



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo 2006

Programa de Estudios:

Laboratorio de Análisis Instrumental



I. Datos de identificación

Licenciatura **Químico Farmacéutico Biólogo 2006**

Unidad de aprendizaje **Laboratorio de Análisis Instrumental** Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

- Curso Curso taller
- Seminario Taller
- Laboratorio Práctica profesional
-

Modalidad educativa

- Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
- Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
- No escolarizada. Sistema abierto

Formación común

- Ingeniería Química 2003 Química 2003
- Química en Alimentos 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

- Ingeniería Química 2003
- Química 2003
- Química en Alimentos 2003



II. Presentación

El plan de estudio 2003 del programa educativo de Químico Farmacéutico Biólogo que se imparte en la Facultad de Química de la UAEM ha sido diseñado bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad. Se organiza en tres áreas de formación: básica, sustantiva e integral, que en conjunto pretenden dar una formación acorde a la actualidad de una sociedad cada vez más demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Laboratorio de Análisis Instrumental se ubica en el núcleo sustantivo, pretende desarrollar las habilidades prácticas y reforzar los conocimientos teóricos adquiridos, sobre la operación, aplicación y cuidados de los instrumentos analíticos de laboratorio clínico, farmacéutico y de investigación que permitan al egresado atender la demanda de servicios analíticos de calidad, primordialmente en los sectores: salud y ambiental.

El área de diagnóstico clínico, fundamental en los servicios de salud, es una de las cuales se ha venido a beneficiar ampliamente con los avances tecnológicos recientes. Cada día aparecen nuevos y más completos instrumentos analíticos que facilitan y reducen los costos de operación considerablemente. Esto plantea la necesidad de contar con recursos humanos mejor capacitados en el manejo y óptimo aprovechamiento de los instrumentos analíticos de laboratorio actualmente disponibles.

La contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil del egresado se centra en la promoción de competencias, a nivel inicial y entrenamiento, que incidirán en su capacidad de intervenir y decidir en la solución de problemas relacionados con el análisis de una amplia variedad de matrices, desde simples hasta complejas, teniendo los conocimientos teórico prácticos que le permitan ser un profesional de criterio en la toma de decisiones.

Los elementos de integración a los que contribuye la presente Unidad de Aprendizaje son los siguientes:

- Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.
- Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo interdisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.
- Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad ambiental para resolver problemas ambientales que afectan a la sociedad.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el cual la realimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será factor clave en el aprendizaje, de manera que el estudiante realizará trabajos



previos y posteriores a las sesiones de clase como: investigación documental de temas, resolución de problemas; trabajo activo en clase y presentación de las evaluaciones que señale el calendario oficial respectivo.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Ciencias Básicas y Matemáticas
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Poseer los conocimientos básicos en las áreas de matemáticas, biología, física y química para que pueda utilizarlos en las áreas farmacéutica, clínica y ambiental.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades de diversas etiologías principalmente infectocontagiosas y crónico degenerativas.

Poseer los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias farmacéuticas, para diseñar, sintetizar formular y evaluar nuevas presentaciones farmacéuticas que satisfagan las necesidades de nuestro medio.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo interdisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad ambiental para resolver problemas ambientales que afectan a la sociedad.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar los conceptos, conocimientos y habilidades básicas comunes a varias áreas o disciplinas; se inicia la apropiación de un conocimiento profundo sobre las disciplinas relacionadas con el programa educativo, colaborando en el



desarrollo de un profesionalista con una visión multidisciplinario e interdisciplinaria compartiendo experiencias de aprendizaje en diversos organismos académicos.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Los alumnos al completar este curso: Dispondrán de la habilidad práctica para el manejo de reactivos, material de vidrio, muestras y sobre todo la operación y cuidados del manejo de instrumentos analíticos de laboratorio.

Podrán reportar el resultado de un proceso analítico en los formatos apropiados acordes con la normatividad vigente.

El alumno podrá hacer uso de la información de seguridad de manejo de reactivos de laboratorio tales como: Hojas de seguridad de materiales, códigos de NFPA, números R S de Merck, códigos de compatibilidad, etc., así como la conciencia permanente de su responsabilidad en el adecuado desecho de los residuos de todo proceso analítico, para no deteriorar el medio ambiente. Podrá proponer procedimientos de desactivación y alternativas de desecho de residuos peligrosos de laboratorio.

