y Drenaje
Facultad	:	Ingeniería Agrícola

2. TITULOS, GRADOS Y PERFECCIONAMIENTO ACADEMICO PROFESIONAL

2.1 Título Profesional

Ingeniero Agrónomo: Universidad de Concepción. Marzo 1972 a septiembre 1977.

2.2. Grados Académicos

Master of Science: Magister en Ingeniería Agrícola, mención Riego y Drenaje, Universidad de Concepción. 1981-1982. Examen de Grado 1985.

Philosophy Doctor (Engineering Science): Washington State University, Pullman, WA, U.S.A., 1992-1995.

5. EXPERIENCIA EN INVESTIGACION

5.1. Proyectos de investigación

5.1.2. Proyectos patrocinados por instituciones nacionales (2000 a la fecha)

1. Proyecto FONDECYT 1970926 "Medición de transpiración en cultivos forzados, usando medidores de flujo de savia (stem flow gauges)". (Marzo 97-Marzo 2000). Investigador Responsable. Terminado.
2. Proyecto FONDEF D97I1062. "Obtención de superabsorbentes en base a monómeros vinílicos hidrofílicos y su aplicación en plantaciones forestales y cultivos agrícolas nacionales". (Sep 1997 – Oct 2000). Investigador Principal. Terminado

5.2. Publicaciones

5.2.1. En revistas de la especialidad con Comité Editorial (2000 a la fecha)

1. Vallejos C., Juan; Jorge Jara R., Marco López R. y Alejandro Valenzuela A. 2000. Evaluación técnica y económica de un pivote central en la zona centro sur de Chile. Agro-Ciencia 16(1):87-93.
2. Celis H, José, Jorge Jara R., José Fuentes G., Adán Flores O. y Jorge Reyes B. 2000. Balance global de energía en invernadero con cubierta de policarbonato alveolar. Agro-Ciencia 16(2):207-219.
3. Pertierra, Rosa; Jorge Jara R., María Victoria Suárez, José Celis y Fernando Reyes. 2000. Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado en invernadero bajo dos regímenes hídricos: Flujo de savia, crecimiento y rendimiento. Investigación Agraria 27(3):161-168.
4. Pertierra, Rosa, J. Jara, J. Celis y F. Reyes. 2002. Satflussmessung am Gewächsaustomaten (*Lycopersicon esculentum* Mill) unter zwei Bewässerungsvarianten. Gartenbauwissenschaft (Horticultural Science): 67(5) S. 172-184 (ISI).
5. Holzapfel, Eduardo; Jorge Jara R., Luis Montes, Jean P. Joublan y Ricardo Matta. 2001. Efecto del nivel de agua aplicada en la producción y desarrollo de naranjos cultivar Thompson Navel. Agro-Ciencia 17(1):69-78.

5.3. Comunicaciones en reuniones de especialidad (2000 a la fecha)

1. Diseño y evaluación de un medidor de flujo de savia para estimar evapotranspiración en *Eucaliptus nitens*. Rodrigo Jeldres, Fernando Reyes y Jorge Jara. IV Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola, Chillán. Mayo 2001.
2. Determinación de transpiración de tomates en invernadero. César González, Jorge Jara, José Celis, Fernando Reyes y Rosa Pertierra. IV Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola, Chillán. Mayo 2001.
3. Identificación y priorización de la demanda de investigación en riego y drenaje usando metodología RAAKS. Eduardo Monge, Isaac Maldonado, Paul Engel y Jorge Jara. IV Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola, Chillán. Mayo 2001.
4. Diagnóstico de organizaciones de usuarios del agua de riego, cuenca del río Itata, VIII región. Jorge Jara, Paul Engel, José Luis Arumí, Andrea Alvarez, Iván Gallardo, Lisandro Farias, Ovidio Melo, Alejandra Ibarra, Guiliano Carozzi. III Encuentro de las Aguas. Santiago, octubre 2001.

