

1. Datos de identificación:	
Nombre de la institución:	Universidad Autónoma de Nuevo León
Nombre de la dependencia:	Facultad de Medicina
Nombre del el programa educativo:	Químico Clínico Biólogo
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Química Analítica Aplicada
Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	160
Frecuencias aula por semana :	8
Horas extra aula, totales:	50
Tipo de modalidad:	Presencial
Tipo de periodo académico:	Cuarto semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Área curricular:	ACFP-F
Créditos UANL:	7
Fecha de elaboración:	14/02/2018
Fecha de última actualización:	25/01/2024
Responsable(s) del diseño y actualización	Diseño: Dra. Rocío Castro Ríos, Dra. Marsela Garza Tapia Actualización: Dra. Rocío Castro Ríos, Dra. Marsela Garza Tapia, Dra. Graciela Granados, Dra. Magdalena Escobar Saucedo, QCB Alejandra B. Fraga López,

QCB Jahaziel J. Eufrazio de la Garza

2. Presentación:

La Unidad de Aprendizaje Química Analítica Aplicada se imparte en el cuarto semestre de la licenciatura de Químico Clínico Biólogo. Esta UA se divide en tres etapas centradas en las técnicas clásicas de cuantificación, en las técnicas analíticas de separación y en la evaluación de métodos y sus resultados.

Durante la primera etapa se revisa la importancia de la evaluación de los métodos analíticos y sus resultados aplicando lineamientos de control de calidad para garantizar la confiabilidad del análisis de muestras químico-biológicas. En la segunda etapa se analizan las bases de las técnicas analíticas de separación considerando las interacciones intermoleculares que se producen entre los solutos y las fases de extracción para fundamentar su aplicación en los métodos de análisis. En la tercera etapa se revisa la aplicación de los fundamentos del equilibrio químico a las técnicas de titulación, gravimetría y potenciometría para la determinación de analitos en muestras bioquímicas. El producto integrador del aprendizaje consiste en una evaluación escrita que se presenta al finalizar el curso y en la que el estudiante resuelve problemas de cuantificación de compuestos en muestras bioquímicas utilizando métodos basados en titulaciones, potenciometría, gravimetría y/o separaciones.

3. Propósito(s):

La unidad de aprendizaje de Química analítica aplicada tiene como finalidad contribuir al desarrollo de las competencias que permitan al estudiante aplicar los fundamentos de la Química analítica para la selección, desarrollo y validación de métodos de análisis de compuestos de interés bioquímico.

En relación a las competencias generales, en esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrolla el dominio de su lengua materna en forma oral y escrita al comunicar los resultados obtenidos durante el desarrollo, evaluación y aplicación de métodos de titulación, gravimétricos, potenciométricos y de separación. Además, refuerza su capacidad de compromiso, participación con su grupo de trabajo, cumpliendo con las responsabilidades asignadas y respetando las reglas y normativas establecidas tanto para el curso teórico como para el trabajo práctico. Así mismo, desarrolla su capacidad de liderazgo mediante la realización de actividades de organización, planificación y colaboración para lograr los objetivos propios y de su grupo de trabajo.

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrolla competencias específicas de manera teórica y práctica al realizar procedimientos de análisis químico para separar y cuantificar analitos en distintas matrices, generando resultados confiables de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales, al manejar y disponer los compuestos químicos siguiendo los procedimientos establecidos en el laboratorio de prácticas, al evaluar el desempeño de métodos analíticos siguiendo las recomendaciones de las guías de organismos nacionales e internacionales y al evaluar los resultados obtenidos con métodos estadísticos para garantizar la confiabilidad de los mismos.

Química analítica aplicada es una unidad de aprendizaje obligatoria del cuarto semestre de la Licenciatura de Químico Clínico Biólogo, que emplea las competencias adquiridas en la unidad de aprendizaje de Fundamentos de química analítica, aplicando los principios del equilibrio en métodos de cuantificación de analitos. Utiliza los conocimientos adquiridos en la unidad de aprendizaje de Química general para el planteamiento de reacciones y balanceo de ecuaciones así como para el cálculo de la concentración de sustancias. Además, para el desarrollo y evaluación de los métodos analíticos emplea conocimientos de estadística descriptiva, pruebas de hipótesis y regresión lineal, adquiridos en la unidad de aprendizaje de Bioestadística.

Esta unidad de aprendizaje proporciona las bases para el desarrollo y evaluación de métodos de análisis que se aplican en las unidades de aprendizaje de Análisis instrumental, Bioquímica clínica y Análisis de alimentos.

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

- *Competencia instrumentales:*

4. Dominar su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.

- *Competencias personales y de interacción social:*

9. Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.

- *Competencias integradoras:*

13. Asumir el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente.

Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

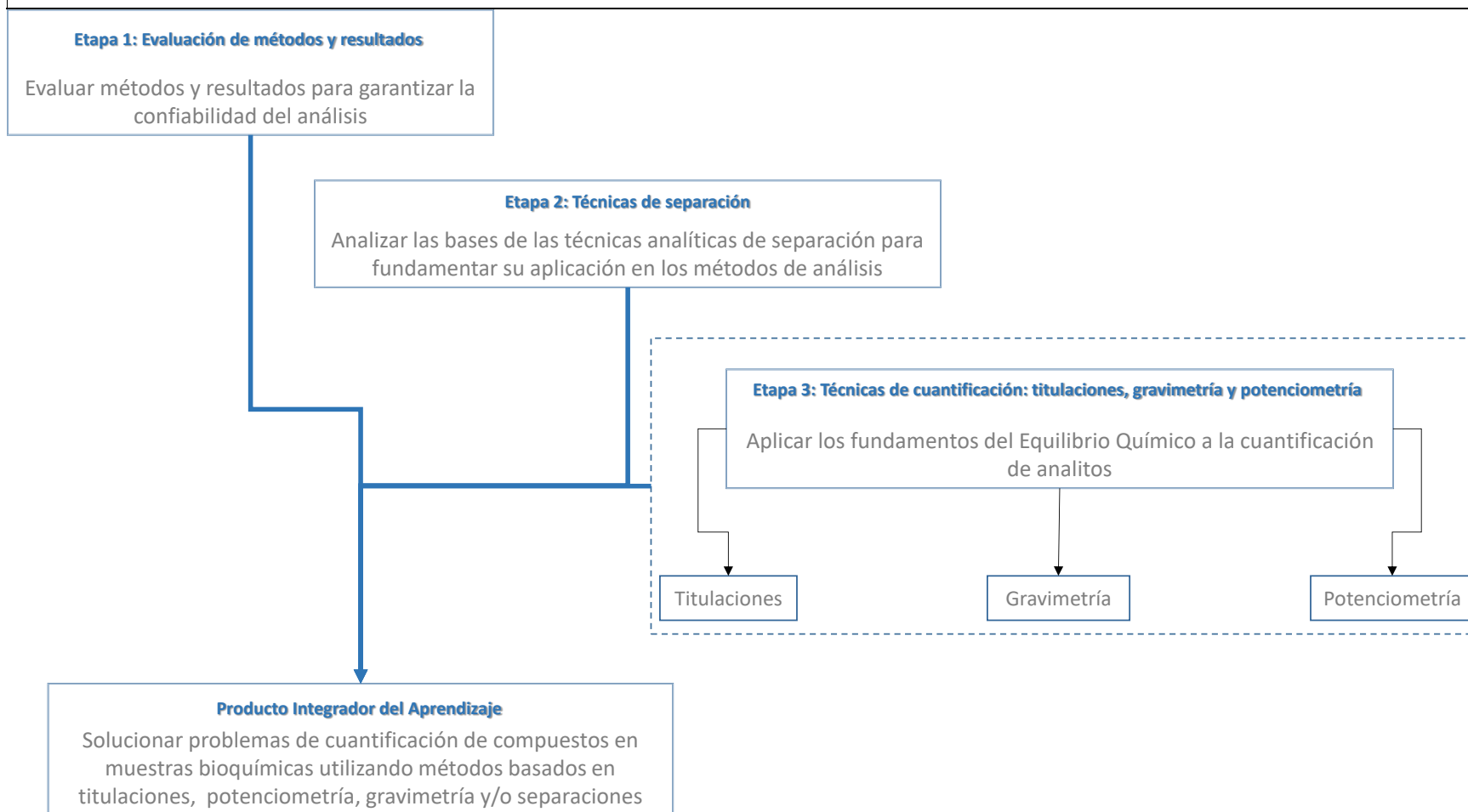
2. Ejecutar procedimientos físicos, químicos y biológicos en la obtención, manejo, almacenamiento y análisis de muestras para contribuir en un diagnóstico clínico, toxicológico, químico, de alimentos, forense y ambiental confiable.