Un propósito importante, es acercar a los alumnos al conocimiento de los elementos básicos de operación de los instrumentos analíticos de laboratorio industrial, de investigación y ambiental, desde los más sencillos hasta algunos sistemas computarizados.

Un paradigma importante que se pretende romper en esta Unidad de Aprendizaje, es el temor o el rechazo a los avances tecnológicos que hoy en día vivimos y que a futuro tendrán un impacto mayor. Mediante el conocimiento de la forma de operación de algunos de los programas de cómputo de asistencia y el manejo de instrumentos computarizados, se pretende que el alumno tenga confianza en dichos recursos y que los vea como herramientas que facilitan el trabajo y no como retos complejos que entorpecen la operación.

Mediante el conocimiento lógico de los métodos de preparación de muestras antes de ingresarlas a un instrumento analítico, el alumno, estará consiente de las diversas variables que pueden afectar un Análisis de tipo instrumental, dándole elementos de criterio que le permitan aplicar determinadas metodologías con un compromiso de calidad en los resultados, economía, optimización de recursos y cuidado del medio ambiente.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Aplicación de los métodos de Análisis Electroquímico.

Objetivo: Identificación y cuantificación de analitos mediante la medición de diversas variables eléctricas, involucradas en reacciones de óxido reducción y corrientes no farádicas en sistemas conductimétricos. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia, tolerancia y compromiso de servicio.

- 1.1 Conductimetría
- 1.2 Potenciometría
- 1.3 Amperometría
 - Polarografía
 - Karl Fisher
- 1.4 Electroforésis

Unidad 2. Aplicación de los métodos fotométricos de absorción y emisión.

Objetivo: Resolución de problemas mediante la cuantificación de radiación electromagnética que interacciona y que emite la materia, la cual permite identificar y estimar la cantidad presente de determinados de analitos que tengan la propiedad de absorber y/o emitir dicha radiación. El alumno conocerá las características técnico científicas de los instrumentos fotométricos, así como las propiedades de las muestras y metodologías de preparación que deben aplicarse para el empleo de este tipo de instrumentos. El alumno será capaz de interpretar instructivos de operación de instrumentos fotométricos y diseñar o adaptar metodologías de preparación de muestras para ser estudiadas por estas técnicas. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia.

- 2.1 Naturaleza ondulatoria de la luz.
- 2.2 Ley de Lambert y Beer
- 2.3 Espectroscopía molecular
- 2.4 Métodos UV – Vis
- 2.5 Métodos cuantitativos
- 2.6 Emisión atómica
- 2.7 Fotometría de flama
- 2.8 Absorción atómica



2.9 Fluorescencia molecular

2.10 Dispersión

2.11 Refractometría

2.12 Polarimetría

Unidad 3. Aplicación de los métodos Espectroscópicos de Análisis.

Objetivo: identificación y caracterización de diversos analitos y matrices mediante la medición los niveles energéticos de interacción en un determinado rango (espectro) de energía. Mediante el conocimiento de los fundamentos de cada técnica, el funcionamiento de los instrumentos y la preparación de muestras, el alumno, podrá seleccionar entre una los diversos tipos de espectroscopias disponibles, la más adecuada para cierta aplicación. El alumno será capaz de interpretar en forma básica los gráficos espectrales para caracterizar estructuralmente las muestras estudiadas por las diversas técnicas espectroscópicas. Serán capaces de diseñar y/o adaptar metodologías de preparación de muestras para ser estudiadas por espectroscopia. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia, tolerancia y compromiso de servicio.

3.1 Espectroscopía IR

3.2 Espectrometría de masas

3.3 Resonancia Magnética Nuclear

Unidad 4. Aplicación de los métodos instrumentales de separación.

