



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
**Vicerrectorado Académico**

1. Departamento: *Cómputo Científico y Estadística*

**2. Asignatura: Técnicas de modelado fractal y aplicaciones**

3. Código de la asignatura: CO-6613

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría 4

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Abril 2012

5. OBJETIVO GENERAL: *Explicar algunos de los métodos generales que son utilizados para desarrollar modelos basados en objetos fractales y presentar aplicaciones de los mismos a problemas de predicción y de compresión de imágenes*

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: *El estudiante tendrá competencias para:*

- 1. Programar algoritmos que generen imágenes.*
- 2. Desarrollar y programar algoritmos para predecir el comportamiento de series complejas de datos.*
- 3. Comprimir la información contenida en archivos de imágenes y de otro tipo de datos*
- 4. Que el estudiante pueda leer la literatura científica y técnica de modelos basados en sistemas iterados de transformaciones.*

7. CONTENIDOS :

- Iteración aleatoria de transformaciones contractivas y Teorema del Punto fijo (1 semana)
- Espacio métrico de los fractales. Problema de inversión y Teorema de la Mezcla. (2 semanas)
- Dimensiones generalizadas. Dinámicas caóticas sobre fractales, atractores y repulsores. Los conjuntos de Julia y Mandelbrot. Medidas sobre fractales, Teorema de Elton. Ejemplos en computadoras. (3 semanas)
- Fuentes de información. Cadenas de Markov, códigos y desigualdad de Kraft-McMillan. Entropía. Códigos de Shannon-Fan y Huffman, compresión aritmética. Compresión fractal de imágenes y compresión JPEG. Ejemplos en computadora (3 semanas)
- Atractores extraños de sistemas caóticos. Funciones de interpolación fractal y caracterización fractal de series cronológicas. Modelos de predicción y aplicaciones a series financieras, climáticas y fisiológicas. Ejemplos en computadora (2 semanas)

#### 8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

El curso consiste de 4 horas semanales de clases durante 11 semanas en aula donde el profesor expone el contenido de la materia. Se incentiva la participación de los alumnos a través de sesiones de preguntas. Se sugieren ejercicios evaluados para que el alumno los realice en su casa como trabajo de grupo.

Al finalizar el curso los estudiantes deben presentar resultados de un proyecto de investigación donde desarrollen un modelo de su interés y que tenga vinculación con el contenido del curso. Se espera que el estudiante tome el modelo de la literatura y reproduzca los resultados sobre el análisis y diseño publicados, y de ser posible sugiera mejoras o alternativas.

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN: La evaluación consiste de 2 proyectos escritos que abarcan un 40% de la nota cada uno. El proyecto final de investigación con su presentación consta de 20% de la nota.

#### 10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- *Fractals everywhere. Michael Barnsley. Academic Press. 2000*
- *Fractal Image Compresssion: Theory and Application to Digital Images, Yuval Fisher (Ed.), Springer Verlag, New York. 2002.*
- *Fractal Image Compression. Michael Barnsley. A. K. Peters, Ltd. 2001*
- *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications, K. J. Falconer. Wiley. 2004*