3. Manejar materiales químicos y biológicos siguiendo las normas oficiales mexicanas e internacionales que garanticen su correcto uso y disposición para preservar la salud y el medio ambiente.

4. Validar métodos bioanalíticos bajo criterios de desempeño establecidos que le permitan confiabilidad de los resultados obtenidos en las muestras químico-biológicas

7. Garantizar la confiabilidad de los resultados analíticos obtenidos aplicando lineamientos de control de calidad como lo establecen las políticas de laboratorio para la correcta toma de decisiones

5. Representación gráfica:



6. Estructuración en etapas o fases:

Etapas 1: *Evaluación de métodos y resultados*

Elemento(s) de competencia:

Evaluar métodos analíticos y sus resultados, aplicando lineamientos de control de calidad, para garantizar la confiabilidad del análisis de muestras químico-biológicas.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre evaluación de métodos analíticos y sus resultados.	- Utiliza conceptos, leyes y fórmulas relacionados con la validación de métodos analíticos y evaluación de sus resultados para resolver las tareas y ejercicios. - Entrega de manera individual o por equipo, según se indique, en la fecha y hora establecidos por el profesor - Estructura de manera ordenada y coherente, asegurándose que las imágenes presentadas en el documento digital son nítidas y legibles.	Previo a la sesión, el estudiante lee la Guía de Apoyo y Guía del Estudiante de la Etapa 1 así como la bibliografía referente a los contenidos del tema: evaluación de métodos analíticos y sus resultados. <u>En el aula:</u> - El profesor presenta el curso: programa, metodologías utilizadas y formas de evaluación de la Unidad de Aprendizaje - El profesor realiza una exposición de los conceptos teóricos de los temas	- Introducción: el proceso analítico y sus etapas. - Métodos de cuantificación, curvas de calibración, tipos y aplicaciones. - Conceptos generales de calidad y validación de métodos analíticos. - Distribución normal de una población y su caracterización usando medidas de tendencia central y de dispersión - Error, definiciones, clasificación y cálculo. - Exactitud, precisión y linealidad de métodos	Recursos didácticos - Equipo de cómputo equipado con cámara y micrófono - Conexión a internet - Cuenta de correo de la UANL - Plataforma virtual moodle de la Facultad de Medicina - Plataforma virtual Microsoft Teams - Aplicación Microsoft Teams - Aplicación Microsoft Whiteboard - Aplicación Edpuzzle - Aplicación Nearpod

2. Evaluación escrita integradora: evaluación de métodos analíticos y sus resultados	Cumple con los requisitos de contenido y forma. ▪ Incluye los datos completos de identificación del estudiante o estudiante(s) ▪ Presenta la evaluación de manera individual ▪ Respeta el horario establecido ▪ Responde de forma completa y clara ▪ Realiza los cálculos requeridos ▪ Realiza la entrega de la evidencia en la forma establecida.	▪ Los estudiantes participan en una discusión guiada por el facilitador. ▪ Los estudiantes de manera individual realizarán, con guía del profesor, cálculos matemáticos para obtener la concentración de analitos a partir de curvas de calibración, evaluar la exactitud, precisión y linealidad de un método y para detectar datos anómalos. <u>Para el laboratorio:</u> ▪ Antes de cada sesión de laboratorio, el estudiante de manera individual lee la práctica en el manual de laboratorio y la información publicada en la Plataforma de la Facultad y/o en MS Teams. Además realiza las actividades individuales o por equipo indicadas: lectura de prácticas en el Manual de laboratorio, elaboración de diagrama de flujo, realización de cálculos, planteamiento de reacciones, búsqueda de información solicitada, etc. ▪ Asiste puntualmente a la sesión en el horario indicado para su grupo de Laboratorio	analíticos: definiciones y evaluación. ▪ Datos anómalos: definiciones y evaluación. ▪ Calibración de equipos.	▪ Plataforma virtual Examsoft ▪ Páginas electrónicas: Khan Academy, Youtube ▪ Libros de texto ▪ Libros de Consulta ▪ Manual de prácticas de laboratorio de Química Analítica Aplicada del año escolar en curso ▪ Manual de apoyo y guía del estudiante de la Unidad de Aprendizaje del año escolar en curso. Referencias que pueden ser consultadas: Capítulo 1 “Objetivos analíticos, o lo que hacen los químicos analíticos” del libro del libro Química Analítica de Christian (libro de texto), Capítulo 5 “Métodos de Calibrado” del libro Análisis Químico Cuantitativo de Harris y la sección Métodos de Estandarización (5B) del Capítulo 5 del libro de Química Analítica Moderna de Harvey, Capítulo 3
---	--	--	---	---

		y cumple con los requisitos específicos de la sesión. Durante las sesiones: ▪ El profesor explica y realiza preguntas sobre los aspectos importantes de la práctica. • El estudiante de manera individual responde una evaluación inicial escrita sobre el fundamento y desarrollo de la práctica. • Los estudiantes participan en una discusión grupal, con intervención del profesor, sobre los fundamentos de la práctica y los aspectos experimentales, ▪ El estudiante, de manera individual o por equipo, realiza las actividades correspondientes a las prácticas: "Introducción al Laboratorio" (Actividad ponderable 1), "Taller de Cálculos Básicos en Química Analítica" (Actividad ponderable 2), "Taller de Elaboración de Reportes" (Actividad ponderable 3), "Verificación de Material Volumétrico" (Actividad ponderable 4), "Taller de Validación de Métodos Analíticos" (Actividad		"Manejo de datos y hojas de cálculo en Química Analítica" del libro Química Analítica de Christian (libro de texto), Capítulo 4 "Estadística" del libro Análisis Químico Cuantitativo de Harris sección Distribución de Gauss (4.1).
--	--	--	--	---

		ponderable 5) y “Validación de métodos y evaluación de resultados” (Actividad ponderable 6). ▪ Durante el desarrollo de la práctica, el profesor supervisa y hace preguntas insertadas a los estudiantes. ▪ El estudiante elabora de manera individual el reporte de la práctica.		
--	--	---	--	--

