

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Análisis Instrumental
Clave de la asignatura:	BQF-1002
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Bioquímico la capacidad para explicar fenómenos involucrados en los métodos de análisis instrumental para la identificación y cuantificación de sustancias de interés científico, ambiental e industrial vistas a nivel de laboratorio y su proyección a escala.

Para integrarla se ha hecho un análisis de los campos de la Física, Química, y Matemáticas identificando los contenidos que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del egresado.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte.

La asignatura consiste en los conceptos básicos del análisis instrumental, manejo de equipos y las aplicaciones de las diferentes técnicas analíticas. La competencia específica de Análisis Instrumental está estrechamente relacionada con la química analítica a través de la preparación y valoración de soluciones, con la química orgánica mediante el conocimiento de la nomenclatura y de la identificación de compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, con las matemáticas a través del conocimiento de las regresiones lineales y despeje de variables y con el manejo de la computadora.

Por tanto, la asignatura aporta al perfil del Ingeniero Bioquímico la capacidad de diseñar, seleccionar, adaptar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos, identificar y aplicar tecnologías emergentes relacionadas con el campo de acción del Ingeniero Bioquímico, participar en el diseño y aplicación de normas y programas de gestión y aseguramiento de la calidad, en empresas e instituciones del ámbito de la Ingeniería Bioquímica, realizar investigación científica y tecnológica en el campo de la Ingeniería Bioquímica y difundir sus resultados.

En particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de la cinética química, cinética celular y enzimática, la caracterización de metales presentes en alimentos, cuantificación de carbohidratos y proteínas, seguimiento de fermentaciones entre otros. Además complementa especialidades como Alimentos, Ambiental y

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Biotecnología, en asignaturas como Química de los Alimentos, Química Ambiental y Bioseparaciones.

Intención didáctica

El curso de Análisis instrumental consta de ocho unidades temáticas en las cuales se identifican, comprenden, aplican y relacionan: los fundamentos de la Química analítica e instrumental, la clasificación de las técnicas instrumentales, la evaluación de la calidad de un método analítico por métodos estadísticos, la eliminación de ruido en las señales, y la calibración instrumental; además se enfocan los conocimientos del alumno de las propiedades generales de las radiaciones electromagnéticas en su aplicación para los métodos instrumentales de análisis (unidad 1); métodos basados en la dispersión y refracción de la luz como refractometría y nefelometría, los instrumentos y aplicaciones (unidad 2); la espectroscopia atómica como para determinar la composición elemental de las sustancias, donde se analizan y discuten las fuentes y propiedades de los espectros atómicos, la clasificación de los métodos para producir átomos a partir de muestras, así como una revisión de las técnicas para introducir muestras en los dispositivos de espectrometría de absorción óptica y de emisión más ampliamente usados (unidad 3) la espectroscopia por absorción molecular ultravioleta y visible, donde se revisan los fundamentos y antecedentes, las aplicaciones en la determinación cuantitativa y cualitativa de las especies inorgánicas, orgánicas y biológicas, así como en la operación y cuidados del instrumental requerido (unidad 4); la espectroscopia en el rango del infrarrojo, cercano, mediano y lejano, y sus aplicaciones (unidad 5); la espectroscopia de resonancia magnética nuclear (rmn), interpretación de espectros de rmn del hidrógeno y del carbono para la determinación estructural de las sustancias orgánicas, además se revisan técnicas de preparación de muestras, aplicaciones y el instrumental necesario para los análisis cualitativo y cuantitativo (unidad 6); la espectrometría de masas moleculares, interpretación espectros de masas y finalmente abordar las aplicaciones y los equipos existentes más usados en la actualidad (unidad 7); la última unidad se revisan la teoría de las separaciones por métodos cromatográficos, así como las principales técnicas acopladas a los métodos de análisis revisados en las unidades anteriores; se abordan en particular la cromatografía gases y de líquidos, donde se analizan y discuten sus aplicaciones y el instrumental utilizado para el análisis cualitativo y cuantitativo de las especies químicas orgánicas y biológicas. Además de manera adicional se integra una sección referente a la introducción a los métodos de electroforesis de proteínas y ácidos nucleicos como un método específico de separación y como un paso previo a la purificación de biomoléculas. Cabe señalar que de acuerdo al perfil del egresado se debe hacer énfasis en el estudio de las aplicaciones y las relacionadas al control de procesos.

