



<b>Unidad Académica</b>				<b>Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas</b>			
<b>Programa Educativo</b>				<b>Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje</b> <b>ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO Y</b> <b>CROMATOGRÁFICO DE</b> <b>COMPUESTOS</b>				<b>Eje de formación</b>			
				X	Metodológico		Investigación
<b>Elaboró</b>				<b>Elaboración</b>		<b>Octubre 2019</b>	
<b>Dra. Marisol Güizado Rodríguez</b>				<b>Revisión y actualización</b>		<b>Octubre 2019</b>	
<b>Clave</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje</b>		<b>Modalidad</b>
<b>TS008</b>	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	
<b>Presentación</b>							
<b>Propósito</b> Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para la elucidación estructural de compuestos orgánicos e inorgánicos.							
<b>Objetivo</b> Estudiar fundamentos y aplicaciones de las técnicas espectroscópicas: UV-vis (Ultravioleta-visible), IR (Infrarrojo), EM (Espectrometría de Masas) y RMN (Resonancia Magnética Nuclear) y cromatográficas de: adsorción, reparto, intercambio iónico, exclusión molecular y afinidad. Lo anterior, permitirá la elucidación estructural de compuestos orgánicos e inorgánicos.							

<b>Perfil del profesor</b> Doctor en ciencias o química
<b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</b>
<b>Competencias genéricas</b>
<input type="checkbox"/> Capacidad crítica y autocrítica <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input type="checkbox"/> Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
<b>Competencias específicas</b>



( ) Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación.

( X ) Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.

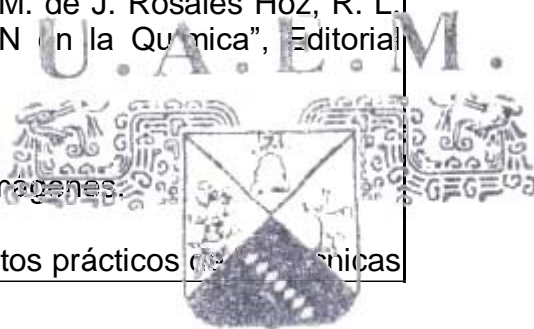
**Contenidos**

Bloques	Temas
1. Fundamentos de espectroscopia	1.1 Propiedades de la radiación electromagnética 1.2 Interacción de la radiación con la materia 1.3 Incertidumbre y escala de tiempo
2. Espectroscopia UV-vis	2.1 Transiciones electrónicas. 2.2 Grupos cromóforos y auxocromos. 2.3 Efectos batocrómicos, hipsocrómicos, hiperocrómicos e hipocrómicos. 2.4 Absorciones características. 2.5 Efectos de los sustituyentes en las absorciones de compuestos aromáticos. 2.6 Reglas para calcular la I max de absorción en compuestos aromáticos.
3. Espectroscopia IR	3.1 Introducción. 3.2 Interacciones acopladas y puentes de hidrógeno. 3.3 Regiones espectrales y tipos de vibraciones de enlace. 3.4 Grupos de absorción característicos. 3.5 Interpretación de espectros. 3.6 Instrumentación y preparación de muestras.
4. Espectrometría de masas	4.1 Fundamentos. 4.2 Técnicas de ionización. 4.3 Estabilidad de los iones. 4.4 Ion molecular y pico base. 4.5 Contribuciones isotópicas. 4.6 Reglas de fragmentación y rearreglos. 4.7 Determinación de la fórmula y el peso molecular. 4.8 Interpretación de espectros. 4.9 Instrumentación.
5. RMN	5.1 Conceptos físicos de la RMN y propiedades nucleares. 5.2 Parámetros espectrales. 5.3 Relajación. 5.4 Métodos de RMN. 5.5 Secuencias de pulsos. 5.6 RMN en una dimensión. 5.7 RMN multidimensional.





	<p>5.8 Métodos de gradiente de campo. 5.9 RMN dinámica. 5.10 RMN en estado sólido.</p>
6. Cromatografía	<p>6.1 Definición. 6.2 Tipos de cromatografía. 6.3 Eficacia de separación. 6.4 Ensanchamiento de bandas. 6.5 Cromatografía de gases. 6.6 Cromatografía de líquidos de alta eficiencia. 6.7 Aspectos instrumentales: tipos de columnas, gradientes, detectores.</p>
<p><b>Estrategias de enseñanza</b> Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida</p>	
<p><b>Bibliografía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. M. Silverstein y F. X. Webster, "Spectrometric Identification of Organic Compounds", 6ta. edición, John Wiley and Sons, Inc., 1998.</li> <li>• R. S. Drago, "Physical Methods in Chemistry", editorial W. B. Saunders Company (1977).</li> <li>• H. Friebolin, "Basic One- and Two-dimensional NMR Spectroscopy", 2ª edición ampliada, VCH, 1993.</li> <li>• J. K. M Sanders y B. K. Hunter, "Modern NMR spectroscopy", 2ª edición, Oxford University Press, 1993.</li> <li>• D. C. Harris, "Análisis químico cuantitativo", 3ra edición, Reverté, 2007.</li> <li>• D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler y S. R. Crouch, "Química Analítica", 7ta. edición, McGraw Hill, 2001.</li> <li>• D. A. Skoog, F. J. Holler y T. A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", 5ta. edición, 2001.</li> <li>• D. R. Askeland, W. J. Wright, "Ciencia e Ingeniería de los materiales", 7ta edición, CENGAGE Learning, 2017.</li> <li>• W. D. Callister, Jr. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los materiales", 3ra Edición, Editorial Reverté, S. A. 2012.</li> <li>• R. L. Shriner, C. K. F. Hermann, T. C. Morrill, D. Y. Curtin, R. C. Fuson, "Identificación sistemática de compuestos orgánicos", 2da edición, Limusa Wiley, 2013.</li> <li>• A. Ariza Castolo, V. Bakhutov, R. Contreras Theurel, N. Farfan García, A. Flores Parra, B. Gordillo Román, E. Juaristi Cossio, A. Paz Sandoval, M. de J. Rosales Hoz, R. L. Santillán Baca, "Ejemplos Prácticos del Uso de la RMN en la Química", Editorial Cinvestav, 2006.</li> </ul> <p>Revistas relacionadas de RMN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Magn. Reson Desarrollo técnicos y teóricos, así como estado sólido e imágenes.</li> <li>• Magn. Reson. Chem Aplicaciones y datos de compuestos, revisiones de aspectos prácticos de técnicas</li> </ul>	





de RMN, procesamiento, etc.

- Progress in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy  
Publica revisiones que describen la Investigación relacionada a la teoría y aplicaciones de RMN.
- Annual Reports on NMR Spectroscopy  
Publica revisiones sobre aspectos teóricos y experimentales que permiten la elucidación estructural por RMN.
- Concepts in Magnetic Resonances  
Puente entre la educación y la Investigación. Cubre el conocimiento de principios básicos y las expectativas de la RMN.

### Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas y búsqueda en la literatura	10%
Exposiciones y participación en clase	10%
Resolución de ejercicios y problemas	20%
Exámenes escritos	60%
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.