7. EXTENSION

7.1. Charlas, conferencias, mesas redondas y exposiciones o simposios dentro o fuera de la Universidad (2000 a la fecha)

1. Charla Riego en Vides. Ing. Agrónomos y técnicos Viña Concha y Toro. Peumo, 7 de enero del 2000; Talca, 14 de enero del 2000.
2. Profesor curso "Formulación de Proyectos de Riego Localizado para la Ley N°18450, para Ingenieros Agrónomos y Civiles. Chillán, 16 al 17 de mayo del 2000. Convenio CNR-FDI Corfo-INIA-UdeC.
3. Profesor curso "Formulación de Proyectos de Aspersión para la Ley 18450, para Ingenieros Agrónomos y Civiles". Temuco, 12 al 13 de julio del 2000. CNR-FDI Corfo-INIA-UdeC.

4. Profesor curso "Formulación de Proyectos de Conducción, Distribución y Acumulación de Agua para la Ley 18450, para Ingenieros Agrónomos y Civiles". Chillán, 9 al 10 de agosto del 2000. CNR-FDI Corfo-INIA-UdeC.
5. Profesor curso "Formulación de Proyectos de Aspersión para la Ley 18450, para Ingenieros Agrónomos y Civiles". Osorno, 28 al 29 de marzo del 2001.

8. PRESTACION DE SERVICIOS Y/O ASISTENCIA TECNICA CON IMPACTO ACADEMICO

8.1. Estudios técnicos solicitados (2000 a la fecha)

1. Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Obras Hidráulicas VIII Región. Jara R., Jorge (Jefe Proyecto), Paul Engel, José Luis Arumí, Andrea Alvarez, Lisandro Farias. **Estudio Diagnóstico Participativo de las organizaciones de usuarios del agua, cuenca del río Itata**. Vol. I:46, Vol. II: 172 p., Vol. III:139. Agosto 2000 a Diciembre 2000.
2. Comisión Nacional de Riego. Jara R., Jorge (Jefe Proyecto), Luis Salgado S., Ovidio Melo, Giuliano Carozzi y otros. **Elaboración de una metodología de organización y capacitación de comunidades de aguas**. Noviembre 2001 a diciembre 2002.

8.2. Servicios profesionales de responsabilidad institucional (2000 a la fecha)

1. Evaluación de sensores de medición de flujo de savia en tallos leñosos. Convenio UdeC-Fundación Chile. Agosto 2001 a Agosto 2002.
2. Medición de contenidos de humedad en predios de Forestal Arauco. Convenio UdeC-Bioforest S.A. Agosto 2001 a diciembre 2002.

9. ADMINISTRACION ACADEMICA

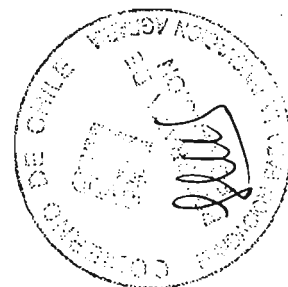
9.1. Funciones directivas (2000 a la fecha)

1. Director del Departamento de Riego y Drenaje de la Universidad de Concepción. Octubre de 1997-Febrero 2001.

Chillán, Marzo del 2003.



ANEXO 3 CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD



CURSO RIEGO EN FRUTALES

CONTENIDO

1. RELACIONES HIDRICAS EN FRUTALES (*Dr. J.Jara – Dr. E.Fereres*)

1.1. Evapotranspiración en frutales

- a) Determinación de la evapotranspiración de referencia (Datos históricos, bandeja de evaporación, Modelos)
- b) Coeficientes de cultivo
- c) Volumen de agua a aplicar
- d) Monitoreo