Es importante que el estudiante se concientice de la necesidad de trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario, capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas, distingan los elementos que dan soporte al estudio, reconozcan la importancia de la asignatura como elemento referente para atender necesidades de áreas como: farmacéutica, alimentaria, ambiental, energética,

Además de los conocimientos adquiridos, es importante que el estudiante desarrolle competencias genéricas tales como la capacidad de análisis y síntesis, la solución de problemas, habilidad para la búsqueda de información, capacidad para trabajar en equipo, habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, así como, hacer uso del lenguaje científico-tecnológico, entre otras está que desarrollen un pensamiento crítico, independiente que pueda ser aplicado a la resolución de nuevos problemas, manifiesten compromiso ético, traducido en un ejercicio diario, respetuoso de la autoría intelectual, evitando el plagio y privilegiando siempre la honestidad académica.

Para el alcance de estos propósitos didácticos, el docente requiere abordar los diferentes temas de manera teórico-práctica, promoviendo un aprendizaje significativo al contrastar la experimentación con la teoría, así mismo, que la extensión y profundidad de los temas se desarrolle para el nivel de licenciatura, con la realización de suficientes ejercicios con los cual se favorecerá la consistencia mínima deseable para asegurar un aprendizaje significativo.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Calkiní, Celaya, Colima, Culiacán, Durango, Irapuato, La Paz, La Región Sierra, Los Ríos, Mazatlán, Mérida, Miantla, Morelia,	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e

	Tijuana, Tuxtepec, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa.	Ingeniería Química, del SNIT.
--	--	-------------------------------

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica, comprende, y relaciona los principios de la Química analítica e instrumental para la aplicación y solución de problemas en el análisis químico • Identifica, comprende, y relaciona los conceptos de la refractometría y la turbidimetría para su aplicación en el análisis de sustancias. • Comprende, aplica y relaciona la espectroscopia atómica por absorción molecular ultravioleta y visible para el análisis cualitativo y cuantitativo de diversos componentes moleculares • Identifica, comprende, aplica y relaciona la espectroscopia en el rango del infrarrojo para la elucidación de estructuras moleculares y la interpretación de espectros • Comprende y relaciona los conceptos de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear (rmn) para la identificación de compuestos en un espectro y su aplicación en el área de la Ing. Bioquímica • Comprende, aplica y relaciona los conceptos fundamentales de la espectrometría de masas moleculares para la determinación elemental de materia, la estructura de moléculas inorgánicas, orgánicas y biológicas, así, como, para el análisis cualitativo y cuantitativo • Comprende y relaciona las diferentes técnicas de separaciones para la identificación, extracción y purificación de las especies orgánicas y biológicas

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los fundamentos básicos de Química Inorgánica, Orgánica, y Bioquímica para aplicarlos en la resolución de problemas analíticos • Conoce e interpreta los principios de la teoría atómica, teoría de orbitales atómicos y moleculares, y la teoría de hibridación para la comprensión e identificación de las transiciones electrónicas • Diferencia la estructura química de los compuestos orgánicos saturados, insaturados y aromáticos para la determinación de su comportamiento bajo diferentes condiciones de análisis • Relaciona las propiedades ópticas, eléctricas y magnéticas de la materia y de las radiaciones electromagnéticas para su aplicación en el campo de la espectroscopia de absorción y emisión

- Aplica los métodos numéricos y estadísticos para el análisis de muestras poblacionales así como para la generación de curvas estándares e interpolación de valores.
- Conoce, interpreta y aplica los métodos clásicos de Química Analítica para la cuantificación e identificación de sustancias orgánicas e inorgánicas.
- Diferencia las bio-moléculas orgánicas para su estudio de acuerdo a su composición, estructura, función y origen

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Principios del Análisis Instrumental	1.1. Métodos clásicos e instrumentales 1.1.1. Relación de la Química analítica clásica e instrumental 1.1.2. Clasificación de los métodos instrumentales 1.1.3. Componentes de los instrumentos de medición 1.1.4. Dominios de los datos 1.2. Parámetros de calidad de un método analítico 1.2.1. Parámetros cualitativos 1.2.2. Parámetros cuantitativos 1.3. Relación señal-ruido 1.3.1. Fuentes de ruido 1.3.2. Aumento de la relación señal/ruido 1.4. Calibración de los métodos instrumentales 1.4.1. Curva de calibración 1.4.2. Métodos de adición estándar 1.4.3. Patrón interno 1.5. Concepto de Radiación electromagnética y sus parámetros ondulatorios y cuánticos 1.5.1. El espectro electromagnético 1.5.3. Propiedades generales de las radiaciones electromagnéticas 1.5.4. Tipos de espectros 1.6. Emisión y absorción de la radiación electromagnética 1.6.1. Ley de Beer-Lambert 1.6.2. Clasificación de los métodos espectroquímicos

