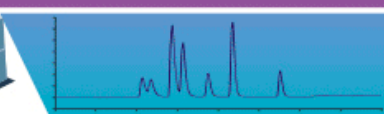


QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL



EDUCACIÓN CONTINUA
QUÍMICA



Modalidad: Presencial.

Duración: Del 12 de octubre de 2024 a 08 de marzo de 2025

Dedicación: 162 horas

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Aplicar metodologías de la Química Analítica Instrumental, considerando la colecta de muestra, el manejo instrumental y el reporte de resultados de un análisis químico, para agilizar la toma de decisiones técnicas y administrativas en el ámbito laboral de los profesionistas químicos en diferentes áreas.

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

El programa se integra de 130 horas teóricas y 32 prácticas. El proceso de enseñanza-aprendizaje, se acompaña por instructores expertos que, con apoyo de exposiciones relacionadas con el proceso analítico de medición, ejercicios de análisis cuantitativo, cualitativo o ambos y resolución de problemas, principalmente., incentivan la participación y toma de decisiones considerando la experiencia en el campo laboral o académico del participante.

En el laboratorio, se realizará una práctica enfocada en el análisis cuantitativo en cada uno de los instrumentos cuyos parámetros se seleccionará a partir de la propuesta del grupo y el contenido temático que corresponda. La cuota de inscripción incluye materiales.

Se contempla trabajar 10 horas por semana, distribuidas en 2 sesiones: viernes (4 horas) y sábados (6 horas).

Cada módulo es factible para cursarse de forma independiente como curso, tomando en cuenta que la apertura de éstos se encuentra sujeta a la apertura del diplomado.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación mínima aprobatoria de 8.0 (base 10), distribuida de la siguiente manera:

- Ejercicios individuales 45 %
- Evaluación teórica modular 35 %
- Participación 20 %
 - Interactúa con el grupo de forma activa, expone ideas, comentarios, aportaciones, dudas en clase sobre los temas de análisis.
 - Muestra iniciativa para participar en prácticas, ejercicios, dinámicas y técnicas para incentivar su aprendizaje.
 - Disposición para integrarse y trabajar de forma cooperativa y en equipos.
 - Muestra respeto por la forma de expresarse de sus compañeros.

Asistencia mínima requerida de 80 %.

RESPONSABLE ACADÉMICO

M. en C. Alejandro Núñez Vilchis

✉ alejandro.nunez@uaq.mx

01

MANEJO DE DATOS

Instructores: M. en C. Alejandro Núñez Vilchis (1.1 - 1.3)
M. en C. María del Rocío Arvizu Torres (1.4)

Dedicación: 22 horas teóricas

Resultado de aprendizaje: Analiza el proceso analítico y los principales métodos estadísticos descriptivos e inferenciales, usados para manejar datos de la práctica analítica que le permitan fundamentar la toma de decisiones, desde un enfoque químico y metrológico.

1.1 Estadística descriptiva

- 1.1.1 Medidas de tendencia central y de dispersión
- 1.1.2 Intervalos de confianza
- 1.1.3 Análisis gráfico de datos

1.2 Pruebas de hipótesis para inferencia estadística

1.3 Curvas de calibración y regresión lineal para análisis cuantitativo

1.4 Introducción a la Metrología

- 1.4.1 Definiciones
- 1.4.2 Sistema Internacional de unidades en mediciones químicas

02

PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Instructores: E. I. A. Areli Rodríguez Ontiveros (2.1)
M. en C. Alejandro Núñez Vilchis (2.2 - 2.3)

Dedicación: 28 horas (20 teóricas y 8 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Reconoce los fundamentos teóricos químicos, fisicoquímicos, termodinámicos y físicos que se aplican en las principales técnicas de extracción y digestión de muestras para su posterior análisis instrumental y en la preservación de estas, de tal forma que se puedan identificar puntos críticos en la preparación de muestras y proponer soluciones a problemas analíticos en la práctica profesional.

2.1 Digestión de muestras para recuperación de analitos inorgánicos

- 2.1.1 Importancia y objetivo de la preparación de muestras inorgánicas
- 2.1.2 Técnicas de preparación de muestras inorgánicas
- 2.1.3 Manejo del sistema de digestión de muestras sólidas (Laboratorio)

2.2 Teoría estadística de muestreo

2.3 Extracción de muestras para recuperación de analitos orgánicos

- 2.3.1 Propiedades químicas y fisicoquímicas relacionadas con la extracción orgánica
- 2.3.2 Técnicas de extracción en muestras orgánicas
- 2.3.3 Limpieza y concentración de disoluciones para análisis instrumental
- 2.3.4 Equipos y dispositivos para extracción y análisis de analitos orgánicos (Laboratorio)

03

ESPECTROSCOPIA ATÓMICA Y MOLECULAR

Instructores: Dr. Rafael Manuel Ríos Vera (3.1 - 3.2.3)
M. en C. Alejandro Núñez Vilchis (3.2.4 - 3.3)

Dedicación: 34 horas (24 teóricas y 10 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Manipula las variables físicas asociadas a la interacción de la radiación electromagnética con la materia enfocándose en las regiones del espectro que tienen aplicaciones analíticas (UV, visible e infrarrojo), tanto cuantitativas como cualitativas, a través de la instrumentación diseñada para este fin.