Etapas 2: Técnicas de separación

Elemento(s) de competencia:

Analizar las bases de las técnicas analíticas de separación, considerando las interacciones intermoleculares que se producen entre los solutos y las fases de extracción, para fundamentar su aplicación en los métodos de análisis

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre técnicas de separación.	▪ Utiliza conceptos, leyes y fórmulas revisados en clase para responder a las tareas y ejercicios relacionados con las técnicas de separación. ▪ Entrega de manera individual o por equipo, según se indique, en la fecha y hora	▪ El estudiante, de manera individual, revisa antes de clase el Manual de Apoyo y Guía del Estudiante de la Etapa 2 y lee la bibliografía indicada referente a las técnicas de separación <u>En el aula:</u>	▪ Técnicas de separación, definiciones, descripción y clasificación ▪ Extracción líquido – líquido, coeficiente de partición, relación distribución, recuperación y eficacia de la extracción	Recursos didácticos ▪ Equipo de cómputo equipado con cámara y micrófono ▪ Conexión a internet ▪ Cuenta de correo de la UANL ▪ Plataforma virtual moodle de la Facultad de Medicina

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
4. Evaluación escrita integradora: técnicas de separación	establecidos por el profesor ▪ Estructura de manera ordenada y coherente, asegurándose que las imágenes presentadas en el documento digital son nítidas y legibles. Cumple con los requisitos de contenido y forma. ▪ Incluye los datos completos de identificación del estudiante o estudiante(s) ▪ Presenta la evaluación de manera individual ▪ Respeta el horario establecido ▪ Responde de forma completa y clara ▪ Realiza los cálculos requeridos ▪ Realiza la entrega de la evidencia en la forma establecida.	▪ El profesor expone los conceptos teóricos de la fase ▪ Los estudiantes participan respondiendo a preguntas insertadas por el facilitador. ▪ Los estudiantes realizan una discusión grupal, guiada por el profesor, de los conceptos fundamentales. ▪ Los estudiantes de manera individual resuelven, con guía del profesor, ejercicios sobre el uso de extracción líquido-líquido y separaciones cromatográficas <u>Para las sesiones de laboratorio:</u> ▪ Antes de cada sesión de laboratorio, el estudiante lee la práctica en el manual de laboratorio y la información publicada en la Plataforma de la Facultad y/o en MS Teams. Además realiza de manera individual las actividades indicadas: lectura de prácticas en el Manual de laboratorio, elaboración de diagrama de flujo, realización de cálculos, planteamiento de	▪ Extracción líquido-líquido simple, extracciones líquido-líquido sucesivas, extracción líquido – líquido con equilibrios concurrentes. ▪ Técnicas cromatográficas: fundamentos, mecanismos de separación y clasificación ▪ Variables que afectan las separaciones cromatográficas, ▪ Parámetros cromatográficos (factor de capacidad, selectividad, resolución, número de platos teóricos): definiciones, aplicación en la optimización de las separaciones cromatográficas. ▪ Extracción en fase sólida: conceptos y aplicaciones ▪ Microextracción en fase sólida: principios básicos y aplicaciones ▪ Nuevas tendencias en las técnicas de extracción: miniaturización de los procesos, modalidades y aplicaciones	▪ Plataforma virtual Microsoft Teams ▪ Aplicación Microsoft Teams ▪ Aplicación Microsoft Whiteboard ▪ Aplicación Edpuzzle ▪ Aplicación Nearpod ▪ Plataforma virtual Examsoft ▪ Páginas electrónicas: Khan Academy, Youtube ▪ Libros de texto ▪ Libros de Consulta ▪ Manual de prácticas de laboratorio de Química Analítica Aplicada del año escolar en curso ▪ Manual de apoyo y guía del estudiante de la Unidad de Aprendizaje del año escolar en curso. ▪ Referencias que pueden ser consultadas: Capítulos 18, 19 y 21 del libro “Química Analítica” de Christian, capítulos 23, 24 y 28

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
		reacciones, búsqueda de información solicitada, etc. - Asiste puntualmente a la sesión en el horario indicado para su grupo de Laboratorio y cumple con los requisitos específicos de la sesión. Durante las sesiones: - Asiste en el horario indicado y cumple con los requisitos específicos de la sesión (diagrama de flujo, cálculos, información adicional, etc.). - El profesor explica y realiza preguntas sobre los aspectos importantes de la práctica - El estudiante realiza las actividades individuales o en equipo correspondientes a las prácticas: "Preparación de Reactivos" (Actividad ponderable 7), "Determinación de LogP" (Actividad ponderable 8), "Determinación de cafeína en un extracto de té por extracción en fase sólida y cromatografía en capa fina" (Actividad ponderable 9).		del libro "Análisis Químico Cuantitativo" de Harris, capítulo 24 del libro Química Analítica de Skoog.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
		Durante el desarrollo de la práctica: ▪ El estudiante responde de forma individual una evaluación inicial escrita sobre el fundamento y desarrollo de la práctica. ▪ Los estudiantes participan en una discusión grupal, con intervención del profesor, sobre los fundamentos de la práctica y los aspectos experimentales, ▪ El profesor hace preguntas insertadas a los estudiantes durante el desarrollo de la práctica, ▪ El estudiante elabora de forma individual el reporte de la práctica.		

Etapas 3: *Técnicas de cuantificación: titulaciones, gravimetría y potenciometría*

Elemento(s) de competencia:

