



## Maestría en Tecnología Avanzada / CICATA-IPN Unidad Legaria

### Objetivos:

Proporcionar al estudiante los fundamentos físicos y químicos generales aplicados a la Obtención y Caracterización de Sistemas Coloidales y su extensión a Nanomateriales. Lograr que el estudiante sea capaz de integrar y aplicar conocimientos básicos de Química y Física para explicar el comportamiento atípico de la materia en dimensiones nanométricas. Proporcionar al estudiante herramientas integradoras que le ayudan a entender los fenómenos que permiten tener control sobre el tamaño de partícula y las consecuencias de ello. Dominar las particularidades de la caracterización de nanopartículas y coloides desde el punto de vista de las técnicas generales de caracterización de materiales.

### Temas:

- I. Introducción: Importancia de la superficie con dimensiones nanométricas. Tensión Interfacial, Ecuación de Gibbs-Thompson. Sistemas coloidales, Micelares y Vesiculares. Clasificación y Propiedades. Concentración Micelar Crítica. Surfactantes, balance hidro-lipo-fílico. Clasificación, Propiedades y Aplicaciones. Sistemas Liofílicos y Liofóbicos. Nanotecnologías y Coloides.
- II. Procesos involucrados en la preparación de coloides: Formación de Precursores. Equilibrio Químico y cambios de fase. Cinética de reacciones en solución. Teoría del estado activado. Velocidades reacción. Ecuaciones Diferenciales y soluciones Integrales. Nucleación. Principios Termodinámicos. Supersaturación. Crecimiento y procesos de envejecimiento. Coarsening Particularidades de Síntesis hidrotermal. Uniones orientadas
- III. Influencia de parámetros de síntesis y control de tamaño  
Distribuciones de Tamaño: Primaria vs Secundaria. Diámetros promedio. Funciones de distribución de tamaños. Técnicas de Caracterización de tamaño. Dispersión de Luz Dinámica: Principio y aplicaciones.
- IV. Estabilidad de coloides y Nanomateriales. La Doble Capa Eléctrica. Teoría DVLO. Potencial zeta: Determinación y Aplicaciones. Fuerzas de interacción

en solución. Modificadores de superficie: Propiedades y aplicaciones. Equilibrios de sedimentación-Difusión. Ecuación de Stokes, Ley de Fick. Viscosidad en sistemas coloidales: Ley de Einsten

- V. Fenómenos de Aglomeración. Cinética de aglomeración. Auto-ensambles y sistemas mesoscópicos. Sistemas Miméticos.
- VI. Particularidades y Aplicación de técnicas de caracterización a sistemas coloidales y nanoestructurados

### Evaluación:

Resolver diferentes problemas asociados a los temas. Dos evaluaciones parciales. Preparación y presentación de un seminario sobre una propuesta para la obtención y caracterización de un sistema coloidal o nanoestructurado. La evaluación final consistirá en el 60% de las primeras evaluaciones parciales y el 40% del seminario

### Bibliografía:

1. Paul C. Hiemenz and Raj Rajagopalan, "*Principles of Colloid and Surface Chemistry*" 3rd Ed., Marcel Dekker, New York, 1997.
2. J.-P. Jolivet, "*Metal Oxide Chemistry and Synthesis - From Solution to Solid State*", Wiley- Interscience, Chichester, 2003.
3. F. Caruso. *Colloids and Colloid Assemblies*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. 2004.
4. K.S. Birdi. *Surface and Colloid Chemistry*. Ed: CRC Press LLC. 1999.