3.1 Introducción a la Espectroscopia

3.2 Espectroscopia Molecular

- 3.2.1 Transiciones electrónicas, vibraciones y rotacionales en moléculas
- 3.2.2 Espectroscopia UV-Vis
 - 3.2.2.1 Absorción y luminiscencia
- 3.2.3 Espectroscopia Infrarrojo
- 3.2.4 Análisis de metales por técnicas de espectroscopia atómica (Laboratorio)

3.3 Espectroscopia Atómica

- 3.3.1 Transiciones electrónicas en átomos
- 3.3.2 Técnicas analíticas en espectroscopia atómica
 - 3.3.2.1 Emisión atómica
 - 3.3.2.2 Absorción atómica
- 3.3.3 Interferencias en espectroscopia atómica
- 3.3.4 Instrumentación
- 3.3.5 Manipulación de instrumentos UV-Vis, luminiscencia y FT-IR (Laboratorio)

04

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO

Instructor: M. en C. Alejandro Núñez Vilchis (4.1 - 4.2)
E. I. A. Areli Rodríguez Ontiveros (4.3)

Dedicación: 30 horas (20 teóricas, 10 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Comprende los fundamentos y aplicaciones de las técnicas de separación cromatográficas más utilizadas para los análisis de compuestos químicos en mezclas o matrices complejas en sistemas instrumentales.

4.1 Teoría Cromatográfica

- 4.1.1 Teoría del Plato Teórico
- 4.1.2 Teoría cinética – Ec. de Van Deemter

4.2 Cromatografía de líquidos y gases

- 4.2.1 HPLC y UHPLC
 - 4.2.1.1 Principios de las separaciones cromatográficas con disolventes como fase móvil
 - 4.2.1.2 Instrumentación de HPLC
- 4.2.2 Cromatografía de gases
 - 4.2.2.1 Principios de las separaciones cromatográficas con gases como fase móvil
 - 4.2.2.2 Instrumentación de CG

4.3 Análisis de compuestos orgánicos en sistemas cromatográficos (Laboratorio)

05

ESPECTROMETRÍA DE MASAS Y RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR

Instructores: M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes (5.1 - 5.2)
Dr. Eloy Rodríguez de León (5.3 - 5.4)

Dedicación: 28 horas (24 teóricas y 4 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Profundiza en el funcionamiento de los instrumentos de resonancia magnética nuclear y los espectrómetros de masas, enfocándose en la interpretación de sus resultados, sus aplicaciones y en acoplamientos con otros sistemas instrumentales.

5.1 Sistemas Instrumentales Acoplados

- 5.1.1 Cromatografía de gases acoplada a Espectrometría de Masas (EI, CI)
- 5.1.2 HPLC acoplada a Espectrometría de Masas (ESI, APCI, APPI, MALDI)
- 5.1.3 Analizadores de masas (Q, QQQ, TOF, FAB, tandem)
- 5.1.4 Instrumentación

5.2 Obtención de espectros de masas en un sistema acoplado CG/EM (Laboratorio)

5.3 Interpretación de espectros de masas

5.4 Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear

- 5.4.1 ¹H-RMN
- 5.4.2 ¹³C-RMN
- 5.4.3 Interpretación de espectros bidimensionales (COSY, HSQC, HMBC)

06

VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS

Instructores: M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes (6.1 - 6.2)
M. en C. María del Rocío Arvizu Torres (6.3)

Dedicación: 20 horas teóricas

Resultado de aprendizaje: Utiliza los conceptos estadísticos básicos y especializados en la evaluación de los parámetros de desempeño de los métodos analíticos cualitativos y cuantitativos que permitan asegurar la calidad y trazabilidad de una medición, permitiendo decidir si las metodologías de análisis usadas son adecuadas mediante un respaldo teórico objetivo.

6.1 Introducción a la Validación de Métodos Analíticos

- 6.1.1 Necesidad de la validación
- 6.1.2 Tipos, grado y frecuencia de una validación de métodos analíticos

6.2 Parámetros de desempeño de los métodos analíticos

- 6.2.1 Recobro, sensibilidad, selectividad, límite de detección, límite de cuantificación, intervalo lineal, intervalo de trabajo, exactitud (precisión y veracidad), incertidumbre y robustez

6.3 Estimación de incertidumbre

- 6.3.2 Introducción
- 6.3.3 Ejemplo



| Mód | Descripción |
|-----|--|
| I | Manejo de datos |
| II | Preparación de Muestras |
| III | Espectroscopía Atómica y Molecular |
| IV | Análisis Cromatográfico |
| V | Espectrometría de Masas y Resonancia Magnética Nuclear |
| VI | Validación de métodos analíticos |

| | |
|----------------|---------------------|
| Tipo de sesión | Teórica presencial |
| | Práctica presencial |