Aplicar los fundamentos del equilibrio químico a las técnicas de titulación, gravimetría y potenciometría para la determinación de analitos en muestras bioquímicas.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
5. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre: a) técnicas de titulación b) gravimetría c) potenciometría	- Utiliza conceptos, leyes y fórmulas de titulaciones, gravimetría y potenciometría revisados en clase, para resolver ejercicios y tareas. - Entrega de manera individual o por equipo, según se indique, en la fecha y hora establecidos por el profesor - Estructura de manera ordenada y coherente, asegurándose que las imágenes presentadas en el documento digital son nítidas y legibles. Cumple con los requisitos de contenido y forma. - Incluye los datos completos de identificación del estudiante o estudiante(s)	Para todos los temas revisados en esta etapa: - Antes de clase, el estudiante revisa de manera individual el Manual de Apoyo y Guía del Estudiante de la Etapa 3 y preparan el tema leyendo la bibliografía indicada. - Durante las sesiones en el aula: - El profesor realiza una presentación introductoria del tema. - Los estudiantes discuten los conceptos fundamentales del tema bajo la guía del profesor. - Los estudiantes resuelven de forma individual o en equipo ejercicios de los temas revisados bajo la guía del profesor. Para las sesiones de laboratorio: - Antes de cada sesión de laboratorio, el estudiante de manera individual lee la práctica en el manual de laboratorio y la información publicada en la Plataforma de la Facultad y/o en MS Teams. Además realiza individualmente o en equipo,	a) Introducción a las técnicas de titulación. - Técnicas de titulación: descripción del proceso, definición y clasificaciones. - Características generales de una reacción para ser utilizada en las Técnicas de Titulación. - Punto final y punto de equivalencia, métodos para la detección del punto final. - Estándar primario, estándar secundario, estandarización. b) Aplicación del Equilibrio Químico a las técnicas de Titulación <u>i. Titulaciones ácido-base:</u> - Definiciones, características de la reacción y del valorante, clasificación, valorantes más comunes, curva teórica de valoración (forma, especies presentes en cada zona) - Detección del punto final en titulaciones ácido-base: métodos instrumentales, indicadores visuales	Recursos didácticos - Equipo de cómputo equipado con cámara y micrófono - Conexión a internet - Cuenta de correo de la UANL - Plataforma virtual moodle de la Facultad de Medicina - Plataforma virtual Microsoft Teams - Aplicación Microsoft Teams - Aplicación Microsoft Whiteboard - Aplicación Edpuzzle - Aplicación Nearpod - Plataforma virtual Examsoft - Páginas electrónicas: Khan Academy, Youtube - Libros de texto - Libros de Consulta - Manual de prácticas de laboratorio de Química Analítica Aplicada del año escolar en curso - Manual de apoyo y guía del estudiante de la Unidad de
6. Evaluaciones escritas integradoras:	- Presenta la evaluación de manera individual - Respeto el horario establecido			

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
a) Titulaciones ácido base y de complejación b) Titulaciones de precipitación y redox c) Gravimetría y potenciometría	- Responde de forma completa y clara - Realiza los cálculos requeridos - Realiza la entrega de la evidencia en la forma establecida.	según se indique, las actividades indicadas: lectura de prácticas en el Manual de laboratorio, elaboración de diagrama de flujo, realización de cálculos, planteamiento de reacciones, búsqueda de información solicitada, etc. - Asiste puntualmente a la sesión en el horario indicado para su grupo de Laboratorio y cumple con los requisitos específicos de la sesión. Durante las sesiones: Durante el desarrollo de las prácticas se realizan todas o algunas de las siguientes actividades, de forma individual o en equipo: - El estudiante responden una evaluación inicial escrita sobre el fundamento y desarrollo de la práctica, - El profesor explica y realiza preguntas sobre los aspectos importantes de la práctica - los estudiantes participan en discusiones grupales con intervención del profesor de	(mecanismo, intervalo de vire, selección). - Cálculos en la cuantificación de analitos con titulaciones ácido-base. - Titulaciones ácido-base en medio no-acuoso: clasificación de los solventes por sus propiedades ácido-base, influencia del solvente en la ionización de los solutos, importancia del solvente en las titulaciones - Aplicaciones de las titulaciones ácido-base <u>ii. Titulaciones complejométricas:</u> - Conceptos generales de titulaciones - Ligandos monodentados y polidentados, efecto quelato - Formas de determinar el punto final en las titulaciones de complejos, indicadores metalocrómicos - Valoraciones con EDTA y aplicaciones de las	Aprendizaje del año escolar en curso. Referencias que pueden ser consultadas: a) Introducción a las técnicas de titulación. Capítulo 7 del libro Análisis Químico Cuantitativo de Harris, capítulo 11 del libro Química Analítica de Skoog, capítulo 5 del libro Química Analítica de Sánchez-Batanero. b) Aplicación del Equilibrio Químico a las técnicas de Titulación <u>i. Titulaciones ácido-base:</u> Capítulo 8 del libro Química Analítica de Christian (libro de texto) y el capítulo 4 del libro Equilibrios Iónicos y Sus Aplicaciones de Silva

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
		los fundamentos y aspectos experimentales de práctica, ▪ Durante el desarrollo de la práctica, el profesor supervisa el trabajo de los estudiantes y realiza preguntas insertadas a los estudiantes. ▪ El estudiante elabora un reporte de la práctica, resuelve ejercicios y presenta una evaluación final escrita. ▪ De acuerdo a la calendarización de las sesiones de laboratorio, los estudiantes realizan las siguientes prácticas de laboratorio: “Taller de Titulaciones” (Actividad ponderable 10), “Determinación de la acidez en vinagre por medio de alcalimetría” (Actividad ponderable 11), “Determinación de la alcalinidad de una muestra por medio de acidimetría” (Actividad ponderable 12), “Determinación de la dureza del agua por medio de complejimetría” (Actividad ponderable 13), “Determinación de hipoclorito	titulaciones complejimétricas ▪ Cálculos en la cuantificación de analitos con titulaciones de formación iones complejos. <u>iii. Titulaciones de precipitación:</u> ▪ Aplicaciones de los equilibrios de precipitación ▪ Valoraciones de precipitación, características ▪ Detección del punto final ▪ Cálculos para la cuantificación de analitos utilizando titulaciones de precipitación <u>iv. Titulaciones redox:</u> ▪ Características de los equilibrios de oxidación-reducción ▪ Valoraciones de oxidación-reducción: definiciones, descripción del procedimiento, clasificación de las titulaciones redox, requisitos de la reacción, características de los	<u>ii. Titulaciones complejimétricas:</u> Capítulo 9 del libro Química Analítica de Christian (libro de texto), capítulo 13 del libro Análisis Químico Cuantitativo de Harris, capítulo 15 del libro Química Analítica de Skoog, capítulo 11 del libro Química Analítica de Sánchez-Batanero, capítulo 6 del libro Equilibrios Iónicos y Sus Aplicaciones de Silva. <u>iii. Titulaciones de precipitación:</u> Capítulos 7 y 8 del libro Equilibrios Iónicos y Sus Aplicaciones de Silva. <u>iv. Titulaciones redox:</u> Capítulo 14 del libro Química Analítica de Christian (libro de texto), el capítulo 11 8 del libro Equilibrios Iónicos y Sus

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
		de sodio en blanqueadores por titulación yodométrica” (Actividad ponderable 14), “Determinación de ácido ascórbico en tabletas por titulación yodimétrica” (Actividad ponderable 15), “Determinación gravimétrica de humedad en harina” (Actividad ponderable 16), ▪ “Determinación de la acidez en vinagre por titulación potenciométrica” (Actividad ponderable 17)	valorantes en titulaciones redox. ▪ Detección del punto final, tipos indicadores visuales y mecanismos, selección del indicador ▪ Forma de la curva teórica de valoración y especies presentes en cada zona. ▪ Cálculo de la concentración a partir de titulaciones redox. <u>v. Gravimetría:</u> ▪ Métodos gravimétricos: definición, descripción y clasificación ▪ Gravimetría de precipitación. Etapas en la formación de un precipitado. ▪ Cálculos de la concentración de especies a partir de datos gravimétricos <u>vi. Potenciometría:</u> ▪ Fundamentos de electroquímica: reacciones redox, celdas electroquímicas, potencial	Aplicaciones de Silva, capítulos 14 y 15 del libro Química Analítica de Sánchez-Batanero <u>v. Gravimetría:</u> Capítulos 10 y 11 del libro Química Analítica de Christian (libro de texto), capítulo 27 del libro Análisis Químico Cuantitativo de Harris <u>vi. Potenciometría:</u> Capítulo 13 del libro Química Analítica de Christian (libro de texto), capítulo 15 del libro Análisis Químico Cuantitativo de Harris

