

# Introducción

El curso está diseñado para ser impartido en 10 semanas con 3 horas de clase por semana.

La Ciencia e Ingeniería de Materiales es una disciplina que tiene como objetivo principal relacionar la microestructura y las propiedades macroscópicas de los materiales. Este es un curso introductorio a los conocimientos básicos en Ciencia e Ingeniería de Materiales y prepara al estudiante a que se familiarice con los arreglos cristalinos y electrónicos que existen en la materia, para después relacionarlos con propiedades macroscópicas observables.

**Introducción.** (2 horas) Relación síntesis-microestructura-propiedades. Modelación de materiales.

**Estructura cristalina de sólidos.** (6 horas)

- Celda unitaria, índices de Miller, redes de Bravais
  - a) Puntuales, lineales, de superficie.
  - b) No cristalinos: vidrios, polímeros.

**Modelos de estructuras.** (4 horas)

- Empaquetamiento no compacto. Estructuras c.I , c.P.
- Empaquetamiento compacto. c.F, hc.
- Estructuras tipo: NaCl, ZnS, NiAs, TiO<sub>2</sub>).
- Silicatos.

**Técnicas de caracterización microestructural.** (6 horas)

- XRD: ley de Bragg, cálculo de parámetros de red.
- Microscopía electrónica: SEM, TEM.
- Microscopía de barrido por tunelaje: STM, AFM.

**Procesos de obtención de materiales.** (6 horas)

- Diagramas de fase: un componente, dos componentes, ternarios.

- Metales. Colada en molde, enfriamiento rápido, enfriamiento ultrarrápido, metalurgia de polvos.
- Cerámicos. Monocristales. Policristales
- Preparación de polvos: conminución, quemado, sinterizado.
- Dispersión de sólidos en líquidos, precipitación controlada, precursores orgánicos, coloides acuosos y no-acuosos, reología de suspensiones, sol-gel.
- Técnicas de formado, extrusión, moldeo por inyección (metales, cerámicos y polímeros), prensado. Fabricación de cintas. Gel-casting, fibras, nanopolvos.
- Manufactura del vidrio y relaciones propiedad-estructura.
- Recubrimientos cerámicos, metálicos y poliméricos.
- Métodos básicos del procesamiento de materiales híbridos (metal-cerámico, cerámico-polímero).

### **Propiedades.** (6 horas)

- Mecánicas (Ensayos de dureza, tensión, flexión, compresión. Curvas esfuerzo-deformación. Tenacidad, resistencia).
- Eléctricas (conductores, aislantes, semiconductores, superconductores).
- Magnéticas (diamagnetos, paramagnetos, ferromagnetos).

### **Bibliografía**

1. *Fundamentals of Materials Science and Engineering*. William D. Callister. 5a ed. J.Wiley, New York 2000.  
*The Science and Engineering of Materials*. Donald R. Askeland and Pradeep P. Phule. 4a ed., Thomson Books, California 2003.
2. *Solid state Chemistry and its Applications*. Anthony R. West. J. Wiley, Chichester 1984
3. *New directions in solid state chemistry*. C. N.R. Rao and J. Gopalakrishnan. 2a.ed., Cambridge Univ. Press. Cambridge 1997.
4. *Mechanics of Materials*. Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston. MacGraw-Hill