

**ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES II:
INTRODUCCIÓN A SISTEMAS HIPERBÓLICOS DE LEYES DE
CONSERVACIÓN**

RAMÓN G. PLAZA

Horario.

Lunes 14-15 hrs. salón **P117**; Martes y jueves, 10-11 hrs. salón **P202**

Contacto.

Ramón G. Plaza
Departamento de Matemáticas y Mecánica
Oficina 225
IIMAS - UNAM
plaza@mym.iimas.unam.mx

Horas de oficina. Jueves 16 - 15 hrs. o por cita.

Prerequisitos.

Ecuaciones Diferenciales Parciales I, Cálculos I - IV, Ecuaciones Ordinarias I.

Temario.

- (1) Introducción.
 - Motivación. Modelos y ejemplos.
 - Generalidades: soluciones débiles, condiciones de salto y unicidad.
 - Entropía y flujo de entropía.
 - Condiciones de admisibilidad de Lax, de Oleinik y aproximaciones viscosas.
- (2) Ecuación escalar
 - Ecuación escalar en una dimensión. Modelo de tráfico.
 - Soluciones débiles
 - Fórmula de Lax-Oleinik.
 - El problema de Riemann
 - Comportamiento a tiempos largos. Ondas N .
 - La ecuación de Burger's y ejemplos.
- (3) Sistemas lineales.
 - Sistemas simétricos hiperbólicos.
 - Ondas planas.
 - El problema de Cauchy y unicidad.
 - Ejemplos.
 - Breve introducción a problemas mixtos.
- (4) Sistemas de leyes de conservación en una dimensión espacial.
 - Hiperbolicidad y ondas viajeras.
 - El problema de Riemann.
 - Ondas de choque, ondas de rarefacción y discontinuidades de contacto.
 - El teorema de Lax.

- El esquema de Glimm (no riguroso).
- Regularizaciones de orden alto.
- Ejemplos y aplicaciones.

(5) Proyecto final: Solución al problema de Riemann para dinámica de gases.

Evaluación.

6 - 7 tareas 35%, 2 exámenes parciales (de casa) 35%, 1 proyecto final 30%.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. M. DAFERMOS, *Hyperbolic conservation laws in continuum physics*, vol. 325 of Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, Springer-Verlag, Berlin, second ed., 2005.
- [2] L. C. EVANS, *Partial Differential Equations*, vol. 19 of Graduate Studies in Mathematics, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1998.
- [3] P. D. LAX, *Hyperbolic Systems of Conservation Laws and the Mathematical Theory of Shock Waves*, no. 11 in CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics, SIAM, Philadelphia, 1973.
- [4] R. J. LEVEQUE, *Numerical methods for conservation laws*, Lectures in Mathematics ETH Zürich, Birkhäuser Verlag, Basel, second ed., 1992.
- [5] A. MAJDA, *Compressible fluid flow and systems of conservation laws in several space variables*, Springer-Verlag, New York, 1984.
- [6] D. SERRE, *Systems of Conservation Laws 1: Hyperbolicity, entropies, shock waves*, Cambridge University Press, 1999.
- [7] ———, *Systems of Conservation Laws 2: Geometric structures, oscillation and mixed problems*, Cambridge University Press, 2000.
- [8] J. SMOLLER, *Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations*, Springer-Verlag, New York, Second ed., 1994.