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
			de celda, electrodo normal de hidrógeno - Potenciometría: definición, ventajas, montaje experimental, aplicaciones - Electrodos de referencia e indicadores: tipos, características, funciones - Cálculo de la concentración de analitos utilizando medidas potenciométricas	

	7. Evaluación integral de procesos y productos:		
Etapas 1 23%	Evidencia 1. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre evaluación de métodos analíticos y sus resultados		2.5%
	Evidencia 2. Evaluación escrita integradora: evaluación de métodos analíticos y sus resultados		12.5%
	Actividades ponderables (1-6)		9.0%
Etapas 2 20%	Evidencia 3. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre técnicas de separación		2.5%
	Evidencia 4. Evaluación escrita integradora: técnicas de separación		12.5%
	Actividades ponderables (7-9)		6.0%
Etapas 3 44.5%	Evidencia 5. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre métodos de cuantificación (titulaciones, potenciometría, gravimetría)		2.5%
	Evidencia 6. Evaluaciones escritas integradoras sobre métodos de cuantificación (titulaciones, potenciometría, gravimetría)		25%
	Actividades ponderables (10-17)		15.0%

	PIA	12.5%
	Total	100%

8. Producto integrador de aprendizaje:

Solución de problemas de titulaciones, potenciometría, gravimetría, separaciones y validación de métodos analíticos: 12.5 % (Criterios de evaluación del Producto Integrador del Aprendizaje, anexo1)

9. Fuentes de apoyo y consulta:

Brown, T. L. y Lemay E. H. (2013). *Química la Ciencia Central*. México: editorial Pearson.
 Buttler, J. (1998) *Ionic Equilibrium, Solubility and pH calculations*. EUA: editorial Wiley Interscience.
Christian, G. (2009) *Química Analítica*. México: editorial McGraw Hill Interamericana.
 Harris, D.C. (2007) *Análisis Químico Cuantitativo*. España: editorial Reverté
 Sánchez-Batanero, P., Gómez del Río, M. I. (2002) *Química Analítica General Volumen I, Equilibrios en disolución y métodos analíticos*. España: editorial Síntesis.
 Silva, M. y Barbosa, J. (2002) *Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas*. España: editorial Síntesis.
 Journal of the Mexican Chemical Society, Sociedad Mexicana de Química, <https://www.jmcs.org.mx/index.php/jmcs>
 Analytical Chemistry, American Chemical Society, <https://pubs.acs.org/journal/ancham>
 AnalyticaChimicaActa, Elsevier, <https://www.journals.elsevier.com/analytica-chimica-acta>
 Talanta, Elsevier, <https://www.journals.elsevier.com/talanta>
 Amigos de la Química, Youtube. <https://www.youtube.com/channel/UCTiu0apxEtCGpuLYel-owkg>
 LabRoots (2018, octubre 30). Keynote Presentation: Solid Phase Microextraction: New Developments in Bioanalysis [Archivo de video].
 Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=MIFXJSeX9E4>

Evidencia de aprendizaje: Evidencia 1. Portafolio de ejercicios y tareas sobre evaluación de métodos analíticos y sus resultados

Instrucciones:

- Los ejercicios y tareas del portafolio se realizarán de forma individual o colaborativa, según se establezca.
- En caso de actividades colaborativas, los equipos serán definidos por el profesor al inicio de la etapa 1 y solo se podrán hacer cambios por razones plenamente justificadas y previa aprobación del profesor.
- En caso de actividades que requieran resolución en alguna plataforma específica (Nearpod, Edpuzzle, etc.), deberá utilizarse para el registro el correo universitario e identificarse con su nombre completo en el formato establecido, cumpliendo con las indicaciones publicadas en tiempo y forma.
- Todos los ejercicios y tareas deberán identificarse correctamente, por lo que deben contener: Unidad de Aprendizaje, etapa, número de evidencia, sección (si así corresponde), nombre y número de matrícula de cada uno de los miembros del equipo, número de equipo y fecha.
- En caso de documentos enviados deberán incluir los enunciados y preguntas señaladas en los ejercicios y tareas, así como las resoluciones a los mismos; recuerde incluir reacciones, suposiciones y/o cálculos según corresponda. El documento deberá ser ordenado y legible. El texto debe ser coherente y cumplir con reglas gramaticales y ortográficas. El documento deberá subirse en formato pdf y el nombre del archivo debe componerse por el número evidencia y equipo (ejemplo: Ev1S1-Eq1.pdf), de lo contrario no se evaluará. En actividades colaborativas, todos los miembros del equipo deberán subir el documento elaborado en conjunto.

	• El envío será a través de la plataforma indicada, en la tarea correspondiente a la evidencia y sección realizada. • El envío deberá realizarse antes de la fecha y hora de cierre, la cual será indicada por el profesor a través de la misma plataforma. Para que la evidencia se evalúe el proceso de envío debe concluirse de forma exitosa.
Valor:	2.5 puntos
Criterios de evaluación:	• Utiliza conceptos, leyes y fórmulas relacionados con la validación de métodos analíticos y evaluación de sus resultados para resolver las tareas y ejercicios. • Entrega de manera individual o por equipo, según se indique, en la fecha y hora establecidos por el profesor • Cumple con los requisitos de contenido y forma. En el caso de documentos escritos estructura de manera ordenada y coherente, asegurándose que las imágenes presentadas en el documento digital son nítidas y legibles. • Incluye los datos completos de identificación del estudiante o estudiante(s)
Forma de trabajo:	Individual o colaborativa
Medio de entrega:	Microsoft Teams o plataforma establecida.

Evidencia de aprendizaje: Evidencia 3. Portafolio de ejercicios y tareas sobre técnicas de separación

Instrucciones:

- Los ejercicios y tareas del portafolio se realizarán de forma individual o colaborativa, según se establezca.
- En caso de actividades colaborativas, los equipos serán definidos por el profesor al inicio de la etapa 1 y solo se podrán hacer cambios por razones plenamente justificadas y previa aprobación del profesor.
- En caso de actividades que requieran resolución en alguna plataforma específica (Nearpod, Edpuzzle, etc.), deberá utilizarse para el registro el correo universitario e identificarse con su nombre completo en el formato establecido, cumpliendo con las indicaciones publicadas en tiempo y forma.
- Todos los ejercicios y tareas deberán identificarse correctamente, por lo que deben contener: Unidad de Aprendizaje, etapa, número de evidencia, sección (si así corresponde), nombre y número de matrícula de cada uno de los miembros del equipo, número de equipo y fecha.
- En caso de documentos enviados deberán incluir los enunciados y preguntas señaladas en los ejercicios y tareas, así como las resoluciones a los mismos; recuerde incluir reacciones, suposiciones y/o cálculos según corresponda. El documento deberá ser ordenado y legible. El texto debe ser coherente y cumplir con reglas gramaticales y ortográficas. El documento deberá subirse en formato pdf y el nombre del archivo debe componerse por el número evidencia y equipo (ejemplo: Ev3S1-Eq1.pdf), de lo contrario no se evaluará. En actividades colaborativas, todos los miembros del equipo deberán subir el documento elaborado en conjunto.

