

FORMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

Contenidos mínimos:

Transiciones de fase críticas. Grupo de renormalización en el espacio real. Exponentes críticos, universalidad. Transiciones de fase en modelos geométricos. *Crossover* entre dos comportamientos, funciones de escala. Sistemas fuera del equilibrio. Modelos de crecimiento con difusión y agregación de partículas. Fractales, multifractales. Simulación de Monte Carlo.

Programa analítico:

UNIDAD 1. Transiciones de fase en los sistemas magnéticos y en los fluidos. Exponentes críticos. Modelo de Ising. Fluctuaciones. Función de correlación y longitud de correlación. Problemas físicos con muchas escalas de longitud. Introducción al Grupo de Renormalización en el Espacio Real. Transformación de diezmado para el modelo de Ising en una dimensión. Transformación de renormalización para el modelo de Ising generalizado en d dimensiones, superficie crítica, puntos críticos, coordenadas normales relevantes e irrelevantes, y universalidad.

UNIDAD 2. Transiciones de fase en modelos geométricos. Partículas conductoras adsorbidas en una superficie aisladora: transición aislador-conductor. El modelo de precolación. Exponentes críticos. Sistemas finitos, funciones de escala (método del *finite size scaling*). Simulación de Monte Carlo.

UNIDAD 3. Objetos fractales. Autosimilaridad. Definición de la dimensión fractal. Clasificación de los objetos fractales: fractales determinísticos, aleatorios, ramificados, etc. Ejemplos. *Cluster* de precolación, longitud de correlación. Sistemas desordenados reales: evidencia experimental de la existencia de objetos fractales.

UNIDAD 4. Estructura interna de los objetos fractales: dimensión espectral, dimensión de *spreading*, *backbone*, etc. Dimensiones intrínsecas. Dificultad para definir las clases de universalidad de los objetos fractales.

UNIDAD 5. Modelos de crecimiento geométrico: Eden, *Diffusion-Limited Aggregation* (DLA), *clustering of clusters*, gelación, epidemia. Desplazamiento de fluidos en medios porosos: la invasión y la DLA. Descarga eléctrica en medios dieléctricos. Irreversibilidad.

UNIDAD 6. Multifractales. definición. Distribución continua de probabilidades (medidas). Momentos de la distribución. Multifractales aleatorios y determinísticos. Ejemplos.

UNIDAD 7. Difusión en objetos fractales y multifractales. *Random walks*. Exponentes. Difusión anómala.

UNIDAD 8. Formación de interfaces rugosas mediante la deposición de partículas. Distintos tipos de deposición. Fractales autoafines.

Bibliografía:

Fractals, Scaling and Growth far from Equilibrium. Paul Meakin, Cambridge University Press (1998).

Statistical Physics. Static, Dynamics and Renormalization. L. P. Kadanoff. World Scientific (2000).

How Nature Works. Per Bak, Springer-Verlag, New York (1996).

Fractal Concepts in Surface Growth. A.-L. Barabási y H.E. Stanley, Cambridge University Press (1995).

Fractals and Disordered Systems. A. Bunde y S. Havlin, Springer-Verlag (1992).

Fractals. J. Feder, Plenum, New York (1998).

Nonlinear Physics for Beginners. L. Lam, World Scientific (1998).

Introduction to Statistical Physics. S. Salinas, Springer-Verlag (1997).