2	Turbidimetría y Nefelometría	2.1. Fundamentos 2.2. Instrumentos 2.3. Aplicaciones 2.4. Análisis de procesos
3	Espectroscopía atómica	3.1. Fundamentos, instrumentos y aplicaciones 3.1.1. Espectroscopia de absorción atómica 3.1.2. Espectroscopia de emisión atómica 3.1.3. Espectroscopia de fluorescencia 3.1.4. Análisis de procesos
4	Espectroscopía Ultravioleta-Visible	4.1. Fundamentos 4.2. Instrumentos 4.3. Aplicaciones 4.4. Análisis de procesos
5	Espectroscopía Infrarroja	5.1. Fundamentos 5.2. Instrumentos 5.3. Aplicaciones 5.4. Análisis de procesos
6	Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear	6.1. Fundamentos 6.2. Instrumentos 6.3. Aplicaciones 6.4. Análisis de procesos
7	Espectroscopía de Masas	7.1. Fundamentos 7.2. Instrumentos 7.3. Aplicaciones 7.4. Análisis de procesos
8	Métodos de Aislamiento y Separación	8.1. Conceptos y clasificación 8.1.1. Métodos cromatográficos preparativos 8.1.2. Métodos cromatográficos analíticos 8.2. Fundamentos y aplicaciones de los métodos cromatográficos 8.2.1. Cromatografía de líquidos 8.2.2. Cromatografía de gases

		<p>8.2.3. Cromatografía de fluidos supercríticos</p> <p>8.3. Instrumentos para los métodos simples</p> <p>8.4. Instrumentos para los métodos combinados</p> <p>8.5. Electroforesis de biomoléculas</p> <p>8.5.1. Electroforesis de DNA y RNA</p> <p>8.5.2. Electroforesis de proteínas</p>
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Principios de Análisis instrumental	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s)</p> <p>Aplica los fundamentos de la Química analítica e instrumental para la solución de problemas en el análisis químico</p> <p>Selecciona los materiales e instrumentos para la separación e identificación de muestras desconocidas</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Uso de lenguaje científico-tecnológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis comparativo de las diferencias entre los métodos clásicos y los métodos instrumentales de análisis químico y sus aplicaciones en la investigación científica y el desarrollo tecnológico, así como en los procesos de producción industrial • Evaluar la respuesta de un método analítico en base a los parámetros de calidad cuantitativos (precisión y exactitud) • Describir la relación señal/ruido en el análisis instrumental así como analizar y discutir los diferentes métodos usados para incrementar la relación señal/ruido • Investigar los métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis instrumental • Realizar curvas de calibración estándar • Realizar exposiciones, representaciones y simulaciones en equipo y frente al grupo de los diferentes fenómenos y propiedades de la luz

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un investigación documentada de los diferentes métodos instrumentales basados en las diferentes radiaciones electromagnéticas • Realizar operaciones y simulaciones de la aplicación de la ley de Beer-Lambert
Nefelometría y Turbidimetría	
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y relaciona los conceptos de la nefelometría y turbidimetría para su aplicación en la solución de problemas analíticos</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Comunicación oral y escrita. Uso de lenguaje científico-tecnológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar los fundamentos de la refracción y dispersión de la luz • Comparar los índices de refracción de diversas sustancias en estado líquido y gaseoso • Identificar los diferentes instrumentos utilizados para las determinaciones refractométricas así como los utilizados en el control de procesos • Identificar los factores que permiten determinar la turbidez en muestras biológicas (cultivos microbianos, metabolitos, y productos industriales) • Identificar los diferentes instrumentos utilizados para las determinaciones turbidimétricas
Espectroscopia atómica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica los conceptos de la espectroscopia atómica para la aplicación en el análisis de muestras</p> <p>Manipula equipos de absorción atómica, para cuantificar sustancias presentes en diversas muestras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar las diferencias existentes entre los distintas métodos de atomización y las fuentes de emisión de la radiación • Diferenciar la espectroscopia atómica de absorción de la de emisión en base a sus transiciones electrónicas, así como la interpretación de los espectros de diferentes sustancias y mezclas de

