

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE MATEMÁTICO

**SISTEMAS DINÁMICOS DISCRETOS II (ejemplo)**

SEMESTRE: **Séptimo u octavo**  
CLAVE: **0274**

HORAS A LA SEMANA/SEMESTRE		
TEÓRICAS	PRÁCTICAS	CRÉDITOS
5/80	0	10

CARÁCTER: **OPTATIVO.**

MODALIDAD: **CURSO.**

SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE: **Análisis Matemático I, Sistemas Dinámicos Discretos I.**

SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: **Ninguna.**

OBJETIVO(S): El objetivo del curso es hacer una introducción a la teoría de los sistemas dinámicos discretos en varias variables, centrándose principalmente en el estudio de los sistemas definidos en dos variables. El curso inicia discutiendo aspectos de la dinámica de funciones definidas en el círculo. Esto permite recordar las definiciones básicas de la teoría y estudiar nuevas propiedades dinámicas.

NUM. HORAS	UNIDADES TEMÁTICAS
10	<b>1. Dinámica en el círculo</b>
	1.1 Levantamientos.
	1.2 Endomorfismos.
	1.3 Ejemplos de dinámica caótica.
25	<b>2. Sistemas dinámicos en el plano y en otros espacios bidimensionales</b>
	2.1 Extensión de las definiciones de los sistemas unidimensionales.
	2.2 Dinámica de funciones lineales. Clasificación de puntos fijos. Funciones de Liapunov.
	2.3 Ejemplos especiales: El modelo de Hénon. Modelos no lineales de poblaciones estructuradas: Modelo de Altesor. La Herradura de Smale (y una variación de la dinámica simbólica). Introducción a los automorfismos hiperbólicos en el toro.
	2.4 Atractores caóticos.
	2.5 Espacios estables e inestables.
	2.6 Puntos homoclínicos.
	2.7 Ejemplos de bifurcaciones.
	2.8 Mapeos twist en el plano y Teoría de Aubry-Mather.

25	<b>3. Dinámica de funciones de variable compleja</b>
	3.1 Primeros ejemplos. Transformaciones de Moebius. Introducción al análisis de la familia cuadrática: $f(z) = z^2 + c$ .
	3.2 Familias normales. El papel de la órbita del punto crítico. Conjuntos de Julia y de Fatou.
	3.3 Descripción del Conjunto de Julia de algunos elementos de la familia cuadrática.
	3.4 Introducción a la dinámica de las funciones racionales.
	3.5 Clasificación de puntos fijos.
	3.6 El Conjunto de Mandelbrot. Conexidad y propiedades elementales.
	3.7 Ejemplos de dinámica de funciones no racionales. La exponencial compleja.
10	<b>4. Aplicaciones a otras áreas de las matemáticas y a otras ciencias</b>
10	<b>5. Temas optativos</b>
	5.1 Topología de los atractores. Introducción a la técnica de los Límites Inversos.
	5.2 Introducción a la Entropía Topológica. Primeras definiciones y ejemplos.
	5.3 Sistemas discretos probabilísticos. Sistemas de funciones iteradas; el Juego del Caos; Compresión fractal de imágenes.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

1. Barnsley, M.F., *Fractals everywhere*, Boston: Academic Press, 1993.
2. Beardon, A.F., *Iteration of Rational Functions*, New York: Springer Verlag, 2000.
3. Block, L.S., Coppel, W.A., *Dynamics in One Dimension*, Berlin: Springer Verlag, 1992.
4. Devaney, R.L., *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems* (Second Edition), New York: Addison Wesley, 1989.
5. Devaney, R.L., *A First Course in Chaotic Dynamical Systems: Theory and Experiments*, New York: Addison Wesley, 1992.
6. Robinson, C. *Dynamical Systems: Stability, Symbolic Dynamics, and Chaos*, Boca Raton: CRC Press, 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Altesor Hafliger, A.I., *Un modelo con densodependencia para poblaciones estructuradas (Tesis de Maestría)*. México: Facultad de Ciencias, UNAM, 1989.
2. Alligood, K., Sauer, T.D., Yorke, J., *CHAOS, an Introduction to Dynamical Systems*, New York: Springer-Verlag, 1996.
3. Guckenheimer, J., Holmes, P., *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Fields*, New York: Springer Verlag, 1983.
4. Hirsch, M., Smale, S., Devaney, R., *Dynamical Systems and an Introduction to Chaos*, San Diego, California: Academic Press, 2004.
5. Holmgren, R.A., *A First Course in Discrete Dynamical Systems*, New York: Springer-Verlag, 1996.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS: Lograr la participación activa de los alumnos mediante exposiciones.

SUGERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA: Además de las calificaciones en exámenes y tareas se tomará en cuenta la participación del alumno.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Matemático, físico, actuariólogo o licenciado en ciencias de la computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.