

### **IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>Unidad académica:</b> Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC) Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA)							
<b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular							
<b>Unidad de aprendizaje:</b> <b>Química instrumental</b>				<b>Ciclo de formación:</b> Básico <b>Eje general de formación:</b> Teórico-técnica <b>Área de conocimiento:</b> Químico Biológicas <b>Semestre:</b> 3			
<b>Elaborada por:</b> Dra. Lina Andrea Rivillas Acevedo				<b>Fecha de elaboración:</b> febrero 2021			
<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>Carácter de la unidad de aprendizaje:</b>	<b>Modalidad :</b>
QI19CB040109	4	1	5	9	Obligatoria	Teórico-práctica	Escolarizada
<b>Plan (es) de estudio en los que se imparte:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular							

### **ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<p><b>Presentación:</b> Esta unidad de aprendizaje presenta, de forma general, los métodos de análisis químico y físico y los conceptos teóricos en los cuales están basados. Se presentan métodos de análisis cuantitativo que le permitirán a cada estudiante trabajar en cualquier área de investigación bioquímica, biofísica o biológica. La UA aporta al perfil del egresado la capacidad para analizar espectros de absorción y emisión para comprender sistemas moleculares complejos. Contribuye a su preparación para desarrollarse en la investigación científica como actividad profesional.</p>
<p><b>Propósito:</b> Analice y comprenda los fundamentos teóricos de diversos métodos químicos y físicos de moléculas mediante el estudio y comprensión de sistemas biológicos a nivel molecular para la solución de problemas nacionales de salud pública con ética y responsabilidad social.</p>
<p><b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</b></p>
<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo.</li><li>● CG5 Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li></ul>

- CG16 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- CG22 Participación con responsabilidad social.
- CG27 Compromiso ético.

**Competencias específicas:**

- CE5 Establece relaciones lógicas mediante el análisis y observación entre problemas químico-biológicos y conceptos termodinámicos para comprender sistemas complejos, de salud pública, ecológicos y ambientales contribuyendo a la mejora del entorno y el bienestar social.
- CE7 Selecciona modelos teóricos que se adapten de mejor manera a la descripción de las propiedades fisicoquímicas de algún sistema de interés mediante la integración de conocimientos físico-matemáticos y químico-biológicos con base en su naturaleza, para aplicar el método científico contribuyendo a la generación y aplicación de conocimiento de frontera, con responsabilidad ética y social.
- CE12 Aplica bases teóricas adquiridas mediante el estudio de la literatura científica especializada para la ejecución de proyectos de investigación encaminados a generar conocimientos en el área de la bioquímica, biología molecular y celular, así como en áreas de aplicación del conocimiento, con carácter colaborativo y transdisciplinar.

**CONTENIDOS**

<b>Bloques:</b>	<b>Temas:</b>
1. Propiedades de la radiación electromagnética.	Propiedades ondulatorias. Parámetros ondulatorios. El espectro electromagnético. Descripción matemática de una onda. Superposición de ondas. Difracción de la radiación. Transmisión de la radiación. Refracción de la radiación. Reflexión de la radiación. Dispersión de la radiación. Polarización de la radiación. Propiedades mecánicas cuánticas de la radiación. Efecto fotoeléctrico. Estados de energía de especies química. Emisión de la radiación. Absorción de la radiación. Procesos de relajación.
2. Componentes de los instrumentos.	2.1 Fuentes de radiación. 2.1.1 Fuentes continuas. 2.1.2 Fuentes de línea. 2.1.3 Láseres. 2.2 Selectores de longitud de onda.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Filtros.</li> <li>2.2.2 Monocromadores.</li> <li>2.2.3 Rendijas de monocromador.</li> </ul> <p>2.3 Detectores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Introducción.</li> <li>2.3.2 Detectores de fotones.</li> <li>2.3.3 Detectores de fotoconductividad.</li> </ul>
3. Absorción electrónica.	<p>3.1 Absorción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Medida de transmitancia.</li> <li>3.1.2 Ley de Beer.</li> <li>3.1.3 Absortividad molar.</li> </ul> <p>3.2 Especies absorbentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Especies con electrones <math>\pi</math>, <math>\sigma</math> y <math>n</math>.</li> <li>3.2.2 Especies con electrones <math>d</math>.</li> <li>3.2.3 Absorción por transferencia de carga.</li> </ul> <p>3.3 Dicroísmo circular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Región UV.</li> <li>3.3.2 Región visible.</li> </ul> <p>3.4 Aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Detección de moléculas.</li> <li>3.4.2 Cuantificación.</li> <li>3.4.3 Curvas de valoración.</li> <li>3.4.4 Titulaciones fotométricas.</li> </ul>
4. Fluorescencia	<p>4.1 Teoría de fluorescencia y fosforescencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1 Estados excitados que producen fluorescencia y fosforescencia.</li> <li>4.1.2 Velocidades de absorción y emisión.</li> <li>4.1.3 Procesos de desactivación.</li> <li>4.1.4 A</li> </ul> <p>4.2 Instrumentos para medir fluorescencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Componentes de los fluorómetros.</li> </ul> <p>4.3 Aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1 Determinación de especies.</li> <li>4.3.2 Plegamiento y desplegamiento.</li> <li>4.3.3 FRET.</li> <li>4.3.4 Medidas de tiempo de vida.</li> </ul>
5. Espectrometría de absorción en el	5.1 Teoría de la absorción en el infrarrojo.

