



Universidad Autónoma Chapingo

DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN

**“FRACTALES Y SUS APLICACIONES A LA
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL”**

TESIS PROFESIONAL

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

INGENIERO EN IRRIGACIÓN

PRESENTA:

ANA BERTHA PONCE PACHECO

Chapingo, Texcoco, Estado de México, agosto de 2006



RESUMEN

Los fractales son figuras geométricas que tienen la característica de tener dimensión no entera, ser infinitos y que cada una de sus partes se asemeja al todo. En la naturaleza se han encontrado múltiples fenómenos que cuentan con dichas características y el campo de la hidrología superficial no es la excepción.

En este trabajo se hizo una revisión sobre la geometría fractal en general, mostrándose las características de esta y algunas de las figuras fractales más conocidas las cuales se realizaron con ayuda del ambiente de programación Matlab

Se encontró que gracias al avance de los modelos digitales de elevación se han realizado trabajos en hidrología en los que se muestra que en general la geomorfología de cuencas tiene un comportamiento autosimilar; además se encontró que la relación que existe entre la longitud de los cauces y el área de influencia, al igual que la red de drenaje y los contornos topográficos de una cuenca tienen una distribución fractal, lo cual cumple con los criterios de autoafinidad.

También se encontró que ciertos fenómenos como la lluvia y los flujos en los ríos no ocurren en intervalos igualmente espaciados de tiempo sino por paquetes de tiempo lo cual ha sido bautizado como fenómeno de José y Noé.

En el comportamiento de los caudales máximos de los ríos en el tiempo se encontró que con la teoría clásica de análisis de frecuencia a un mismo gasto se le asignan periodos de retorno de 1000 años mientras que con los criterios de autosimilitud y autoafinidad se asigna un periodo de retorno de 100 años. Los resultados de los fractales fueron respaldados con estudios geológicos. Este desarrollo fractal se aplicó a los caudales máximos de cuatro ríos de la república mexicana donde se encontró que tiene un ajuste mejor que la distribución Log Pearson III para periodos de retorno grandes.

Palabras clave: Fractales, autosimilitud, autoafinidad, dimensión, caudales máximas.