

**Materia:** TERMODINÁMICA Y MECÁNICA ESTADÍSTICA II  
**Carrera:** Licenciatura en Física  
**Año lectivo:** 2009  
**Cuatrimestre:** Segundo  
**Docentes:** S.A. Cannas, P. Serra y C. Gonzalez

## Programa

### 1. Introducción de Teoría de Probabilidades

Introducción: espacio muestral, definiciones, elementos de análisis combinatorio.  
Variables aleatorias, probabilidad y valores medios.  
Distribuciones binomial y de Poisson.  
Variables aleatorias continuas. Densidad de probabilidad.  
Función generatriz. Distribuciones normal y de Poisson.  
Distribuciones de probabilidad multivariadas.  
Teorema del Límite Central.  
Caminatas aleatorias.

### 2. Fundamentos de la Mecánica Estadística

Relación entre la descripción microscópica y la descripción macroscópica de los fenómenos físicos.  
La densidad de probabilidad clásica y el concepto de ensemble.  
El Teorema de Liouville.  
Postulado de igual probabilidad a priori  
La hipótesis ergódica.  
El Operador Densidad en Mecánica Cuántica.

### 3. El ensemble microcanónico

La entropía de Boltzmann. Propiedades.  
El gas ideal clásico. Contaje correcto de Boltzmann.  
Modelo de Einstein del sólido.  
Modelo clásico del calor específico de los sólidos.  
Formulación de Gibbs: el principio variacional para la entropía en Mecánica Estadística.

### 4. El ensemble canónico

Función partición. Propiedades generales. Conexión con la termodinámica.  
Fluctuaciones de energía y equivalencia entre los ensembles canónico y microcanónico.  
El gas ideal clásico en el ensemble canónico.  
Sistemas de partículas indistinguibles. Límite clásico  
Gases clásicos no ideales: función de distribución de pares, ecuación de estado del virial.  
Modelo del sólido de Debye.

### 5. El ensemble gran canónico

Función gran partición, potencial gran canónico y relaciones termodinámicas.  
Fluctuaciones de densidad y equivalencia entre los ensembles canónico y gran canónico.  
Función gran partición para los gases ideales cuánticos.  
Gas ideal clásico en el ensemble gran canónico: Gas de Maxwell-Boltzmann.

### 6. Gas ideal de Bose-Einstein

Condensación de Bose-Einstein: diagramas de fases.  
Radiación electromagnética en una cavidad: solución clásica.  
Radiación electromagnética en una cavidad: solución cuántica. El gas de fotones.

### 7. Gas ideal de Fermi-Dirac

Distribución de Fermi.  
Comportamiento a bajas temperaturas/altas densidades.  
Comportamiento a altas temperaturas/bajas densidades.

### 8. Mecánica Estadística de Sistemas Magnéticos

Termodinámica y mecánica estadística de sistemas magnéticos.

Diamagnetismo de Landau. Efecto De Haas - Van Alphen.  
Paramagnetismo de Pauli.  
Magnetismo en medios materiales: Ferromagnetismo.  
Interacciones de Intercambio: Modelos de Heisenberg e Ising.

#### 9. **El modelo de Ising**

Modelo de Ising en una dimension: solución exacta.  
Modelo de Ising en dos dimensiones: descripción de los resultados derivados de la solución exacta.  
Método variacional y solución de campo medio.  
Antiferromagnetismo.  
Gas de red: el modelo de Ising aplicado a la transición líquido-gas.

### **Bibliografía básica**

- *A Modern Course in Statistical Physics*, L.E. Reichl, 2da. edición (Wiley & Sons, 1998). (John Wiley and Sons, 1975).
- *Statistical Mechanics*, Kerson Huang (John Wiley and Sons, 1987).

### **Bibliografía complementaria**

- *Introdução à Física Estatística*, S. R. A. Salinas, (Edusp, Brasil, 1997)
- *Equilibrium and Non-equilibrium Statistical Mechanics*, Radu Balescu (John Wiley and Sons, 1975).
- *Statistical Mechanics*, R. K. Pathria (Pergamon Press, 1972).