

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HIDRICOS



**SIMULACION DE SISTEMAS DE MICROIRRIGACION EN TOPOGRAFIA
ACCIDENTADA UTILIZANDO COMPUTACION EN MALLA Y
DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA EDUCACION EN LINEA**

ELSA SUSANA SEPULVEDA BUSTOS

DISERTACIÓN DOCTORAL PRESENTADA
A LA ESCUELA DE GRADUADOS PARA
OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN INGENIERIA
AGRICOLA CON MENCIÓN EN RECURSOS
HIDRICOS EN LA AGRICULTURA

CHILLAN, CHILE

2006

**SIMULACION DE SISTEMAS DE MICROIRRIGACION EN TOPOGRAFIA
ACCIDENTADA UTILIZANDO COMPUTACION EN MALLA Y
DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA EDUCACION EN LINEA**

ELSA SUSANA SEPULVEDA BUSTOS

Asesor: Dr. Eduardo A. Holzapfel Hoces

Co-Asesor: Dr. Fedro S. Zazueta Ranahan



Disertación presentada a la
ESCUELA DE GRADUADOS
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Para optar al Grado de:

**DOCTOR EN INGENIERIA AGRICOLA CON MENCION
EN RECURSOS HIDRICOS EN LA AGRICULTURA**

CHILLAN, CHILE

2006

RESUMEN

Presiones tales como el crecimiento demográfico, recursos naturales degradados y la necesidad de desarrollar sistemas de producción agrícola sustentables, hacen necesario que la Ingeniería Agrícola se enfoque en: 1) Mejorar los conocimientos básicos relacionados a la profesión. 2) desarrollar o adaptar nuevas tecnologías para el diseño, construcción y manejo de estos sistemas, y 3) educar a los ingenieros del futuro para poder responder a estos problemas.

Actualmente, los avances en Biología y Tecnología de Información están afectando en forma profunda la profesión de Ingeniería Agrícola. Por esta razón, este trabajo se enfocó sobre aspectos relacionados a la Tecnología de Información en el contexto de la problemática anterior. Particularmente en el uso de tecnologías de cómputo para mejorar la comprensión y predicción del comportamiento de sistemas. Además, en este trabajo se integró el aspecto relacionado a la oportunidad que proporciona la educación en línea para contribuir a la educación en Ingeniería Agrícola.

El primer objetivo general de este trabajo fue desarrollar una metodología para la simulación de sistemas utilizando computación en malla. Esta metodología se aplicó exitosamente a la simulación de sistemas de microirrigación heterogéneos. Para lograr este objetivo se comenzó desde los principios de conservación de masa y energía hasta describir el sistema usando un conjunto de ecuaciones de trabajo aplicables a computación pensamente paralela. Estas ecuaciones fueron implementadas para desarrollar un algoritmo que luego se utilizó en una malla de 500 computadoras. Finalmente, se creó un recurso que permite a un usuario realizar un análisis de un sistema heterogéneo de microirrigación a través del Web.

El segundo objetivo general de este trabajo fue desarrollar una metodología para la producción de recursos de aprendizaje en línea. Esta metodología consiste en una serie de pasos