1.2. Necesidades hídricas de los cultivos

- a) Estado fenológico y demanda de agua
- b) Riego y desarrollo

1.3. Relaciones agua-producción en frutales

- a) Funciones de producción
- b) Riego deficitario programado

1.4. Patrones de extracción de agua

- a) Sistema radical
- b) Volúmenes de humedecimiento

1.5. Fisiología del stress

- a) Tipos de stress
- b) Respuesta de la planta
- c) Manejo del stress

2. PROGRAMACION DEL RIEGO EN FRUTALES (*Dr. E.Fereres – Dr. F.Zazueta*)

2.1. Balance hídrico

2.2. Frecuencia de riego – métodos de riego – frutales

2.3. Rendimiento máximo y óptimo

2.4. Déficit programado



3. METODOS DE RIEGO (*Dr. F.Zazueta – Dr. E.Holzapfel*)

3.1. Selección de métodos de riego para frutales

- a) Análisis técnico
- b) Análisis económico
- c) Parámetros de selección

3.2. Calidad de riego

- a) Análisis de calidad de riego
- b) Parámetros para determinar calidad de riego

3.3. Infiltración en riego superficial

- a) Análisis de la infiltración del suelo en riego superficial
- b) Ecuaciones de infiltración
- c) Métodos para determinar la infiltración

3.4. Manejo y operación de sistemas de riego

- a) Riego por surco en frutales
- b) Riego por micro-riego en frutales: Riego por microjet. Riego por goteo
- c) Consideraciones de manejo

4. MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA DE RIEGO (*Dr. J.L.Arumí – Dr. I.Salgado*)

4.1. Riego y contaminación

- a) Introducción, impactos ambientales causados por el riego
- b) Procesos de contaminación asociados al riego
- c) Efectos en el entorno
- d) Impactos ambientales asociados al riego
- e) Como podemos proteger y protejernos

4.2. Impacto del mal drenaje en la productividad y producción de frutales

- a) Exceso de agua y aireación del suelo
- b) Parámetros y criterios de drenaje
- c) Consideraciones sobre diseño de drenes superficiales
- d) Consideraciones sobre diseño de drenes subsuperficiales



TALLER MODELO CROPSYST

CONTENIDO

1. Primera parte

- 1.1. Introducción al análisis de sistemas
- 1.2. Modelos de simulación
- 1.3. Técnicas de simulación

2. Segunda parte

- 2.1. CROPSYST, un modelo de simulación de sistemas de cultivos
- 2.2. Balance agua/nitrógeno y rendimiento



TALLER FERTIRRIGACION

CONTENIDO

1. Primera Parte

- a) Necesidades, ventajas e inconvenientes de la fertirrigación
- b) Abonos utilizados en fertirrigación
- c) Normas prácticas sobre fertirrigación
- d) Instalaciones para fertirrigación
 - Depósito de abono
 - Sistemas de inyección

2. Segunda Parte

- a) Operación de equipos
- b) Solución de problemas



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HIDRICOS



PROGRAMA
CURSO DE CAPACITACION RIEGO EN FRUTALES

HORARIO	MIERCOLES 12	JUEVES 13	VIERNES 14	SABADO 15
09:00 - 10:30	Evapotranspiración (Dr. J.Jara)	Fisiología del estrés (Dr. E. Fereres)	Selección y calidad al riego de métodos para frutales (Dr. E.Holzapfel)	Gira a terreno (PEUMO) Visita huertos frutales empresas: - Rosa Sofruco - Viña Concha y Toro
	CAFE	CAFE	CAFE	
11:00 - 12:30	Necesidades hídricas (Dr. E. Fereres)	Frecuencia y oportunidad del riego (Dr. F.Zazueta)	Manejo y operación de sistemas de riego (Dr. F.Zazueta)	
15:00 - 16:30	Relaciones producción aguas (Dr. E.Fereres)	Métodos de programación (Dr. F. Zazueta)	Riego y contaminación (Dr. J.L.Arumi)	
	CAFE	CAFE	CAFE	
17:00 - 18:30	Patrones de extracción de agua (Dr. E.Fereres)	Riego deficitario controlado (Dr. F.Zazueta)	Impacto del mal drenaje (Dr. L.Salgado)	