	• El envío será a través de la plataforma indicada, en la tarea correspondiente a la evidencia y sección realizada. • El envío deberá realizarse antes de la fecha y hora de cierre, la cual será indicada por el profesor a través de la misma plataforma. Para que la evidencia se evalúe el proceso de envío debe concluirse de forma exitosa.
Valor:	2.5 puntos
Criterios de evaluación:	• Utiliza conceptos, leyes y fórmulas revisados en clase para responder a las tareas y ejercicios relacionados con las técnicas de separación. • Entrega de manera individual o por equipo, según se indique, en la fecha y hora establecidos por el profesor • Cumple con los requisitos de contenido y forma. En el caso de documentos escritos estructura de manera ordenada y coherente, asegurándose que las imágenes presentadas en el documento digital son nítidas y legibles. • Incluye los datos completos de identificación del estudiante o estudiante(s)
Forma de trabajo:	Individual o Colaborativa
Medio de entrega:	Microsoft Teams o plataforma establecida.

Evidencia de aprendizaje: Evidencia 5. Portafolio de ejercicios y tareas sobre métodos de cuantificación (titulaciones, potenciometría, gravimetría)

Instrucciones:

- Los ejercicios y tareas del portafolio se realizarán de forma individual o colaborativa, según se establezca.
- En caso de actividades colaborativas, los equipos serán definidos por el profesor al inicio de la etapa 1 y solo se podrán hacer cambios por razones plenamente justificadas y previa aprobación del profesor.
- En caso de actividades que requieran resolución en alguna plataforma específica (Nearpod, Edpuzzle, etc.), deberá utilizarse para el registro el correo universitario e identificarse con su nombre completo en el formato establecido, cumpliendo con las indicaciones publicadas en tiempo y forma.
- Todos los ejercicios y tareas deberán identificarse correctamente, por lo que deben contener: Unidad de Aprendizaje, etapa, número de evidencia, sección (si así corresponde), nombre y número de matrícula de cada uno de los miembros del equipo, número de equipo y fecha.
- En caso de documentos enviados deberán incluir los enunciados y preguntas señaladas en los ejercicios y tareas, así como las resoluciones a los mismos; recuerde incluir reacciones, suposiciones y/o cálculos según corresponda. El documento deberá ser ordenado y legible. El texto debe ser coherente y cumplir con reglas gramaticales y ortográficas. El documento deberá subirse en formato pdf y el nombre del archivo debe componerse por el número evidencia y equipo (ejemplo: Ev5S1-Eq1.pdf), de lo contrario no se evaluará. En actividades colaborativas, todos los miembros del equipo deberán subir el documento elaborado en conjunto.

	• El envío será a través de la plataforma indicada, en la tarea correspondiente a la evidencia y sección realizada. • El envío deberá realizarse antes de la fecha y hora de cierre, la cual será indicada por el profesor a través de la misma plataforma. Para que la evidencia se evalúe el proceso de envío debe concluirse de forma exitosa.
Valor:	2.5 puntos
Criterios de evaluación:	• Utiliza conceptos, leyes y fórmulas relacionados con la validación de métodos analíticos y evaluación de sus resultados para resolver las tareas y ejercicios. • Entrega de manera individual o por equipo, según se indique, en la fecha y hora establecidos por el profesor • Cumple con los requisitos de contenido y forma. En el caso de documentos escritos estructura de manera ordenada y coherente, asegurándose que las imágenes presentadas en el documento digital son nítidas y legibles. • Incluye los datos completos de identificación del estudiante o estudiante(s)
Forma de trabajo:	Individual o colaborativa
Medio de entrega:	Microsoft Teams o plataforma establecida.

Evidencia de aprendizaje: Actividad ponderable 1: Introducción al laboratorio, Actividad ponderable 4 Verificación de Material Volumétrico, Actividad ponderable 6: Validación y evaluación de un método para el análisis del colorante rojo 40 en muestras de bebidas saborizadas, Actividad ponderable 7: Preparación de reactivos, Actividad ponderable 8: Determinación de LogP, Actividad ponderable 9: Determinación del contenido de cafeína en té negro por extracción en fase sólida y cromatografía en capa fina, Actividad ponderable 11: Determinación de la acidez en vinagre por medio de alcalimetría, Actividad ponderable, Actividad ponderable 12: Determinación de la alcalinidad de una muestra por medio de acidimetría, Actividad ponderable 13: Determinación de la dureza del agua por medio de complejimetría, 14: Determinación de hipoclorito de sodio en blanqueadores por titulación yodométrica, Actividad ponderable 15: Determinación de ácido ascórbico en tabletas por titulación yodimétrica, Actividad ponderable 16: Determinación gravimétrica de humedad en harina, Actividad ponderable 17: Determinación de la acidez en vinagre por titulación potenciométrica

Instrucciones:

- El estudiante consulta una semana antes en la plataforma MS Teams la información correspondiente a cada actividad ponderable.
- Antes de la sesión, debe elaborar el documento correspondiente a la Bitácora de laboratorio, cumpliendo con los requisitos de contenido y forma y realiza su entrega vía plataforma, antes del cierre indicado para su grupo de laboratorio.
- El estudiante acude el día correspondiente a su grupo de laboratorio y realización de cada actividad.
- Al inicio de la sesión el estudiante responde un cuestionario acerca de los fundamentos de la práctica.
- El estudiante participa activamente respondiendo preguntas insertadas por el profesor durante la sesión.

