

# Introducción a la Física de los sistemas complejos

## Curso 2003-2004

---

**Créditos:** 3

**Profesor:** J. J. Ruiz Lorenzo

---

### Programa:

**1. Introducción.** Desorden. Frustración. Propiedades autopromediantes.

**2. Vidrios de spin.**

Tipos de vidrios de spin. Características experimentales. Interacción RKKY. Modelo de Edwards-Anderson.

Campo medio. Solución simétrica. Cálculo de la energía interna, entropía y energía. Inestabilidad: línea de Almeida-Thouless.

Solución de Parisi.  $P(q)$ . Ultrametricidad.

Ecuaciones TAP: número de estados metaestables a  $T = 0$ .

Dimensión finita. Grupo de renormalización de Migdal-Kadanoff. Modelo de los droplets.

Introducción a la dinámica. Dinámica de Galuber. Teorema de fluctuación-disipación. Violaciones de FDT.

**3. Redes Neuronales.**

Introducción a las redes neuronales.

Redes síncronas y asíncronas.

Modelo de Hopfield. Cálculo de la capacidad.

**4. Problemas de optimización combinatoria.**

Clasificación de los problemas en optimización.

Relación entre optimización y Física Estadística.

Algunos problemas: Viajante y emparejamiento.

---

### Bibliografía:

- K. H. Fischer y J. A. Hertz, *Spin Glasses* (Cambridge Studies in Magnetism, 1993).
- K. Binder y A. P. Young, *Spin Glasses*. Rev. Mod. Phys. 58, 801 (1986).
- A. P. Young (editor), *Spin Glasses and Random Fields* (World Scientific, 1999).
- M. Mezard, G. Parisi y M. A. Virasoro, *Spin Glass Theory and Beyond* (World Scientific, 1987).
- V. Dotsenko, *Introduction to the replica theory of disordered statistical systems* (Cambridge University Press, 2001).
- D. Amit, *Modeling Brain Function* (Cambridge University Press, 1992).
- G. Parisi, *Statistical Field Theory* (Addison-Wesley 1987)