

# FÍSICA TEÓRICA 3

Liliana Arrachea

2015

# CONTENIDOS

- 0. Repaso termodinámica
- 1. Introducción al formalismo de la Mecánica Estadística, conjuntos estadísticos.
- 2. Sistemas de muchas partículas no-interactuantes (gases):
  - 2.a -Gases de partículas clásicas
  - 2.b -Gases de partículas cuánticas: Fermiones. Electrones no-relativistas con y sin campo magnético. Fermiones de Dirac.

# CONTENIDOS

- 2.c - Gases de partículas cuánticas: Bosones. Condensados, fotones y bosones de Goldstone.
- 3. a. Transiciones de fase: Modelo microscópico (Ising) para transición de fase clásica orden-desorden (para-ferromagnético)
- 3. b. Transiciones de fase: Teorías fenomenológicas de Landau y Ginzburg-Landau. Ejemplos: Magnetismo, superfluidez y superconductividad
- 4. Movimiento Browniano: Ecuaciones estocásticas (Langevin) y contraparte probabilística (Fokker-Planck)

# APROBACIÓN

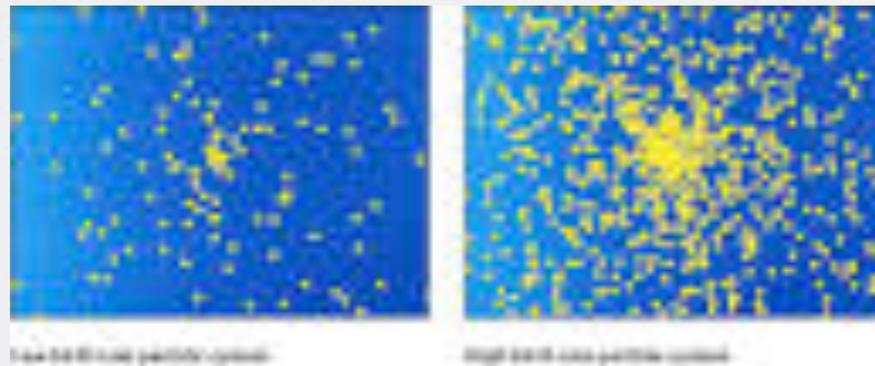
- 1er parcial
- 2do parcial + simulación Monte Carlo de modelo de Ising
- .....
- Recuperatorio 1er y 2do parcial
- Final

