


<p align="center"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p align="center">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p><b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> Facultad de Ciencias Químicas</p> <p><b>PROGRAMA DEL CURSO:</b> Técnicas analíticas avanzadas</p>	<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA Y CIENCIAS</b>
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Químico
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	<b>Clave de la Materia:</b>	EQ805
	<b>Semestre:</b>	8-9
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E, O):</b>	P
	<b>Total de horas por semana:</b>	7
	<b>Laboratorio o Taller:</b>	
	h./semana trabajo presencial/virtual	7
	h./semana laboratorio/taller	5
	h. trabajo extra-clase:	
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	112
	<b>Créditos totales:</b>	7
	<b>Fecha de actualización:</b>	Enero del 2023
<b>Prerrequisito (s):</b>	Técnicas de separación	

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:**

*Propone métodos de muestreo y tratamiento de muestras para su análisis químico elemental por diferentes espectroscopias atómicas en muestras de diversas características. Esto se logra mediante un aprendizaje experiencial y ambiente colaborativo en donde a través de clases magistrales, así como un proyecto que incluye desde el muestreo, preparación de muestras, obtención y análisis de datos analíticos, obtención de concentración de elementos hasta la puesta de resultados en un contexto y formato de artículo científico. Esta unidad de aprendizaje aborda desempeños de extracción de información y puesta en formato electrónico para presentaciones orales, así como integra conocimientos de estadística, métodos ópticos y técnicas de separación, abonando en las competencias de ciencias químicas, comunicación, trabajo en equipo y liderazgo, solución de problemas entre otras.*

**COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:**

*Ciencias Químicas (DB-CQ)*

*Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de los fundamentos de las ciencias químicas para la interpretación de la naturaleza química de la materia con un enfoque socialmente responsable.*

**OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:**

*Comunicación (C)*

*Utiliza diversos lenguajes y fuentes de información para comunicarse efectivamente.*

*Trabajo en grupo y liderazgo (TEL)*

Demuestra comportamientos efectivos al interactuar en equipos y compartir conocimientos, experiencias y aprendizajes para la toma de decisiones y el desarrollo grupal.

Solución de problemas: (SP)

Emplea las diferentes formas de pensamiento (observación, análisis, síntesis, reflexión, inducción, inferir, deducción, intuición, creativo, innovador, lateral e inteligencias múltiples) para la solución de problemas, aplicando un enfoque sistémico.

Fundamentos de análisis físicos (DB- FAF)

Resuelve de forma analítica problemas relacionados con fenómenos físicos con la finalidad de sustentar la comprensión de las ciencias químicas e ingenieriles

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>
<p>Localiza fuentes de información de calidad, aplica principios para la organización de dicha información. (C)</p> <p>Demuestra su habilidad de síntesis en el lenguaje verbal y escrito. (C)</p> <p>Participa en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante el trabajo en equipo. (TEL)</p>	<p>1. MUESTREO</p> <p>1.1. Métodos de muestreo</p> <p>1.2. Protocolo de muestreo</p> <p>1.3. Proceso de muestreo</p> <p>1.4. Tamaño de muestra</p> <p>1.5. Ejemplos de muestreo</p>	<p>Expone un toma de muestra específica, esto de acuerdo a Normas Oficiales u organismos especializados FDA, EPA, ASTM.</p>	<p>Clase magistral</p> <p>Proyecto de investigación: Muestreo de un (fármaco alimento procesado o no, material entre otros) en su respectiva industria o actividad. Esto se realiza en base de datos como Scielo, Google Académico, Redalyc, entre otros.</p>	<p>Preparación y presentación oral sobre la investigación del proyecto de muestreo donde demuestre el buen uso de la información, uso y manejo de programas computacionales de apoyo audiovisual en la exposición.</p>
<p>Analiza las diferentes componentes de un problema y sus interrelaciones. (SP)</p> <p>Reconoce los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de seguridad en el laboratorio. (DB-CQ)</p> <p>Emplea procedimientos básicos de laboratorio, en el</p>	<p>2. TRATAMIENTO DE MUESTRAS</p> <p>2.1. Muestras Orgánicas e inorgánicas</p> <p>2.2. Preparación de muestras líquidas, sólidas y semisólidas</p> <p>2.3. Pretratamiento de muestras.</p> <p>2.4. Disolución de muestras. Vía seca y húmeda</p> <p>2.5. Digestiones</p>	<p>Propone diferentes tipos de tratamiento químico de la muestra de acuerdo al analito y composición de la muestra.</p> <p>Define los mejores tratamientos para el análisis de los analitos de interés en la muestra</p> <p>Distingue las características químicas y de seguridad de los reactivos utilizados</p>	<p>Clase magistral</p> <p>Proyecto formativo colaborativo en el que incluye muestreo, preparación de la muestra para su posterior análisis elemental.</p>	<p>Diagrama de flujo, de manera individual, de los diferentes tratamientos a dar a la muestra indicando claramente condiciones en cada uno de los pasos</p> <p>Diagrama de flujo para los tratamientos de las muestras utilizando las mejores</p>