	• El estudiante realiza los experimentos correspondientes a la práctica, cumpliendo con las medidas de seguridad y las indicaciones hechas por el profesor. • El estudiante calcula los residuos generados y los dispone de forma adecuada siguiendo las indicaciones de la práctica y del profesor. • Posterior a la sesión, el estudiante elabora un reporte de la práctica en el formato establecido, cumpliendo con los requisitos de contenido y forma. • Los documentos deberán subirse en formato pdf y el archivo debe nombrarse por grupo de laboratorio, iniciales del alumno, indicar el tipo de documento y actividad ponderable (ejemplo: Gpo1,MES-bitácora ActPond.1.pdf) • El envío será a través de la plataforma Microsoft Teams, en la tarea correspondiente a la actividad ponderable antes del cierre indicado para su grupo de laboratorio. • En caso de actividades que requieran resolución en alguna plataforma específica (Nearpod, Edpuzzle, etc.), deberá utilizarse para el registro el correo universitario e identificarse con su nombre completo en el formato establecido, cumpliendo con las indicaciones publicadas en tiempo y forma.
Valor:	Actividad ponderable 1: Introducción al laboratorio: 0.5 puntos Actividad ponderable 4 Verificación de Material Volumétrico: 2 puntos Actividad ponderable 6: Validación y evaluación de un método para el análisis del colorante rojo 40 en muestras de bebidas saborizadas: 2 puntos Actividad ponderable 7: Preparación de reactivos: 2 puntos Actividad ponderable 8: Determinación de LogP: 2 puntos

	Actividad ponderable 9: Determinación del contenido de cafeína en té negro por extracción en fase sólida y cromatografía en capa fina: 2 puntos Actividad ponderable 11: Determinación de la acidez en vinagre por medio de alcalimetría: 2 puntos Actividad ponderable 12: Determinación de la alcalinidad de una muestra por medio de acidimetría: 2 puntos Actividad ponderable 13: Determinación de la dureza del agua por medio de complejimetría: 2 puntos Actividad ponderable 14: Determinación de hipoclorito de sodio en blanqueadores por titulación yodométrica: 2 puntos Actividad ponderable 15: Determinación de ácido ascórbico en tabletas por titulación yodimétrica: 2 puntos Actividad ponderable 16: Determinación gravimétrica de humedad en harina: 2 puntos Actividad ponderable 17: Determinación de la acidez en vinagre por titulación potenciométrica: 2 puntos
Criterios de evaluación:	• Entrega de bitácora en la fecha y hora indicadas a través de la plataforma correspondiente, cumpliendo los requisitos de contenido y forma. • Asiste puntualmente a la sesión que le corresponde cumpliendo los criterios de entrada a la sesión práctica. • Responde el cuestionario inicial acerca de los fundamentos de la práctica. • Participa en la sesión de acuerdo a las indicaciones. • Desarrolla los experimentos marcados, siguiendo las instrucciones. • Desarrolla en tiempo y forma las actividades indicadas en otras plataformas.

	• Cumple con las medidas de seguridad establecidas en el laboratorio • Emplea adecuadamente las bitácoras del laboratorio. • Dispone correctamente los residuos. • Entrega el reporte correspondiente en fecha y hora indicadas a través de la plataforma correspondiente, cumpliendo los requisitos de tiempo y forma.
Forma de trabajo:	Individual
Medio de entrega:	Microsoft Teams

Evidencia de aprendizaje: Actividad ponderable 2: Taller de Cálculos Básicos en Química Analítica , Actividad ponderable 3: Taller de Elaboración de Reportes, Actividad ponderable 5: Taller de validación de métodos analíticos, Actividad ponderable 10: Taller de titulaciones

Instrucciones:	• Una semana antes de la sesión, el alumno debe consultar en la plataforma la información correspondiente a la sesión. • El alumno debe enviar vía TEAMS el documento correspondiente a la Bitácora de Laboratorio con la información solicitada, cumpliendo con los requisitos de contenido y forma, antes del cierre del sistema establecido para su grupo de laboratorio. • La sesión se realizará en el día y hora indicado para su grupo de laboratorio bajo la guía de los profesores asignados al grupo, el alumno entrar puntualmente a la misma. • Durante el desarrollo del taller, el alumno deberá resolver los ejercicios asignados mediante la discusión grupal de los mismos y participar de acuerdo a las indicaciones de los profesores o realiza las actividades indicadas. • En la etapa final de la sesión, el alumno responderá de manera individual el cuestionario escrito, cumpliendo con los requisitos de contenido y forma • En caso de actividades que requieran resolución en alguna plataforma específica (Nearpod, Edpuzzle, etc.), deberá utilizarse para el registro el correo universitario e identificarse con su nombre completo en el formato establecido, cumpliendo con las indicaciones publicadas en tiempo y forma.
Valor:	Actividad ponderable 2: Taller de Cálculos Básicos en Química Analítica: 1.5 puntos Actividad ponderable 3: Taller de Elaboración de Reportes: 1 punto

	Actividad ponderable 5: Taller de validación de métodos analíticos: 2 puntos Actividad ponderable 10: Taller de titulaciones: 1 punto
Criterios de evaluación:	• Entrega de forma individual de la bitácora de laboratorio en la fecha y hora indicadas a través de la plataforma correspondiente, cumpliendo los requisitos de contenido y forma. • Ingresa a la sesión en la fecha y hora indicadas, y permanece en la misma hasta el cierre. • Resuelve los ejercicios asignados y participa activamente en la discusión grupal de acuerdo a las indicaciones o realiza las actividades asignadas. • Responde el examen escrito al final de la sesión vía FORMS y lo envía en tiempo y forma, incluyendo el envío de procedimientos a través de MS Teams • Desarrolla en tiempo y forma las actividades indicadas en otras plataformas.
Forma de trabajo:	Individual y colaborativa
Medio de entrega:	Microsoft Teams y Microsot Forms

Actividad: **Evidencias 1** “Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre evaluación de métodos analíticos y sus resultado”, **3** “Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre Técnicas de Separación” y **5** “Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre métodos de cuantificación (titulaciones, potenciometría, gravimetría)”

Competencia: **Evidencia 1:** Evaluar métodos analíticos y sus resultados, aplicando lineamientos de control de calidad, para garantizar la confiabilidad del análisis de muestras químico-biológicas.

Evidencia 3: Analizar las bases de las técnicas analíticas de separación, considerando las interacciones intermoleculares que se producen entre los solutos y las fases de extracción, para fundamentar su aplicación en los métodos de análisis

Evidencia 5: Aplicar los fundamentos del equilibrio químico a las técnicas de titulación, gravimetría y potenciometría para la determinación de analitos en muestras bioquímicas

Criterios	Escala		Observaciones
	Sí	No	
<i>El estudiante realizó las actividades de forma individual o colaborativa, según lo establecido</i>			
<i>Las actividades incluyen los datos de identificación de la forma indicada</i>			
<i>Las actividades se realizaron de forma completa en la plataforma indicada.</i>			
<i>Las actividades realizadas cumplen con las especificaciones publicadas.</i>			
<i>Las actividades fueron realizadas y enviadas en tiempo y forma.</i>			

Actividad: **Actividades ponderables 1 “Introducción al Laboratorio”, 4 “Verificación de Material Volumétrico”, 6 “Validación y evaluación de un método para el análisis del colorante rojo 40 en muestras de bebidas saborizadas”, 7 “Preparación de Reactivos”, 8 “Determinación de LogP”, 9 “Determinación del contenido de cafeína en té negro por extracción en fase sólida y cromatografía en capa fina”, 11 “Determinación de la acidez en vinagre por medio de alcalimetría”, 12 “Determinación de la alcalinidad de una muestra por medio de acidimetría”, 13 “Determinación de la dureza del agua por medio de complejimetría”, 14 “Determinación de hipoclorito de sodio en blanqueadores por titulación yodométrica”, 15 “Determinación de ácido ascórbico en tabletas por titulación yodimétrica”, 16 “Determinación gravimétrica de humedad en harina”, 17 “Determinación de la acidez en vinagre por titulación potenciométrica”**