Objetivo: resolución de mezclas de analitos con propiedades fisicoquímicas muy semejantes, en matrices complejas mediante la separación en flujo y posterior identificación y cuantificación aprovechando las diversas propiedades de los analitos de interés. Desarrollar un criterio que permita seleccionar de forma inicial los posibles medios de separación (columnas, fases móviles, condiciones, etc.) que permitan separar adecuadamente una mezcla de analitos, así como su aplicación en el diagnóstico clínico y la industria farmacéutica. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

4.1 Principios de cromatografía

4.2 Cromatografía de líquidos (HPLC)

4.3 Cromatografía de gases



VII. Sistema de Evaluación

La Unidad de Aprendizaje se evaluará con base en la construcción, identificación y aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, a lo largo de toda la unidad. Se tomarán en cuenta las actitudes y valores desarrollados, en las actividades prácticas de laboratorio, considerando:

- Gráficos y Cálculos 1 puntos
- Conclusiones y Bibliografía 2 puntos
- Cuestionario 2 puntos
- Examen de laboratorio 4 puntos

Total	10 puntos
-------	-----------

La Unidad de Aprendizaje se acreditará a través de dos evaluaciones parciales y una ordinaria.

Se deberá cumplir con el 80% de asistencia mínimo.

Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

Primera evaluación	10.0 puntos
Reportes de Laboratorio	6.0 puntos
Examen departamental	4.0 puntos
Segunda evaluación	10.0 puntos
Reportes de Laboratorio	6.0 puntos
Examen departamental	4.0 puntos

Criterios de acreditación.

La unidad de aprendizaje podrá acreditarse: mediante el promedio de dos evaluaciones parciales, una evaluación ordinaria. NO hay evaluación extraordinaria ni a título de suficiencia.

El promedio final del curso se integrará por las calificaciones de dos evaluaciones parciales, con la siguiente ponderación:

- 1ª Evaluación 50 %
- 2ª Evaluación 50 %

El curso será aprobado como **exento**, cuando se obtenga un promedio mínimo de 8:0 y no deberá presentar la evaluación ordinaria.

Cuando se obtenga un promedio menor a 8:0 y mínimo de 6.0, el alumno tendrá derecho a presentar la evaluación ordinaria.

Evaluación ordinaria:

La calificación ordinaria se integrará como se detalla a continuación:

Promedio final 50 %



Examen ordinario: 50 %

El curso será aprobado con un promedio mínimo de 6:0 Cuando se obtenga un promedio menor 6.0, el alumno deberá recurrir la Unidad de Aprendizaje en el siguiente Ciclo escolar donde se ofrezca.

VIII. Acervo bibliográfico

Skoog A. D., Holler, F. J. y Crouch S. R., "Principios de Análisis Instrumental" 6ª Edic. CENGAGE Learning, México, 2009.

- Rubinson K. A. Y Rubinson J. F., "Análisis Instrumental" Editorial Pearson Prentice Hall, Madrid, España, 2004.

- WILLARD, HOBART HURD, METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS, 1991, ED. IBEROAMERICANA, MEXICO

- KISER, ROBERT M., MELOAN, CLIFTON E., PROBLEMAS Y EXPERIMENTOS EN ANALISIS INSTRUMENTAL, 1973, RVERTE, MEXICO

- DYER, JOHN R., APLICACIONES DE ESPECTROSCOPIA EN COMPUESTOS ORGANICOS, 1973, MADRID, PRENTICE HALL

- DIAZ T., EDUARDO, COAUT, JOSEPH-NATHAN, PEDRO, INTRODUCCION A LA RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR, 1970, MEXICO
NAKANISHI, KOJI, INFRARED ABSORPTION, 1977, HOLDEN DAY, SAN FRANCISCO CA. USA

ALONSO GIRON, JESUS MARIA, VALEA PEREZ, ANGEL, RADIACIÓN INFRARROJA Y ULTRAVIOLETA, TECNOLOGÍA Y APLICACIONES, 1998, MC GRAW HILL, MADRID, ESPAÑA

- CURTIN, DAVID Y., FUSON, REYNOLD C. IDENTIFICACION SISTEMATICA DE COMPUESTOS ORGANICOS, 1985, LIMUSA, MÉXICO.

- BROWN, MARK A., LIQUID CHROMATOGRAPHY / MASS SPECTROMETRY, 1990, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, WASHINGTON, USA