<p>Comprende la diferencia entre los procesos de emisión y absorción para su utilización en la solución de problemas analíticos</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Comunicación oral y escrita. Uso de lenguaje científico-tecnológico</p>	<p>sustancias, además identificar las los límites de ambas técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir instrumentación clásica y actualizada, los conceptos de interferencia espectral, física, química, por ionización y por absorción no específica, y la manera de eliminarlas o reducirlas; además las ventajas del tipo de solvente usado y la aplicación de esta técnica • Desarrollar simulaciones de los fenómenos involucrados en la espectroscopia atómica así como exponerlas frente a grupo • Buscar e identificar casos y situaciones reales y/o simuladas publicadas en revistas científicas indexadas de la aplicación de esta metodología para discutir en grupo • Proponer y desarrollar protocolos de análisis de muestras así como la forma correcta de reportar los resultados • Investigar las aplicaciones para el control de procesos
<p>Espectroscopía Ultravioleta-Visible</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Aplica los conceptos de la espectroscopia Uv-visible para la identificación y análisis cuantitativo de compuestos moleculares</p> <p>Identifica y manipula las partes de un espectrofotómetro Uv-visible para la cuantificación de sustancias presentes en diferentes muestras analíticas</p> <p>Interpreta los resultados derivados de un análisis químico para la resolución de problemas específicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir la absorción de la radiación electromagnética en el rango del UV-Visible • Entender y aplicar la ley de Beer-Lambert para el análisis cuantitativo • Explicar la absorción de la radiación UV-Vis, las transiciones electrónicas y el efecto solvatocrómico • Diferenciar los cromóforos de los auxóromos, así como su relación con la absorción de la radiación UV-Vis • Realizar investigación documentada y la exposición al

<p>Genérica (s):</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Comunicación oral y escrita, Uso de terminología científico-tecnológica</p>	<p>grupo del fundamento y simulación del funcionamiento y operación de instrumentos utilizados en la espectrofotometría UV-Vis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los instrumentos usados para titulaciones fotométricas, análisis cualitativo y cuantitativo • Conocer los alcances y limitaciones del análisis cualitativo para determinar estructura molecular (por ejemplo: las reglas de Woodward-Fieser) • Asistir a sesiones de instrucción para la operación de fotómetros y espectrofotómetros UV-Vis, preparación de muestras, límites de concentración de analitos y tipos de solventes • Investigar las aplicaciones para el control de procesos
<p>Espectroscopia Infrarrojo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Aplica los conceptos de la espectroscopia Infrarroja para la resolución e interpretación de espectros IR</p> <p>Genérica (s):</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el fenómeno de la absorción de la radiación en el IR y su aplicación analítica en la industria • Describir los tipos de vibraciones moleculares, los instrumentos de IR, fuentes de radiación IR, técnicas de manipulación y preparación de muestras en estado sólido, líquido o gas • Resolver e interpretar espectros IR por medio de la comparación y correlación de frecuencias de grupo, así como distinguir la región de “huella digital” • Operación y cuidado básicos de los espectrofómetros de infrarrojo

Comunicación oral y escrita, Uso de terminología científica-tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> Investigar las aplicaciones para el control de procesos
Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende los conceptos básicos de la Espectroscopía de RMN para su aplicación en la identificación de compuestos moleculares</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Comunicación oral y escrita, Uso de terminología científica-tecnológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar e interpretar la teoría de resonancia magnética nuclear (rmn), los espectrómetros de rmn de onda continua o de impulsos, el desplazamiento químico, desdoblamiento espín-espín. Realizar la interpretación de los espectros de primer orden en base a la absorción de los protones Identificar los componentes básicos de los espectrómetros de rmn así como su principio operacional: los imanes, sonda de la muestra, detectores y procesadores de datos, preparación de muestras y tipos de solventes Establecer las limitaciones y ventajas de la espectroscopia de rmn respecto a sus aplicaciones y su relación con otros métodos instrumentales (por ejemplo con Espectroscopia UV-Vis e IR)
Espectroscopía de masas moleculares	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y relaciona los conceptos básicos de la teoría de espectrometría de masas para la determinación de la estructura de moléculas orgánicas e inorgánicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar, diferenciar e interpretar la teoría de la espectrometría de masas atómica y molecular Distinguir las diversas fuentes de iones (de fase gaseosa y desorción) y los tipos de espectros generados Identificar las aplicaciones para la determinación elemental de materia, la estructura de moléculas