<p>trabajo analítico y de síntesis química. (DB-CQ)</p> <p>Participa en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante el trabajo en equipo. (TEL)</p>	<p>abiertas, metodología, reactivos y sus características químicas y de seguridad</p> <p>2.6. Digestiones cerradas, metodología, reactivos y características de químicas y de seguridad</p>			<p>condiciones seleccionadas en equipo</p> <p>Obtención de muestras digeridas por varios métodos utilizando correctamente los reactivos químicos, así como la disposición de residuos</p>
<p>Interpreta datos derivados de las observaciones y mediciones experimentales relacionándolos con la teoría. (DB-FAF)</p> <p>Utiliza conceptos básicos estadísticos para tratamiento de datos e interpretación de resultados experimentales. (DB-FAF)</p> <p>Emplea la estadística en la interpretación de resultados y construcción de conocimiento. (C)</p> <p>Participa en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante el trabajo en equipo. (TEL)</p>	<p>3. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION Y EMISION ATOMICA</p> <p>3.1 Fundamentos de la Absorción y Emisión Atómica.</p> <p>3.2 Clasificación de las técnicas de absorción y emisión atómica</p> <p>3.3 Instrumentación básica de absorción atómica</p> <p>3.4 Atomizadores en absorción atómica</p> <p>3.5 clasificación y componentes de las técnicas de emisión atómica.</p> <p>3.6 Análisis Cuantitativo</p> <p>3.7 Aplicaciones</p>	<p>Distingue los componentes de los espectrofotómetros de absorción y emisión atómica y explica las bases de su funcionamiento.</p> <p>Analiza cuantitativamente muestras problema en espectroscopia de absorción atómica</p>	<p>Clase magistral</p> <p>Trabajo colaborativo realizado mediante la práctica de laboratorio en la que se lleva a cabo el análisis cuantitativo de la muestra con sus respectivas replicas utilizando espectroscopia de absorción atómica</p>	<p>Obtención de datos analíticos para llegar a un análisis cuantitativo mediante espectroscopia de absorción atómica</p> <p>Preparación y presentación en tablas de los resultados obtenidos de las concentraciones de las muestras, indicando su desviación estándar y media, así como si hay diferencia significativa entre tratamientos</p>
<p>Interpreta datos derivados de las observaciones y mediciones experimentales relacionándolos con la teoría. (DB-FAF)</p> <p>Utiliza conceptos básicos estadísticos para tratamiento de datos e interpretación</p>	<p>4. ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X</p> <p>4.1. Fundamentos básicos</p> <p>4.2. Clasificación de las técnica de rayos X</p> <p>4.3. Instrumentación de laboratorio y equipos portátiles</p>	<p>Identifica los componentes de fluorescencia de rayos X</p> <p>Prepara muestras para análisis fluorescencia de rayos X</p> <p>Analiza cuantitativamente elementos presentes en muestras problema</p>	<p>Clase magistral</p> <p>Trabajo colaborativo realizado mediante la práctica de laboratorio en la que se lleva a cabo el análisis cuantitativo de la muestra, con sus respectivas replicas utilizando, espectroscopia de fluorescencia de rayos X</p>	<p>Obtención de datos analíticos para llegar a un análisis cuantitativo mediante espectroscopia de fluorescencia de rayos X</p> <p>Preparación y presentación en tablas de los</p>