# DE QUÉ TRATA LA MECÁNICA ESTADÍSTICA



Cuerpos macroscópicos:  
Termodinámica

Mecánica Estadística



$10^{23}$  Partículas

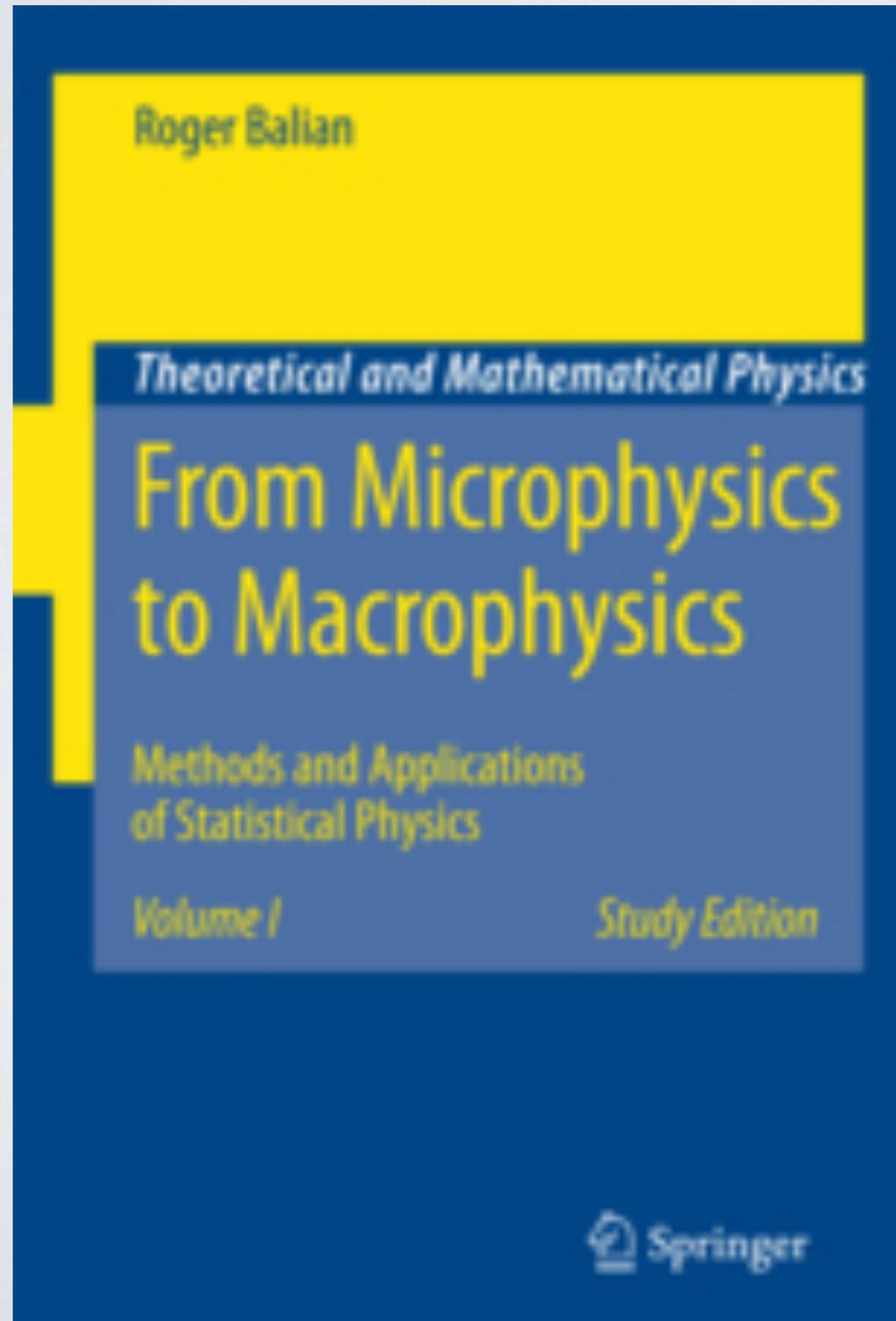
$$\mathbf{F} = m\ddot{\mathbf{x}}$$

$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \hat{H} \Psi$$



Partículas

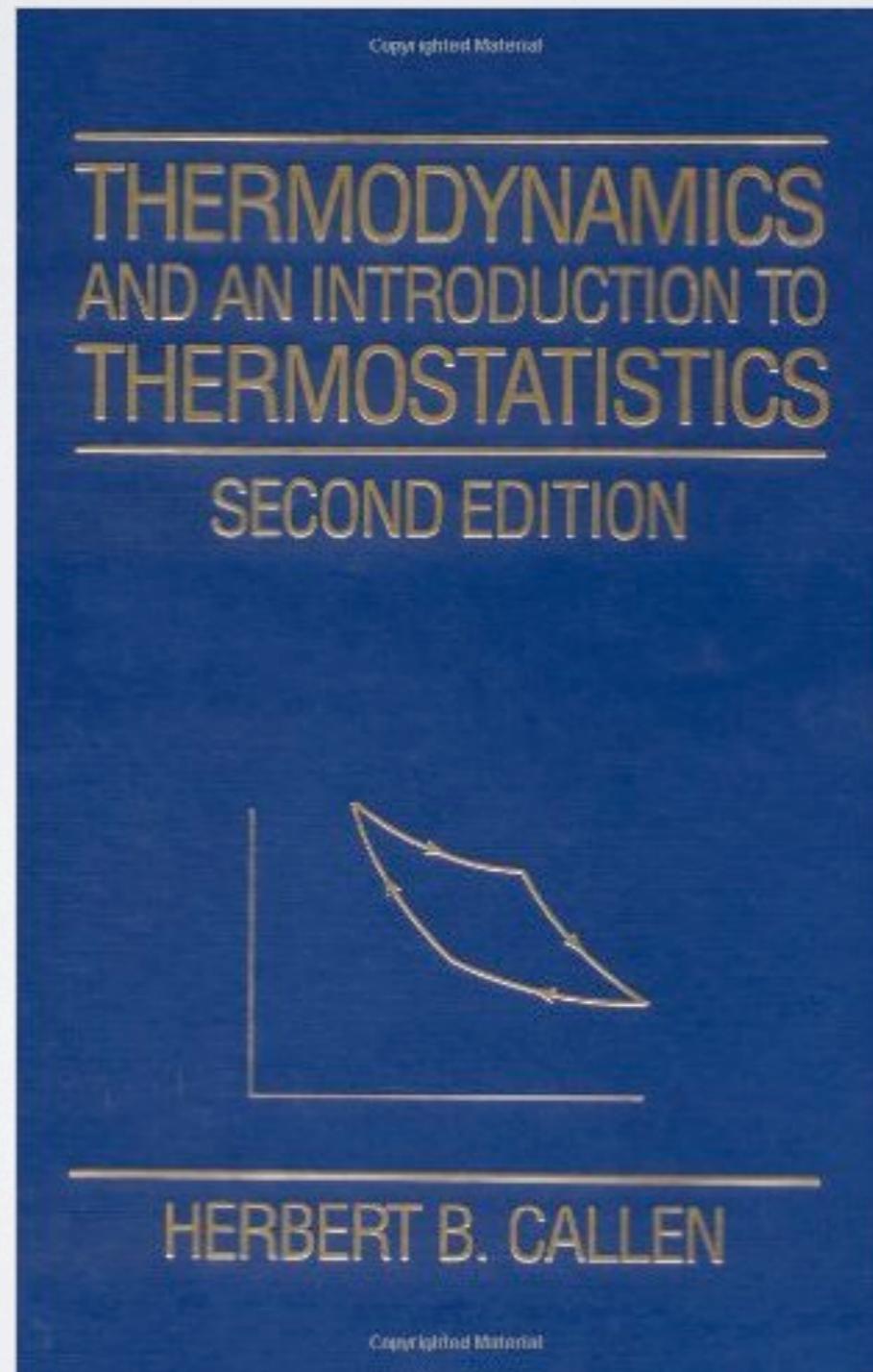
# BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



Primera parte del curso  
Formalismo de la Mecánica  
Estadística

# REPASO TERMODINÁMICA

# BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



# SISTEMAS “SIMPLES”

- Macroscópicamente isótropos y homogéneos.
- Sin carga neta y químicamente inertes.
- Suficientemente grandes para despreciar efectos de superficie.
- En ausencia de campos eléctricos, magnéticos y gravitatorios.

# LA TERMODINÁMICA EN CUATRO POSTULADOS (4)

# POSTULADO I

Existen estados particulares de los sistemas simples: **Estados de equilibrio** que, desde un punto de vista macroscópico, están caracterizados por: **Parámetros extensivos** que “escalean” con el tamaño del sistema. Estos son

Energía interna:  $U$

Volúmen:  $V$

Números de moles de los componentes:

$$N_1, N_2, \dots, N_R$$

# POSTULADO II

Existe una función de los parámetros extensivos denominada **entropía**  $S$ , definida para los estados de equilibrio que satisface la siguiente propiedad:

En ausencia de ligaduras internas (aquellas que impiden intercambio de energía, partículas o cambios de volúmen entre subsistemas de un sistema compuesto), los valores de los parámetros intensivos son aquellos que maximizan la entropía.

# POSTULADO III

La entropía de un sistema compuesto es aditiva respecto a los subsistemas constituyentes.

La entropía es una función continua y diferenciable.

La entropía es una función monótonamente creciente de la energía interna.

# POSTULADO IV

La entropía se anula en el estado que satisface:

$$\left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_{V, N_1, \dots, N_r} = 0$$

Tal estado corresponde a temperatura  $T=0$