Viernes: 4 horas, 17:00 a 21:00

Sábado: 6 horas, 09:00 a 15:00

10 horas de trabajo por semana

CRONOGRAMA OFERTA: 12 de octubre de 2024 a 08 de marzo de 2025

| Instructor/a | Octubre | | | | | Noviembre | | | | | Diciembre | | | | Enero | | | | Febrero | | | | | Marzo | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Sáb 12 | Vie 18 | Sáb 19 | Vie 25 | Sáb 26 | Vie 08 | Sáb 09 | Vie 15 | Sáb 16 | Vie 22 | Sáb 23 | Vie 29 | Sáb 30 | Vie 06 | Sáb 07 | Vie 13 | Sáb 14 | Vie 17 | Sáb 18 | Vie 24 | Sáb 25 | Vie 31 | Sáb 01 | Vie 07 | Sáb 08 | Vie 14 | Sáb 15 | Vie 21 | Sáb 22 | Vie 28 | Sáb 01 | Vie 07 | Sáb 08 | |
| M. en C. Alejandro Núñez Vilchis | M-1 | M-1 | M-1 | | | M-2 | M-2 | | M-2 | M-2 | M-3 | | M-3 | | | M-3 | M-4 | M-4 | M-4 | M-4 | | | | | | | | | | | | | | |
| M. en C. María del Rocío Arvizu Torres | | | | | M-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M-6 | |
| E. I. A. Areli Rodríguez Ontiveros | | | | M-2 | | | | M-2 | | | | | | | | | | | | | M-4 | M-4 | | | | | | | | | | | | |
| Dr. Rafael Manuel Ríos Vera | | | | | | | | | | | | M-3 | M-3 | M-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M-5 | M-5 | M-5 | | | | | | M-6 | M-6 | M-6 | |
| Dr. Eloy Rodríguez de León | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M-5 | M-5 | M-5 | | | | | | |

Con base en el calendario institucional 2024, no se contempla:

- 01 y 02 de noviembre, días no laborables.
- 20 de diciembre a 03 de enero, periodo vacacional.
- 5, 6 de abril, periodo vacacional.

No se tiene programación de sesiones:

- 10 y 11 de enero de 2025.

Mtro. Alejandro Nuñez Vilchis

Capacitación y experiencia como laboratorista, como coordinador de Control de Calidad, metrólogo signatario en el área de óptica y docente en la UAQ.



Dra. Maricela González Leal

Formación en el área de Química Analítica y en Didáctica de las Matemáticas. Experiencia en Docencia en área de la Química y de Estadística.



Dr. Eloy Rodríguez de León

Investigador del SNI nivel I y profesor de tiempo completo de la Facultad de Química de la UAQ. Realiza investigación en química de productos naturales.



Dr. Rafael Manuel Ríos Vera

Investigador y docente de tiempo libre de la Facultad de Química de la UAQ.



M. en C. María del Rocío Arvizu Torres

Amplia experiencia laboral en Metrología (CENAM) y docencia en la Especialidad en Instrumentación Analítica.



E. I. A. Areli Rodríguez Ontiveros

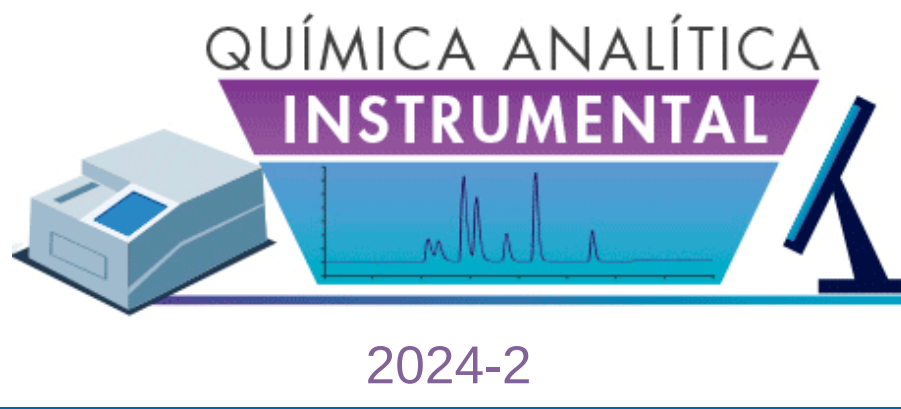
Técnico Químico y Jefe de Aseguramiento de Calidad (en la industria) y analista y docente en la Facultad de Química de la UAQ



M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes

Formación en el área de la Química Analítica. Amplia experiencia en la Instrumentación Analítica y en Docencia

DIPLOMADO VIRTUAL



EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE QUÍMICA