

# Sistemas Complejos (2012)

1. ¿Qué son los sistemas complejos? Epistemología de los sistemas complejos. Inductivismo, falsacionismo (Popper) y dialéctica. El concepto de simple en Popper. Entre la historia, la sociología de la ciencia y el hábito científico (Kuhn). La epistemología de los sistemas complejos (García, Sistemas complejos). Conceptos (varios) de modelos.
2. Sistemas termodinámicos. Reacciones químicas y creación de entropía.
3. Elementos de dinámica no-lineal. Puntos fijos, estabilidad y bifurcaciones locales en 1d y 2d. Bifurcación global homoclínica en 2d. Orbitas homoclinicas a una órbita periodica (3d). Herradura de Smale. (Solari et al)
4. Elementos de probabilidad (Durrett). Experimentos y eventos. Probabilidades. Probabilidad condicional. Distribuciones. Esperanza matemática. Teoremas límites.
5. Procesos estocásticos (Durrett). Cadenas de Markov. Martingalas. Procesos de Poisson. Cadenas de Markov con tiempo continuo. Ecuaciones de Kolmogorov (ecuaciones maestras).
6. Dinámica de poblaciones (H Andersson y T Britton). Procesos epidémicos. Número reproductivo básico.
7. Sistemas termodinámicos. Reacciones químicas como procesos estocásticos. El límite determinista (Kurtz) y las ecuaciones de Fokker-Planck (Kurtz).
8. Estudio de caso: la epidemia de fiebre aftosa en el Reino Unido, 2002. Modelos utilizados. El debate público. El debate científico.
9. Modelos computacionales. Modelos basados en individuos.
10. Estudio de caso: Modelos de "ganadores y perdedores" para la formación del orden social en animales.
11. Nature pleads no guilty. Recapitulación del estudio de Rolando García sobre la relación entre sequía y hambruna en el Sahel africano, 1972. (García. Drought and Man)
12. Sistemas complejos adaptativos (Holland). Características y ejemplos. Dilema del prisionero, algoritmo genético. CAS en ecología.

## Régimen del curso:

El curso será "integrado", la resolución de problemas y el desarrollo de conceptos constituirán un solo conjunto sin separación de horarios.

Algunos trabajos prácticos pueden ser presenciales (como los laboratorios). La participación (activa) en clase será parte constituyente de la evaluación.

El curso se aprueba con la aprobación de los trabajos prácticos y un examen final.

## Bibliografía (textos de los que se tomará material para la materia)

K Popper. La lógica de la investigación científica. Tecnos.

Kuhn. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica

J Piaget- R García. Psicogénesis e historia de la ciencia. Siglo Veintiuno de.

R García: Epistemología de los sistemas complejos. Gedisa.

Dilip Kondepudi and I. Prigogine. Modern Thermodynamics: From Heat Engines to Dissipative Structures.

HG Solari, MA Natiello y GB Mindlin. Nonlinear dynamics. IOP

R Durrett Essentials of probability theory. Springer Texts in Statistics

R Durrett. Essentials of stochastic processes. Springer Texts in Statistics.

Ethier – Kurtz. Markov Processes. Wiley.

H Andersson and T Britton, Stochastic epidemic models and their statistical analysis. Springer-Verlag.

R. Garcia. Drought and man. Nature pleads no guilty. Publications of the International Federation of Institutes for Advanced Study) ,1977.

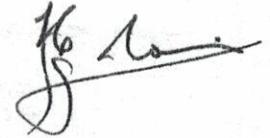
J H Holland. Hidden Order. How adaptation builds complexity (Basic Books, New York)

### **Bibliografía complementaria**

**Se utilizarán complementariamente trabajos de investigación aún no recogidos por los textos.**

Yaneer Bar-Yam. Dynamics of Complex Systems.

S Strogatz. SYNC: The emerging science of spontaneous order. (Hiperion books)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. L.', is located on the right side of the page.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 484.579/2005

Buenos Aires, 04 JUN 2012

**VISTO:**

la nota (06/04/2012) presentada por el Dr. Pablo Mininni, Director del Departamento de Física, mediante la cual eleva la Información y el Programa del Curso de Posgrado **SISTEMAS COMPLEJOS**, que se dicta durante el **primer cuatrimestre de 2012** por el Dr. Hernan G. Solari,

**CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado de esta Casa de Estudios el 02/05/2012  
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**Artículo 1º:** Autorizar el Dictado del Curso de Posgrado **SISTEMAS COMPLEJOS**, de 132 hs. de duración.

**Artículo 2º:** Aprobar el Programa Analítico del Curso de Postgrado **SISTEMAS COMPLEJOS**, obrante a fs 14 del expediente de la referencia.

**Artículo 3º:** Aprobar un Puntaje de cinco (5) puntos para la Carrera de Doctorado.

**Artículo 4º:** Aprobar un Arancel de 20 Módulos.

**Artículo 5º:** Comuníquese al Director del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa incluida).

**Artículo 6º:** Comuníquese a la Dirección de Alumnos (sin fotocopia del Programa analítico).

Resolución CD N° 1115  
SP-med- 15/05/2012\_