Competencia: **Actividades ponderables 1,4 y 6: Evaluar métodos analíticos y sus resultados, aplicando lineamientos de control de calidad, para garantizar la confiabilidad del análisis de muestras químico-biológicas.**

Actividades ponderables 7, 8 y 9: Analizar las bases de las técnicas analíticas de separación, considerando las interacciones intermoleculares que se producen entre los solutos y las fases de extracción, para fundamentar su aplicación en los métodos de análisis

Actividades ponderables 11 a 17: Aplicar los fundamentos del equilibrio químico a las técnicas de titulación, gravimetría y potenciometría para la determinación de analitos en muestras bioquímicas

Criterios	Escala		Observaciones
	Sí	No	
<i>El estudiante acude a la sesión en el día y la hora indicada</i>			
<i>Entrega de Bitácora de Laboratorio en la fecha y hora indicadas a través de la plataforma correspondiente</i>			
<i>El documento correspondiente a la Bitácora de Laboratorio cumple con los requisitos de contenido y forma.</i>			
<i>Acude a la sesión en el día y la hora indicado</i>			
<i>Responde el cuestionario escrito acerca de los fundamentos de la práctica</i>			

<i>Participa activamente en la sesión siguiendo las indicaciones del profesor</i>			
<i>Realiza los experimentos indicados en la práctica</i>			
<i>Cumple con las medidas de seguridad en el laboratorio</i>			
<i>Emplea adecuadamente las bitácoras del laboratorio</i>			
<i>Dispone adecuadamente los residuos generados en la práctica</i>			
<i>Entrega el reporte correspondiente en fecha y hora indicadas a través de la plataforma correspondiente</i>			
<i>El documento correspondiente al reporte de la práctica de laboratorio cumple con los requisitos de contenido y forma.</i>			

Actividad: **Actividades ponderables 2** “Taller de cálculos básicos en Química Analítica”, **3** “Taller de Elaboración de Reportes”, **5** “Taller de validación de métodos analíticos” y **10** “Taller de Titulaciones”

Competencia: **Actividades ponderables 2, 3 y 5.** Evaluar métodos analíticos y sus resultados, aplicando lineamientos de control de calidad, para garantizar la confiabilidad del análisis de muestras químico-biológicas.

Actividad ponderable 10. Aplicar los fundamentos del equilibrio químico a las técnicas de titulación, gravimetría y potenciometría para la determinación de analitos en muestras bioquímicas

Criterios	Escala		Observaciones
	Sí	No	
Entrega de Bitácora de Laboratorio en la fecha y hora indicadas a través de la plataforma correspondiente			
El documento correspondiente a la Bitácora de Laboratorio cumple con los requisitos de contenido y forma.			
Acude a la sesión en el día y la hora indicado			
Desarrolla en tiempo y forma las actividades establecidas en otras plataformas.			
Resuelve los ejercicios asignados durante la sesión y participa siguiendo las indicaciones de los profesores			
Responde el cuestionario escrito al final de la sesión vía FORMS y lo envía en tiempo y forma			
Envía los procedimientos de los ejercicios resueltos en el cuestionario vía MS Teams en tiempo y forma.			

ANEXO 1

Criterios de evaluación del Producto Integrador del Aprendizaje y recuperación de evidencias de la UA Química Analítica Aplicada Enero-Julio 2024

Para aprobar la Unidad de Aprendizaje de Química Analítica Aplicada es obligatorio obtener una suma mínima de 21 % en las actividades ponderables 1-17

La recuperación de las actividades ponderables 1-17, correspondientes al laboratorio se realizará en 3ª oportunidad únicamente si la suma de las evidencias 1 a 6 del PA es al menos de 49; en caso de no cumplir con esta suma la reposición de dichas actividades ponderables se realizará en 5ª oportunidad.

Para las evidencias 2, 4 y 6, será necesario registrarse para su recuperación en 2ª, 3ª, 4ª, 5ª y 6ª oportunidad, enviando en tiempo y forma el formulario que se publicará 15 días antes de la fecha programada para tal efecto, de no hacerlo, se considerará solamente la recuperación del Producto Integrador del Aprendizaje.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA DE QUÍMICO CLÍNICO BIÓLOGO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA



UNIDAD DE APRENDIZAJE: QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA
Semestre Enero-Julio 2024

Evaluación integral de procesos y productos desglosada

EVIDENCIAS:	
Evidencia 1. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre evaluación de métodos analíticos y sus resultados	2.5%
Evidencia 2. Evaluación escrita integradora: evaluación de métodos analíticos y sus resultados (Parcial 1)	12.5%
Evidencia 3. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre técnicas de separación	2.5%
Evidencia 4. Evaluación escrita integradora: técnicas de separación (Parcial 2 parcial)	12.5%
Evidencia 5. Portafolio con las tareas y ejercicios resueltos sobre métodos de cuantificación (titulaciones, potenciometría, gravimetría)	2.5%
5a. Titulaciones: Sección I: Introducción y ácido base Sección II: Complejos Sección III: Precipitación Sección IV: Redox 5b. Gravimetría 5c. Potenciometría	0.8 % 0.3 % 0.4 % 0.4% 0.3% 0.3%
Evidencia 6. Evaluaciones escritas integradoras sobre métodos de cuantificación (titulaciones, potenciometría, gravimetría)	25%
6a. Parcial 3 6b. Parcial 4	12.5% 12.5%
ACTIVIDADES PONDERABLES	
Actividades ponderables Etapa 1 (1-6)	9.0%
Actividades ponderables Etapa 2 (7-9)	6.0%
Actividades ponderables Etapa 3 (10-17)	15.0%
PIA	12.5%
Total	100%



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA DE QUÍMICO CLÍNICO BIÓLOGO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA



UNIDAD DE APRENDIZAJE: QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA
Semestre Enero-Julio 2024

ACTIVIDADES PONDERABLES

	ACTIVIDAD PONDERABLE	VALOR (%)
1	Introducción al laboratorio	0.5
2	Taller de Cálculos Básicos en Química Analítica	1.5
3	Taller de Elaboración de Reportes	1.0
4	Verificación de Material Volumétrico	2.0
5	Taller de validación de métodos analíticos	2.0
6	Validación y evaluación de un método para el análisis del colorante rojo 40 en muestras de bebidas saborizadas	2.0
7	Preparación de Reactivos	2.0
8	Determinación de LogP	2.0
9	Determinación del contenido de cafeína en té negro por extracción en fase sólida y cromatografía en capa fina	2.0
10	Taller de titulaciones	1.0
11	Determinación de la acidez en vinagre por medio de alcalimetría	2.0
12	Determinación de la alcalinidad de una muestra por medio de acidimetría	2.0
13	Determinación de la dureza del agua por medio de complejimetría	2.0
14	Determinación de hipoclorito de sodio en blanqueadores por titulación yodométrica	2.0
15	Determinación de ácido ascórbico en tabletas por titulación yodimétrica	2.0
16	Determinación gravimétrica de humedad en harina	2.0
17	Determinación de la acidez en vinagre por titulación potenciométrica	2.0