<p>Interpreta los resultados derivados de un análisis químico para la resolución de problemas específicos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Comunicación oral y escrita, Uso de terminología científica-tecnológica</p>	<p>inorgánicas, orgánicas y biológicas, análisis cualitativo y cuantitativo de mezclas complejas y sustancias puras, estructura y composición de superficies sólidas, y las relaciones isotópicas de átomos en muestras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar los componentes básicos de los distintos equipos utilizados en la espectroscopia de masas y analizadores de masas acoplados a cromatógrafos de gases • Interpretar y diferenciar los espectros generados a partir del análisis de muestras • Realizar un análisis y reporte de las distintas aplicaciones no convencionales más actuales de la espectrometría de masas molecular
<p>Métodos de separación y aislamiento</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y relaciona las técnicas de separación para su aplicación en el análisis cualitativo y cuantitativo de diferentes especies orgánicas y biológicas</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Comunicación oral y escrita, Uso de terminología científica-tecnológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la teoría de las separaciones por cromatografía de capa fina y de papel y su relación como principios de los métodos cromatográficos instrumentales • Identificar y diferenciar los métodos de cromatografía de gas-gas, gas-líquido, líquido-líquido, líquidos de alto desempeño, de fluidos supercríticos • Interpretar, comparar y diferenciar el principio fundamental de la electroforesis de proteínas y ácidos nucleicos en su aplicación para separaciones e identificación de peso molecular y composición. • Diferenciar los distintos métodos de preparación y tinción de muestras de proteínas y ácidos nucleicos durante el análisis electroforético

	<ul style="list-style-type: none"> Analizar y discutir las aplicaciones y el instrumental utilizado para los métodos de separación en el análisis cualitativo y cuantitativo de las especies orgánicas y biológicas
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Realización del espectro de absorción de una sustancia en la región Visible Preparación de una curva de calibración y cuantificación de un componente químico Determinación de Sulfatos en agua por turbidimetría Determinación del contenido de cafeína en una bebida mediante espectroscopía UV Determinación del contenido de dos sustancias mediante el análisis de multicomponentes Separación de pigmentos mediante cromatografía en capa fina Determinación de metales presentes en muestras de agua contaminada por medio de espectroscopia de absorción atómica Separación de mezcla de analgésicos (Cafeína, Aspirina y Fenacetina) por cromatografía líquida de alta resolución Cuantificación de micronutrientes metálicos en alimentos Extracción e identificación de los ácidos nucleicos de células de <i>E. coli</i> por electroforesis en agarosa y visualización por fluorescencia

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de

logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Portafolio de Evidencias
- Participación en clase
- Desempeño en el laboratorio
- Prácticas de laboratorio y entrega de reportes
- Evaluaciones escritas

11. Fuentes de información

1. Hernández Hernández L, González Pérez, C. (2002) *Introducción al análisis instrumental*. España: Ariel
2. Sierra Alonzo I, Pérez Quintanilla D, Gómez Ruiz S, Morante Zarcero S. (2010) *Análisis Instrumental*. España: netbiblo
3. Harris, D.C. (2007) *Análisis Químico Cuantitativo*. Barcelona: Reverté.
4. Skoog, D.A. Holler, F.J., Crouch, S.R (2008) *Principios de análisis instrumental*. México: Cengage Learning
5. Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A. (2001) *Principios de análisis instrumental*. España: McGraw-Hill,
6. Rouessac, F.; Rouessac, A. (2007). *Chemical Analysis, Modern Instrumentation Methods and techniques*. Inglaterra: Wiley
7. Ahuja S.; Jespersen, N. (2006). *Modern instrumental analysis. Comprehensive analytical chemistry*, Vol. 47. USA: Elsevier,
8. Silverstein, R.; Webster, F. (2009). *Spectrometric Identification Of Organic Compounds*. USA:Wiley India Pvt. Ltd
9. The Journal of Chemical Education [<http://jchemed.chem.wisc.edu/>]
10. The National Center of Biotechnology Information [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>]
11. Walker, J. The protein protocols handbook. Methods in Molecular Biology Series. Humana Press, USA, 2002
12. The Journal of Chromatographic Science [<http://www.oxfordjournals.org>]