

Modelos matemáticos de sistemas sociales complejos

Juan Pablo Pinasco

La siguiente asignatura está pensada para alumnos avanzados de la Licenciatura en Ciencias Matemáticas y de la Licenciatura en Ciencias Físicas.

Carga horaria: 6 horas semanales durante 16 semanas, 4 de teórica y 2 de práctica.

Correlatividades: TPs de Análisis Real (Matemática) / TPs de Matemática 4 (Física).

Aprobación: Para aprobar las materias los alumnos deberán realizar trabajos prácticos sobre los modelos, y rendir un examen final.

Objetivos: Se pretende que los alumnos:

- adquieran las herramientas matemáticas involucradas en la formulación de los modelos;
- identifiquen las interacciones microscópicas y las variables macroscópicas;
- deriven las ecuaciones que describan la evolución temporal de las variables que representan el sistema;
- sean capaces de validarlos, comparando los resultados provenientes de simulaciones o datos reales con las soluciones numéricas o explícitas de las ecuaciones que los describen.

Los contenidos teóricos se basan en los siguientes textos:

- 1.- G. Ajmone Marsan et al., *Complex Systems and Society: Modeling and Simulation*, Springer Briefs 2013.
- 2.- N. Bellomo *Modeling Complex Living Systems*, Birkhauser 2008.
- 3.- L. Pareschi y G. Toscani, *Interacting Multiagent Systems*, Oxford University Press, 2013.
- 4.- C. Villani, *Limite de champ moyen*, notas del curso.

Simultáneamente, en la práctica se analizarán modelos basados en interacciones binarias (distribución de riqueza, modelos de opinión), y modelos con interacciones grupales (flocking, tráfico). Se utilizarán las siguientes colecciones de artículos, entre otros:

- A.- N. Bellomo, F. Brezzi, *Complex Systems: new challenges with modeling headaches*, M3AS Vol. 24 no. 2 (2014).
- B.- N. Bellomo, F. Brezzi, *Mathematics and complexity of multi-particle systems*, M3AS Vol. 22, Supp 1 (2012).
- C.- N. Bellomo, H. Berestycki, F. Brezzi, J.P. Nadal, *Mathematics and complexity in life and human sciences*, M3AS Vol. 20, Supp 1 (2010) y Vol. 19, Supp 1 (2009).
- D.- M. Burger, L. Caffarelli, P.A. Markowich, *Partial differential equation models in the socio-economic sciences*, Phil. Trans. R. Soc. A vol. 372 (2014).
- E.- G. Naldi, L. Pareschi, G. Toscani, *Mathematical Modeling of Collective Behavior in Socio-Economic and Life Sciences*, Springer, 2010.