infrarrojo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Introducción.</li> <li>5.1.2 Modelo cuántico de la vibración de tensión en una molécula.</li> <li>5.1.3 Modos de vibración.</li> <li>5.1.4 Acoplamiento vibracional.</li> <li>5.2 Instrumentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 Fuentes.</li> <li>5.2.2 Detectores.</li> <li>5.2.3 Espectrómetros de transformada de Fourier.</li> </ul> </li> <li>5.3 Aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 Identificación de grupos funcionales.</li> <li>5.3.2 Estructura secundaria.</li> </ul> </li> </ul>
6. Resonancia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Teoría de Resonancia Magnética Nuclear. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1 Descripción cuántica.</li> <li>6.1.2 Descripción clásica.</li> <li>6.1.3 Tipos de espectros de RMN.</li> <li>6.1.4 Efectos del entorno.</li> <li>6.1.5 Teoría del desplazamiento químico.</li> <li>6.1.6 Espectros.</li> <li>6.1.7 Aplicaciones.</li> </ul> </li> <li>6.2 Teoría de Resonancia Paramagnética Electrónica. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 Efecto Zeeman.</li> <li>6.2.2 Especies paramagnéticas.</li> <li>6.2.3 Aplicaciones.</li> </ul> </li> </ul>
7. Espectrometría de masas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Fundamentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1.1 Fuentes de ionización.</li> <li>7.1.2 Detectores.</li> <li>7.1.3 Sistemas tándem.</li> </ul> </li> <li>7.2 Espectros de masa. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.2.1 Análisis.</li> <li>7.2.2 Interpretación.</li> </ul> </li> <li>7.3 Aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1 Identificación de compuestos puros.</li> <li>7.3.2 Análisis de mezclas.</li> <li>7.3.3 Secuenciación.</li> </ul> </li> </ul>
8. Métodos cromatográficos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Fundamentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.1 Fase estacionaria.</li> <li>8.1.2 Fase móvil.</li> </ul> </li> </ul>

	8.1.3 Disolventes. 8.2 Cromatografía de gases. 8.2.1 Columnas. 8.2.2 Gases. 8.2.3 Detectores. 8.3 Cromatografía líquida. 8.3.1 Cromatografía de intercambio iónico. 8.3.2 Cromatografía de afinidad. 8.3.3 Cromatografía de exclusión molecular. 8.3.4 Cromatografía de fase reversa. 8.4 Cromatografía de líquidos de alta resolución. 8.4.1 Fase estacionaria. 8.4.2 Disolventes. 8.4.3 Bombas. 8.4.4 Detectores.
--	---

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

<b>Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)</b>			
Aprendizaje basado en problemas	( x )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	( )
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( )
Plenaria	( x )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	( x )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( )
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( x )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	( )	Anteproyectos de investigación	( )

Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( x )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( x )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

<b>Criterios</b>	<b>Porcentaje</b>
Exámenes parciales	80%
Quices	15%
Series de ejercicios	5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### **PERFIL DEL PROFESORADO**

El profesorado debe de tener grado de licenciatura en química, QFB o áreas afines. Idealmente contar con título de Maestría o Doctorado en Química o Ciencias.

### **REFERENCIAS**

#### **Básicas:**

Skoog, D.A., Holler F. J., et al. (2017). Principles of Instrumental Analysis.  
Harris, D.C. (2018). Análisis Químico Cuantitativo. Barcelona: Editorial Reverté  
Walton, H. F. y Reyes, J. (2021). Análisis químico e instrumental moderno. USA y Perú: Editorial Reverté.

#### **Complementarias:**

Bermejo, R. y Moreno, A. (2014). Análisis Instrumental. México: Editorial Síntesis.  
Sayol, M. (2020). Técnicas Instrumentales: Fundamentos y Técnicas de análisis Bioquímico. México: Amazon kindle

<b>Otras:</b> Artículos y otros materiales orientados por el profesorado.