<p>de resultados experimentales. (DB-FAF)</p> <p>Emplea la estadística en la interpretación de resultados y construcción de conocimiento. (C)</p> <p>Participa en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante el trabajo en equipo. (TEL)</p> <p>Localiza fuentes de información de calidad, aplica principios para la organización de dicha información. (C)</p> <p>Desarrolla su capacidad de comunicación escrita en forma efectiva. (C)</p>	<p>4.4. Preparación de muestras</p> <p>4.5. Efectos de matriz</p> <p>4.6. Aplicaciones</p>	<p>de por fluorescencia de rayos X</p>		<p>resultados obtenidos de las concentraciones de las muestras, indicando su desviación estándar y media, así como si hay diferencia significativa entre tratamientos</p> <p>Prepara trabajo de redacción en forma de artículo científico en el que demuestra el buen uso y manejo de la información.</p>
<p>Demuestra dominio de las habilidades correspondientes a un segundo idioma; leer, escribir, escuchar y hablar, así como la traducción de textos técnicos. (C)</p> <p>Maneja y aplica paquetes computacionales para desarrollar documentos, presentaciones y bases de información. (C)</p>	<p>5. ESPECTROSCOPIA DE EMISION ATOMICA DE PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE:: ICP-OES.</p> <p>5.1. Principios</p> <p>5.2. Instrumentación</p> <p>5.3. Interferencias</p> <p>5.4. Análisis cuantitativo</p> <p>5.5. Aplicaciones</p>	<p>Expone un artículo científico internacional donde se aplica ICP-OES donde identifica condiciones instrumentales así como de tratamiento de muestra</p>	<p>Clase magistral</p> <p>Trabajo colaborativo de investigación bibliográfica sobre ICP-OES en el ámbito científico</p>	<p>Preparación y presentación oral de sus trabajos apoyándose en materiales audiovisuales incluyendo conclusiones</p>
<p>Demuestra dominio de las habilidades correspondientes a un segundo idioma; leer, escribir, escuchar</p>	<p>6. ESPECTROSCOPIA DE MASAS POR PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE: ICP- MS</p> <p>6.1. Fundamentos de</p>	<p>Expone las características en instrumentación, analizadores de masas atómicas acoplados inductivamente a plasma</p>	<p>Trabajo colaborativo de investigación sobre ICP-MS</p>	<p>Preparación y presentación grupal con apoyo audiovisual del resultado de la investigación</p>

<p>y hablar, así como la traducción de textos técnicos. (C)</p> <p>Maneja y aplica paquetes computacionales para desarrollar documentos, presentaciones y bases de información (C)</p>	<p>espectroscopia de masas</p> <p>6.2. Instrumentación</p> <p>6.3. Tipos de analizadores</p> <p>6.4. Interferencias</p> <p>6.5. Aplicaciones</p>	<p>Identifica las diferencias entre ICP-OES y el MS</p>		<p>Presentación en tablas con ventajas y desventajas del ICP-OES Vs ICP-MS</p>
--	--	---	--	--

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> <b>(Bibliografía, direcciones electrónicas)</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> <b>(Criterios, ponderación e instrumentos)</b>
<p>Skoog, D. A., Holler, F. J., &amp; Nieman, T. A. (2008). Principios de análisis instrumental.</p> <p>Harris, D. C. (2007). Análisis químico cuantitativo. Reverté.</p> <p>Rubinson, K. A., Rubinson, J. F., &amp; Larrauri Ros, L. (2001). Análisis instrumental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro de las <b>estrategias</b> de evaluación están portafolio de evidencias el cual incluye para:</li> <li>• El objeto de estudio 1: Portafolio de evidencias el cual incluye: presentación en formato electrónico. Tipo de evaluación: heteroevaluación. Instrumento a utilizar: lista de cotejo.</li> <li>• El objeto de estudio 2: Portafolio de evidencias el cual incluye: bitácora de laboratorio, Tipo de evaluación: heteroevaluación. Instrumento a utilizar: lista de cotejo</li> <li>• El objeto de estudio 3: Portafolio de evidencias el cual incluye: bitácora de laboratorio, Tipo de evaluación: heteroevaluación. Instrumento a utilizar: lista de cotejo</li> <li>• El objeto de estudio 4: Portafolio de evidencias el cual incluye: bitácora de laboratorio, Tipo de evaluación: heteroevaluación. Instrumento a utilizar: lista de cotejo</li> <li>• El objeto de estudio 5 Portafolio de evidencias el cual incluye: presentación en formato electrónico. Tipo de evaluación: heteroevaluación. Instrumento a utilizar: lista de cotejo</li> <li>• El objeto de estudio 5 Portafolio de evidencias el cual incluye: presentación en formato electrónico. Tipo de evaluación: coevaluación. Instrumento a utilizar: lista de cotejo</li> <li>• El objeto de estudio 5 Portafolio de evidencias el cual incluye: presentación en formato electrónico. Tipo de evaluación: coevaluación. Instrumento a utilizar: lista de cotejo</li> <li>• La <b>Ponderación</b> es; <ul style="list-style-type: none"> <li>Portafolio de evidencias 90%</li> <li>Participación en clase 10%</li> </ul> </li> </ul>

## CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Muestreo																
Tratamiento de muestras																
Espectroscopía de absorción y emisión atómica																
Espectroscopía de fluorescencia de rayos x																
Espectroscopia de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente: ICP-Oes																
Espectroscopia de masas por plasma acoplado inductivamente: ICP-MS:																