



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE  
LOS MATERIALES

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>DIVISIÓN</b>     | <b>FÍSICA Y MATEMÁTICA</b>                               |
| <b>DEPARTAMENTO</b> | <b>CIENCIA DE LOS MATERIALES</b>                         |
| <b>ASIGNATURA</b>   | <b>MT-7620 Materiales y Estructuras<br/>Nanométricas</b> |
| <b>REQUISITO</b>    | <b>MT-3313</b>   |
| <b>HORAS/SEMANA</b> | <b>T: 4 UNIDADES: 4</b>                                  |
| <b>VIGENCIA</b>     | <b>Septiembre 2003</b>                                   |

### **OBJETIVOS**

- Describir los materiales y estructuras nanométricas.
- Describir los procesos para la síntesis, procesamiento de los materiales y las estructuras nanométricas.
- Describir las técnicas para la caracterización de los materiales y estructuras nanométricas.
- Demostrar la relación entre el tamaño de partícula y las propiedades de los materiales nanométricos.
- Analizar el comportamiento mecánico de los materiales y las estructuras nanométricas.
- Analizar las diversas áreas de aplicación de los materiales y las estructuras nanométricas.

Desarrollar en el estudiante la habilidad para:

- Explicar qué significa un material y una estructura nanométrica.
- Explicar los procesos de fabricación de los materiales y las estructuras nanométricas.
- Explicar la relación que existe entre el tamaño de partícula y las propiedades de los materiales y las estructuras.
- Sugerir y analizar los métodos para caracterizar los materiales nanométricos.
- Seleccionar los precursores para la síntesis de materiales nanométricos.
- Analizar el comportamiento mecánico de los materiales y las estructuras nanométricas.
- Analizar las áreas de aplicación de los materiales y las estructuras nanométricas.
- Analizar el estado actual de la producción de materiales nanométricos a nivel industrial.

## CONTENIDO

### **TEMA 1. Generalidades.**

- 1.1 Definición y características de los materiales nanométricos.
- 1.2 Desarrollo histórico de los materiales nanométricos.
- 1.3 Ventajas y limitaciones de los materiales nanométricos.
- 1.4 Ciencia y tecnología de los materiales nanométricos.

### **TEMA 2. Conceptos Básicos.**

- 2.1 Materiales precursores de los materiales nanométricos.
- 2.2 Tipos y clasificación de los materiales nanométricos.
- 2.3 Tipos y clasificación de las estructuras nanométricas.
- 2.4 Configuraciones y características de los materiales nanométricos.
- 2.5 Configuraciones y características de las estructuras nanométricas.

### **TEMA 3. Procesos de Nucleación de Materiales Nanométricos en Fase Gas.**

- 3.1 Fundamentos de la tecnología de nucleación en fase gas.
- 3.2 Equipos más utilizados en procesos de nucleación en fase gas.
- 3.3 Materiales precursores de los materiales nanométricos.
- 3.4 Caracterización de los materiales nanométricos.
- 3.5 Aplicaciones de las técnicas de nucleación en fase gas.

### **TEMA 4. Procesos de Nucleación de Materiales Nanométricos en Fase Líquida.**

- 4.1 Fundamentos de la tecnología de nucleación en fase líquida.
- 4.2 Métodos y equipos más utilizados en nucleación en fase líquida.
- 4.3 Materiales precursores de los materiales nanométricos.
- 4.4 Caracterización de los materiales nanométricos.
- 4.5 Aplicaciones de las técnicas de nucleación en fase líquida.

### **TEMA 5. Procesos de Nucleación de Estructuras Nanométricas en Fase Sólida.**

- 5.1 Fundamentación de la tecnología de nucleación en fase sólida.
- 5.2 Métodos y Equipos más utilizados en nucleación en fase sólida.
- 5.3 Materiales precursores utilizados en nucleación en fase sólida.
- 5.4 Procesos de consolidación y densificación de las estructuras nanométricas.
- 5.5 Caracterización de las estructuras nanométricas.
- 5.6 Aplicaciones de las técnicas de nucleación en fase sólida.

## BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Siegel, R.W., **Nanophase Materials**, “Encyclopedia of Applied Physics” Vol. 11, G.L. Trigg. Ed. VCH, Weinheim, pp. 1-27, 1994.

- Kear, B.H., R.W. Siegel and Tsakalakos (eds.), **Nanostructured Materials**, Vol. 6, Proc. Second Intl. Conf. Nanostruc. Mater., 1995.
- International Symposium on **Structures and Properties of Nanocrystalline Materials**, TMS 2003 132nd Annual Meeting & Exhibition, San Diego, CA, U.S.A., Marzo 2003.
- Electronic, Magnetic and Photonic Materials División, **Materials and Proceses for Submicron Technologies**, TMS 2003 132nd Annual Meeting & Exhibition, San Diego, CA, U.S.A., Marzo 2003.
- Hadjipanayis, G.C. and R.W. Siegel (eds), **Nanophase Materials: Síntesis-Properties-Applications**, Kluwer, Dordrecht, pp.1-808, 1994.
- Jena, P., S.N. Khanna and B.K. Rao (eds), **Physics and Chemistry of Finite Systems: From Clusters to Crystals**, Kluwer, Dordrecht, pp. 1-1436, 1992.
- Kong, P.C. and E. Pfender, **Formation of Ultrafine  $\beta$ -Silicon Carbide Powder in an Argon Thermal Plasma Jet**, Langmuir, Vol. 3, pp. 259-265, 1987.
- Nielsen, A.E, **Kinetics of Precipitation**, Pergamon Press, Oxford, 1964.