



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Matemáticas  
 Área: Matemáticas

(Programa del año 2018)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA) INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA FRACTAL	PROF.MATEM.	21/13	2018	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BARROZO, MARIA FERNANDA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LORENZO, ROSA ALEJANDRA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2018	23/06/2018	15	90

### IV - Fundamentación

La asignatura Optativa: Introducción a la Geometría Fractal se centra en el estudio de los conjuntos fractales, el cual se inicia en la década de los años setenta del siglo pasado y se enmarca en las áreas del análisis matemático, la geometría, la topología y la matemática aplicada. Dado que en esta geometría la interacción con la computadora es indispensable, dadas también las muy diversas aplicaciones que se le vienen encontrando, y la vistosidad de las figuras que en ella se estudian y su proximidad con objetos y fenómenos de la naturaleza, se puede afirmar que los fractales constituyen actualmente una interesante alternativa de trabajo en el campo de la educación matemática.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Profundizar en el estudio de transformaciones del plano, utilizando notación cartesiana y geométrica.
- Estudiar formalmente de la noción de autosimilitud y analizar ejemplos clásicos de conjuntos autosimilares.
- Estudiar el proceso de construcción de fractales mediante Sistemas Iterados de Funciones.
- Manejar un programa computacional para la creación de fractales.
- Analizar la factibilidad de enseñar algunas nociones de geometría fractal en la educación secundaria.

### VI - Contenidos

**Unidad 1: Conjuntos fractales**  
 Autosimilitud y dimensión extraña. Cuatro ejemplos clásicos de fractales: El conjunto de Cantor, el triángulo de Sierpinsky, la curva de Von Koch y la esponja de Menjer.

Unidad 2: Transformaciones en el plano.

Transformaciones afines. Notación cartesiana y geométrica. Homotecias, traslaciones, rotaciones. Semejanzas. Notación compleja.

Unidad 3: El espacio donde viven los fractales.

Nociones básicas de convergencia. Conjuntos compactos en  $\mathbb{R}^2$ . El conjunto  $H(\mathbb{R}^2)$  y la métrica de Hausdorff. El Teorema del Punto Fijo.

Unidad 4: Sistemas Iterados de Funciones.

Sistema iterado de funciones (SIF). Atractor. SIF con condensación. La función de direccionamiento. Transformaciones geométricas del atractor de un SIF en el plano. Algunas nociones de dimensión fractal.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos consistirán en la resolución de ejercicios en las horas destinadas a tal fin, y resolución de ejercicios propuestos fuera del horario establecido que luego podrán ser consultados.

## VIII - Regimen de Aprobación

El régimen de aprobación de la materia es mediante el sistema de promoción. Los alumnos deben presentar por escrito la resolución de los ejercicios solicitados, exposiciones orales y la realización de un trabajo final sobre la aplicación de los contenidos estudiados a la enseñanza secundaria.

## IX - Bibliografía Básica

[1] Michael F. BARNESLEY. "Fractals Everywhere". Academic Press, Inc., 1988.

[2] Sonia SABOGAL & Gilberto ARENAS, "Una Introducción a la Geometría Fractal". Escuela de Matemáticas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2011.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] B. Mandelbrot. "The Fractal Geometry of Nature". Freeman, 1992.

[2] K.J. Falconer. "Fractal Geometry. Mathematical Foundations and Applications". Second Edition; John Wiley and Sons, England, 2003

## XI - Resumen de Objetivos

- Profundizar en el estudio de transformaciones del plano, utilizando notación cartesiana y geométrica.
- Estudiar formalmente de la noción de autosimilitud y analizar ejemplos clásicos de conjuntos autosimilares.
- Estudiar el proceso de construcción de fractales mediante Sistemas Iterados de Funciones.
- Manejar un programa computacional para la creación de fractales.
- Analizar la factibilidad de enseñar algunas nociones de geometría fractal en la educación secundaria

## XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Conjuntos fractales

Autosimilitud y dimensión extraña. Cuatro ejemplos clásicos de fractales: El conjunto de Cantor, el triángulo de Sierpinsky, la curva de Von Koch y la esponja de Menjer.

Unidad 2: Transformaciones en el plano.

Transformaciones afines. Notación cartesiana y geométrica. Homotecias, traslaciones, rotaciones. Semejanzas. Notación compleja.

Unidad 3: El espacio donde viven los fractales.

Nociones básicas de convergencia. Conjuntos compactos en  $\mathbb{R}^2$ . El conjunto  $H(\mathbb{R}^2)$  y la métrica de Hausdorff. El Teorema del Punto Fijo.

Unidad 4: Sistemas Iterados de Funciones.

Sistema iterado de funciones (SIF). Atractor. SIF con condensación. La función de direccionamiento. Transformaciones geométricas del atractor de un SIF en el plano. Algunas nociones de dimensión fractal.

**XIII - Imprevistos**

**XIV - Otros**