



02-0352-18

## Transiciones de Fase y fenómenos críticos

**Docentes a cargo:** - Daniel Barci (Universidad del Estado de Río de Janeiro – Brasil)  
- Gustavo Lozano (Departamento de Física, FCEyN, UBA – Argentina)

**Propuesta del curso de posgrado:**

**Carga horaria:** 48hs (aproximadamente dos clases semanales de tres horas durante dos meses).

**Fecha propuesta:** (flexible) septiembre y octubre de 2018

**Objetivo:** Introducir al alumno en la física de los fenómenos críticos.

### PARTE I: Fenómenos Críticos

1. Transiciones de Fase en sistemas simples.
  - 1.1 Análisis dimensional y de escala.
  - 1.2 Leyes de potencia en mecánica estadística.
  - 1.3 Diagramas de fase: líquido-gas, ferro-magnetismo, super-flúidos, cristales líquidos.
  - 1.4 Modelos simples.
  
2. Teoría de Campo Medio
  - 2.1 La energía libre en la aproximación de campo medio.
  - 2.2 Exponentes críticos.
  - 2.3 Funciones de correlación.
  - 2.4 Correcciones al campo medio (dimensión crítica superior).

### PARTE II: El grupo de Renormalización

1. La idea del grupo de renormalización.
  - 1.1 Bloques de spin.
  - 1.2 Modelos de Ising.
  - 1.3 Teoría general del grupo de renormalización.

- 1.4 Teoría de escala de la energía libre
- 1.5 Propiedades de escala de las funciones de correlación.
2. El grupo de Renormalización perturbativo
  - 2.1 Grupo de renormalización en el espacio de momentos
  - 2.2 El punto fijo gaussiano.
  - 2.3 Dimensión crítica superior y la expansión  $\epsilon$ .
  - 2.4 El punto fijo de Wilson-Fischer
  - 2.5 El modelo  $O(n)$  cerca de cuatro dimensiones con anisotropía cúbica.
  - 2.6 "Crossovers".
  - 2.7 Variantes peligrosamente irrelevantes.
3. Sistemas de baja dimensionalidad
  - 3.1 Dimensión crítica inferior.
  - 3.2 El modelo XY en dos dimensiones.
  - 3.3 La transición de Kosterlitz-Thouless.
  - 3.4 Análisis de grupo de renormalización.
  - 3.5 El modelo  $O(n)$  en dimensión  $2+\epsilon$ .

### PARTE III: Dinámica crítica en transiciones de fase cuánticas

1. Modelos Estocásticos y Dinámica Crítica
  - 1.1 Decaimiento lento.
  - 1.2 Dinámica disipativa.
  - 1.3 Propiedades de escalas dinámicas.
2. Dinámica Cuántica
  - 2.1 Fermiones, bosones y bosones de Goldstone.
  - 2.2 Ferro-magnetos y anti-ferro-magnetos itinerantes.
  - 2.3 Tratamiento de Hertz-Millis.

#### Bibliografía:

- "Scattering and renormalization in statistical physics", John Cardy, Cambridge Univ. Press, New York, NY, USA.



- "Lectures on phase transitions and renormalization group", N. Goldenfeld, Perseus books, Frontiers in Physics: 85 Reading, Massachusetts, USA, 1992.
- "Quantum scaling in many body systems", M.A. Continentino, World Scientific, Singapore, 2001.
- "Principles of condensed matter physics", P.M. Chadkin & T.C. Lubensky, Cambridge Univ. Press, 1995.
- "Quantum and statistical field theory", M. Le Bellac, Oxford Univ. Press, New York, NY, USA.1991



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 509.042/18

Buenos Aires, 23 ABR 2018

VISTO:

la nota a fojas 12 presentada por la Dirección del Departamento de Física, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos**, para el año 2018.

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por este cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

Artículo 1°.- Autorizar el dictado del NUEVO curso de posgrado **Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos**, de 48 hs de duración, que será dictado por los Dres. Daniel G. Barci y Gustavo Lozano.

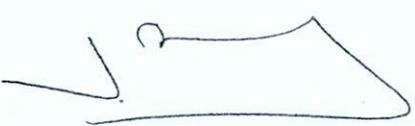
Artículo 2°.- Aprobar el programa del curso de posgrado **Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos**, obrante a fojas 15/16 (anverso y reverso) del expediente de referencia, que será dictado durante el segundo cuatrimestre de 2018.

Artículo 3°.- Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°.- Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, la Dirección de Alumnos, la Biblioteca de la FCEyN y la Secretaría de Posgrado, con fotocopia del programa incluido. Cumplido archívese.

Resolución CD N° 0852  
ga/ 06/04/2018

  
Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBOREDA  
DECANO