

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA  
DOCTORADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA  
MENCIÓN RECURSOS HÍDRICOS EN LA AGRICULTURA**



**INFLUENCIA DE LA INTERACCIÓN ENTRE AGUA SUPERFICIAL,  
SUBTERRÁNEA Y DE RIEGO EN EL TRANSPORTE DE  
CONTAMINANTES DE ORIGEN AGRÍCOLA**

**DIEGO ANDRÉS RIVERA SALAZAR**

TESIS PRESENTADA A LA ESCUELA DE GRADUADOS DE LA UNIVERSIDAD DE  
CONCEPCIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN INGENIERÍA AGRÍCOLA,  
MENCIÓN RECURSOS HÍDRICOS

**CHILLÁN-2006**

## MARCO CONCEPTUAL

D. Rivera  
Departamento de Recursos Hídricos

### 1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de los impactos ambientales asociados a la actividad agrícola deben tener, al menos, dos componentes: sistemas de monitoreo de variables ambientales y modelos.

Los modelos, ya sean matemáticos, físicos, conceptuales o combinaciones de estos, corresponden a una herramienta funcional, producto de un proceso de modelación, donde un sistema es representado de manera simplificada. Estos modelos requieren de una serie de parámetros que son operados dentro de un esquema determinado, permitiendo estudiar el sistema modelado sin intervenir directamente en él.

Los sistemas de monitoreo permiten controlar variables de importancia dentro del agroecosistema. El conjunto de variables a controlar debe ser tal, tanto en tiempo y en espacio, que exista un compromiso entre las variables monitoreadas y los parámetros requeridos por los modelos.

Estos dos enfoques, modelación y monitoreo, tienen por objeto entender el funcionamiento del sistema estudiado y no corresponden a posiciones contrapuestas, por lo que el diseño de sistema de evaluación y simulación debe considerar la

integración del monitoreo y la modelación, en un proceso lógico, continuo e iterativo. El vínculo entre estas dos entidades son los datos. Por una parte, permiten evaluar en tiempo real las decisiones de manejo o las decisiones de intervención. Para la modelación, los datos permiten ajustar el modelo de tal manera que las respuestas sean coherentes, físicamente posibles y semejantes a las medidas en terreno.

La tesis presentada está organizada en cuatro capítulos vinculados, pero que pueden ser leídos y analizados de manera independiente. Una de las idea-fuerza de esta tesis puede resumirse en que los procesos de modelación teórica y matemática y los sistemas de monitoreo de variables ambientales no pueden ser contrastados asignándoles valores de verdad absolutos, por lo cual deben ser comparados sobre la base de cuantificadores y cualificadores derivados de un marco conceptual inicial, dinámico y flexible.

La estructura de esta tesis es la siguiente:

Capítulo 1 MARCO CONCEPTUAL. En este capítulo se presentan las consideraciones iniciales y la base conceptual para el estudio de la interacción de los sistemas de aguas superficiales, subterráneas y de riego. En primer término, se presentará el caso de estudio, las características del valle de Peumo y la motivación para realizar esta tesis. Finalmente, se justificará el uso de modelos y se presentarán distintas visiones sobre el proceso de modelación y modelos. La discusión se centra en el hecho de que entre un sistema real y un modelo, la aplicación del concepto de similitud permite mayor flexibilidad y amplitud en la exploración que el concepto de isomorfismo en el caso estudiado en esta tesis.

Capítulo 2 MODELACIÓN 2,5-DIMENSIONAL DE UN SISTEMA AGRO-HIDROLÓGICO. El objetivo de este capítulo es proponer un esquema de modelación que integre aspectos agrológicos, agronómicos e hidrológicos, que en conjunto con los sistemas de monitoreo permitan evaluar el impacto de la actividad agrícola en un valle agrícola. La organización de este capítulo es la siguiente: en primer término, se presenta una revisión bibliográfica respecto a los modelos