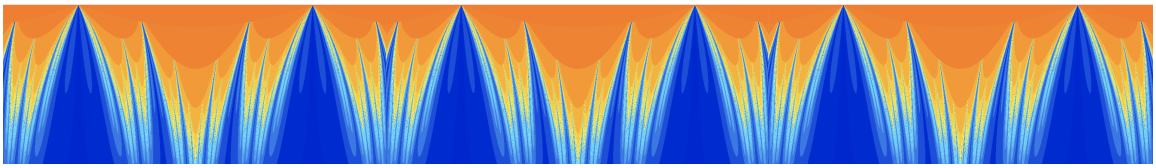
18SDI01 **Sistemas Dinámicos I** **Semestre 24-1**



Horario: lunes y miércoles, 11:00 a 12:20
Modalidad: presencial, salón G004
Instructora: Dra. Mónica Moreno Rocha
Oficina y extensión: K108, 4638
Correo electrónico: `mmoreno@cimat.mx`
Página del curso: `http://www.cimat.mx/~mmoreno/teaching/`

Prerequisitos: ecuaciones diferenciales, análisis real y nociones básicas de variedades diferenciables y espacios cubrientes.

Descripción: Este curso está dirigido para estudiantes de posgrado en matemáticas puras. Estudiaremos la teoría central de los sistemas dinámicos haciendo énfasis en la dinámica discreta. Después de una introducción a ejemplos y nociones básicas, estudiaremos a detalle tres aspectos de la dinámica: la dinámica topológica, la dinámica de dimensiones bajas y la dinámica hiperbólica. Dependiendo de los intereses de los estudiantes, finalizaremos con un estudio de la teoría ergódica, transversalidad o dinámica simbólica.

Textos de referencia:

- *Introduction to dynamical systems*, de Michael Brin & Garrett Struck. Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- *Dynamical systems*, de Luis Barreira & Claudia Valls. Springer Universitext. Springer-Verlag London 2013.
- *Dynamical systems*, de Clark Robinson. CRC Press, Boca Raton, 1998.

Evaluación:
Tareas (las 6 mejores de 8 asignadas): 70% de la calificación final.
Exposición final: 30% de la calificación final.

Tareas: Durante el semestre se asignarán ocho listas de problemas a entregarse según el calendario de tareas. Las 6 calificaciones más altas se tomarán en cuenta para calcular el 70% de la calificación final.

Sobre las exposiciones: Cada alumno seleccionará un tema para su exposición de la lista de temas que se dará a conocer en marzo. El estudiante puede también proponer un tema afín, pero deberá obtener autorización del profesor antes de preparar su exposición. Las exposiciones serán programadas durante el periodo de exámenes finales.

Temario

Los siguientes son los temas centrales que serán tratados en el curso. Seguiremos la exposición de Brin & Stuck, complementando con las otras dos referencias.

I. Nociones básicas y ejemplos

I.1 Sistema dinámico discreto y continuo, órbitas, flujo, conjugación y semiconjugación.

I.2 Ejemplos discretos: rotaciones y expansiones del círculo unitario, endomorfismos del toro, aplicaciones cuadráticas y shift.

I.3 Ejemplos continuos: flujos y ecuaciones diferenciales, suspensiones de difeomorfismos, aplicación de retorno y secciones de Poincaré.

II. Dinámica topológica

II.1 Sistemas dinámicos topológicos (discretos y continuous).

II.2 Conjuntos invariantes, $\alpha-$ y $\omega-$límite, recurrencia y transitividad topológica.

II.3 Minimalidad y expansividad topológica. Entropía topológica y ejemplos.

III. Dinámica en dimensiones bajas

III.1 Homeomorfismos de la circunferencia, levantamientos, número de rotación y clasificación de Poincaré.

III.2 Difeomorfismos de la circunferencia, teorema y ejemplo de Denjoy.

III.3 Aplicaciones del intervalo: puntos periódicos, teorema de Sharkovskii.

IV. Dinámica hiperbólica

IV.1 Variedades diferenciables, haz tangente, difeomorfismos sobre variedades.

IV.2 Variedades invariantes. Conjunto hiperbólico y teorema de descomposición de espacio tangente.

IV.3 Ejemplo: la herradura de Smale.

IV.4 Caracterización de conjunto hiperbólico por familias de conos. Estabilidad.