

RESUMEN

La contaminación del suelo debido a la infiltración de líquidos contaminados en medios porosos es un problema grave y si es que no se toman medidas adecuadas, el suelo seguirá contaminando la producción de alimentos, afectando en cadena al ser humano, a las plantas y a los animales. De aquí se origina la necesidad de desarrollar un modelo matemático para prevenir o disminuir la contaminación. El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo matemático y construir un esquema numérico convergente y estable, para la simulación de procesos de infiltración de agua en los suelos en zonas no saturadas, mediante la obtención de la Ecuación de Richards y su aproximación por el método de Volúmenes Finitos. Para este trabajo se utilizó la investigación aplicada, descriptiva y analítica; la experimental, en la programación se manipularon las variables para correr el programa en Matlab; se utiliza la modelización matemática y se emplearon los métodos numéricos. Como resultados se obtuvieron: un algoritmo numérico estable y eficiente para resolver la ecuación de Richard's y un programa computacional. Es posible construir un algoritmo para la infiltración de aguas en medios porosos. Los métodos de Picard modificado y el L-esquema han demostrado ser robustos y estables, sobre todo el L-esquema que garantiza la convergencia global del método. Recomendamos diseñar algoritmos de programación paralela de modo que varias instrucciones se ejecuten al mismo tiempo con lo cual se conseguirá minimizar el error en un tiempo razonable.

PALABRAS CLAVES:

- **INFILTRACIÓN EN SUELO NO SATURADO**
- **ECUACIÓN DE RICHARDS**
- **VOLÚMENES FINITOS**
- **PICARD MODIFICADO**
- **L-ESQUEMAS**

ABSTRACT

Soil contamination due to the infiltration of contaminated liquids into porous media is a serious problem and if adequate measures are not taken, the contaminated soil will produce food, chain-affecting humans, plants and animals. Hence the need to develop a mathematical model to prevent or decrease the contamination. The objective of this work is to develop a mathematical model and build a stable and convergent numerical scheme, for the simulation of water infiltration processes in soils in unsaturated zones, by obtaining the Richards equation and its approximation by the method of Finite Volumes. For this work I use applied, descriptive and analytical research; the experimental one, in the programming the variables were manipulated to run the program in Matlab; mathematical modeling is used and numerical methods are used. The results obtained were: a stable and efficient numerical algorithm to solve the Richard's equation and computer program. It is possible to build an algorithm for water infiltration in porous media. The modified Picard methods and the L-scheme have proven to be robust and stable, especially the L-scheme which guarantees the global convergence of the method. We recommend designing parallel programming algorithms so that several instructions are executed at the same time, thus minimizing the error in a reasonable time.

KEYWORDS:

- **INFILTRATION IN UNSATURATED SOIL**
- **RICHARDS EQUATION**
- **FINITE VOLUMES**
- **MODIFIED PICARD**
- **L-SCHEMES**