



### 1. Información de la Unidad de Aprendizaje:

Nombre: Técnicas instrumentales III		Número de créditos: 9	
Departamento: Química		Horas B.C.A. **: 64	Horas A.M.I. ***: 80
Total de horas: 144			
Tipo *: C	Prerrequisitos: Ninguno	Nivel: Formación Optativa Abierta	

\* C=Curso, S=Seminarío, CT=Curso Taller, T=Taller, L=Laboratorio, N=Clínica

\*\*B.C.A. Bajo conducción académica.

\*\*\*A.M.I. Actividades de manera independiente

### 2. Descripción

El curso aporta los fundamentos de técnicas espectroscópicas enfocadas a la resolución estructural de compuestos químicos y materiales, el funcionamiento de los equipos y la interpretación de resultados. Estas técnicas le permitirán caracterizar materiales avanzados.

Las enseñanzas adquiridas en este curso pueden aplicarse al diseño experimental e interpretación de datos del proyecto de tesis. En su actividad profesional o académica posterior, el alumno contará con herramientas que le permitan entender la composición y estructura de compuestos químicos y materiales.

### 3. Objetivo general

Conocer los principios, interpretación de datos y utilidad de la espectroscopía fotoelectrónica de rayos X, Auger, resonancia paramagnética electrónica, de dispersión de electrones, Mossbauer, estructura fina extendida de absorción de rayos X y microscopía de fuerza atómica

### 4. Contenido temático

**UNIDAD 1.** Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS) y Auger

**Objetivo específico:**

Conocer los principios, interpretación de datos y utilidad de la espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS) y Auger

**Contenido de unidad**

- 1.1 El efecto fotoeléctrico
- 1.3 Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X
- 1.3 Partes de un espectrómetro XPS
- 1.4 Tipo de muestras y preparación
- 1.5 Interpretación de espectros

**Horas totales: 11**  
**Sesiones:**

**UNIDAD 2.** Espectroscopía de resonancia paramagnética electrónica.

**Objetivo específico:** Conocer los principios, interpretación de datos y utilidad de la espectroscopía de resonancia paramagnética electrónica

**Contenido de unidad**

- 2.1 Efecto Zeeman
- 2.2 Reglas de selección
- 2.3 Partes de un espectrómetro EPR
- 2.4 Tipo de muestras y preparación
- 2.5 Espectro isotrópicos y anisotrópicos
- 2.6 Interpretación de espectros

**Horas totales: 11**  
**Sesiones: 3**

<b>UNIDAD 3. Espectroscopía de energía dispersiva de rayos X (EDS) , de pérdida de energía de electrones (EELS)</b>	
<b>Objetivo específico:</b> Conocer los principios, interpretación de datos y utilidad de la espectroscopía acopladas a microscopía electrónica.	
<b>Contenido de unidad</b> 3.1 Espectroscopía EDS 3.2 Acoplamiento de detectores EDS a microscopía electrónica 3.3 Tipo de muestras y preparación 3.4 Espectroscopía EELS 3.5 Interpretación de espectros.	<b>Horas totales: 10</b> <b>Sesiones: 3</b>

<b>UNIDAD 4 Espectroscopía Mossbauer</b>	
<b>Objetivo específico:</b> Conocer los principios e interpretación de datos la espectroscopía Mossbauer	
<b>Contenido de unidad</b> 4.1 Principios de la técnica 4.2 Preparación de muestras 4.3 Interpretación de espectros	<b>Horas totales: 10</b> <b>Sesiones: 4</b>

<b>UNIDAD 5. Espectroscopías acopladas a microscopios de fuerza atómica</b>	
<b>Objetivo específico:</b> Conocer espectroscopías moleculares que son adaptables a un microscopio de fuerza atómica para el estudio de materiales.	
5.1 Microscopio de fuerza atómica 5.2 Sonda infrarroja acoplada a AFM 5.3 Sonda Raman acoplada a AFM 5.4 Análisis de espectros.	<b>Horas totales: 11</b> <b>Sesiones: 5</b>

<b>UNIDAD 6. Espectroscopía de estructura fina extendida de absorción de rayos X</b>	
<b>Objetivo específico:</b> Conocer los principios, interpretación de datos y utilidad de la espectroscopía de estructura fina extendida de absorción de rayos X	
5.1 Experimento y equipo 5.2 Tipos de muestra 5.3 Principios fundamentales de EXAFS 5.4 Teoría de dispersión múltiple 5.5 Simulación, análisis e interpretación de espectros	<b>Horas totales: 11</b> <b>Sesiones: 5</b>

### 5. Modalidades de enseñanza aprendizaje

*Las modalidades del proceso de enseñanza-aprendizaje y, en su caso, las de investigación*

- Exposición de temas por parte del profesor.
- Dinámicas grupales y resolución de ejercicios que propicien la reflexión y el trabajo cooperativo en el aula.
- resolución de ejercicios
- Reporte de análisis de artículos.

## 6. Modalidad de evaluación

### Evaluación continua:

Mecanismo	Porcentaje
Exámenes parciales	30
Tareas	50
Examen final	20

## 7. Bibliografía

Título	Autor	Año	Editorial
Auger- and X-Ray Photoelectron Spectroscopy in Materials Science: A User-Oriented Guide	Siegfried Hofmann	2012	Springer
Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope	Egerton, R.F.	2011	Springer
Electron Paramagnetic Resonance: Elementary Theory and Practical Applications	John A. Weil, James R. Bolton	2007	Wiley-Interscience
Atomic Force Microscopy: Understanding Basic Modes and Advanced Applications	Greg Haugstad	2012	Wiley

## 8. Otros materiales de apoyo

Introduction to Mössbauer Spectroscopy: Part 1-4. Available at <http://www.rsc.org/membership/networking/interestgroups/mossbauerspect/intropart1.asp>

## 9. Conocimientos aptitudes y capacidades que el alumno deberá adquirir

El alumno comprende los principios de las técnicas y podrá seleccionar la adecuada para la resolución estructural de un compuesto químico y materiales.

El alumno adquirirá capacidad de seleccionar la técnica de análisis que le permita determinar la estructura de compuestos químicos o materiales mediante el análisis e interpretación de datos de espectroscopías.

## 10. Perfil académico sugerido para el docente

Doctor o maestro con especialidad en química analítica, química de materiales, espectroscopia, química orgánica, y física óptica.

## 11. Autores

Dr. Gregorio Guadalupe Carbajal Arízaga y Dr. Mario Ulises Delgado

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudios de la U.de G.