



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-2412 Ciencia de los Materiales</b>
<b>REQUISITO</b>	<b>MT-2411/QM-1122</b>
<b>HORAS / SEMANA</b>	<b>T: 4 P: 1 UNIDADES: 4</b>
<b>VIGENCIA</b>	<b>Septiembre 1993</b>

### OBJETIVOS

1. Desarrollar en el estudiante la capacidad para comprender y analizar los fundamentos teóricos que rigen: el comportamiento de las soluciones sólidas, la nucleación de nuevas fases, la difusión, los diagramas de fases y la solidificación, de manera que pueda conocer las características básicas de los diversos materiales de uso ingenieril.
2. Estudiar la aplicabilidad de esos fundamentos teóricos a los tratamientos, que le permitan al futuro Ingeniero de Materiales, modificar las estructuras de los materiales y estimar las propiedades en servicio de ellos.

### CONTENIDO

#### **TEMA 1. Difusión.**

Movimientos atómicos. Leyes de Fick. Aplicaciones de las leyes de Fick. Factores que afectan el coeficiente de difusión. Concepto de Efecto Kirkendall. Difusión en compuestos iónicos. Influencia de los defectos en la difusión. Creación de defectos por solución sólida. Difusión en sólidos no estequiométricos. Concepto de metaestabilidad y velocidad de reacción.

#### **TEMA 2. Nucleación.**

Cinética y termodinámica de las transformaciones de fase. Nucleación: homogénea y heterogénea, velocidades de nucleación y de crecimiento, solidificación.



### **TEMA 3. Diagramas de Fases Binarios.**

Métodos de determinación termodinámicos y análisis térmicos. Tipos de diagramas de fases en metales, cerámicos y polímeros. Cantidades relativas de fase. La forma de las líneas líquidas y solidus. Limitación de los diagramas de fase. Enfriamiento ideal de una solución sólida. Enfriamiento natural, segregación, segregación dendrítica. Aplicaciones. Ejemplos: Diagrama Fe-C. Aceros. Transformación Eutectoide. Diagrama  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{SiO}_2$ .

### **TEMA 4. Diagramas de Fase Ternarios.**

Representación bidimensional. Líneas de Alkemade. Líneas univariantes. Puntos cerovariantes ternarios. Reglas de la palanca. Trayectoria de enfriamiento. Cortes isotérmicos. Ejemplo metálicos y cerámicos.

### **TEMA 5. Modificación de las Propiedades mediante Tratamientos Térmicos.**

Transformación de equilibrio y de no-equilibrio. Transformaciones de austenita: Perlita; bainita y martensita. Diagramas TTT. Circonia estabilizada. Tenacidad por transformación.

### **TEMA 6. Aplicaciones.**

Procesos de Recocido: Recuperación, Recristalización y Crecimiento de Grano. Sinterización. Tratamientos superficiales. Nitruración, cementación, carborización. Recubrimientos metálicos y cerámicos.

## **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

1. Verhoeven, J. "Fundamentals of Physical Metallurgy". John Wiley and Sons.
2. Kingery, W. D., H. K. Bowen, D. R. Uhlmann. "Introduction to Ceramics" 2<sup>da</sup> Edición. John Wiley and Sons Inc. 1976.
3. Bergeron and Risbud. "Introduction to Phase Equilibria in Ceramics". American Ceramic Society Inc. Columbus, OH. USA. 1984.
4. Shewmon, P. G. "Diffusion in Solids". McGraw-Hill. 1963.