



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 en Ciencias Ambientales 2003

Programa de Estudios:

Instrumentos y Técnicas de Análisis Ambiental



I. Datos de identificación

Licenciatura **Ciencias Ambientales 2003**

Unidad de aprendizaje **Instrumentos y Técnicas de Análisis Ambiental** Clave **L00545**

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
- Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

- Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
- Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
- No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Planeación Territorial 2003

Formación equivalente

Planeación Territorial 2003 **Unidad de Aprendizaje**



II. Presentación

El Curriculum de la Licenciatura en Ciencias Ambientales fue aprobado por el H. Consejo Universitario el 30 de abril de 2001, iniciando sus actividades en el ciclo escolar septiembre 2001–febrero 2002 en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEM. En Julio de 2003 se aprueba el Adendum al Curriculum de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con el propósito de atender las actualizaciones planteadas en el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005.

El Curriculum se diseño bajo un modelo flexible basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad. Se encuentran estructurado en tres núcleos: básico, sustantivo e integral, que en conjunto pretenden proporcionar al alumno una formación que le permita dar respuesta a una necesidad social sólidamente fundamentada en los problemas ambientales actuales.

La Unidad de Aprendizaje Instrumentos y Técnicas de Análisis Ambiental, se ubica en el Núcleo Integral, en el Área Curricular de Recursos Naturales y Medio Ambiente en la Subárea de Físicoquímica, la UA es de tipo optativa y pretende destacar que la UA Instrumentos y Técnicas de Análisis Ambiental es una disciplina de la química analítica activa y en continuo desarrollo; su importancia es fundamental en el desarrollo sostenible de todos los recursos de nuestro mundo.

La contribución de esta UA al perfil de egreso del Licenciado en Ciencias Ambientales se centra en la promoción de competencias a nivel de Complejidad Creciente, que incidirán en su capacidad de identificar, integrar, interpretar, analizar y diagnosticar a través de los principales instrumentos y técnicas análisis el estado de la calidad ambiental de los recursos naturales.

La UA consta de 4 unidades de competencia. Unidad I: Bases de la instrumentación. Unidad II: Métodos espectrofotométricos, Unidad III: Métodos cromatográficos, Unidad IV: Temas selectos de instrumentación y análisis.

La importancia de esta UA está sustentada en un proceso educativo que se centra en el estudiante, con la finalidad de propiciar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes conformaran las actividades centrales durante el período escolar.

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, elaboración de representaciones gráficas y resolución de problemas; trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las que señale el calendario oficial respectivo, como las de carácter formativo.

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

Núcleo de formación:	Integral
Área Curricular:	Recursos Naturales
Carácter de la UA:	Optativa

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

- Analizar y comprender el funcionamiento del medio ambiente en cuanto a su potencial como fuente de recursos y funciones ambientales, y de su posible deterioro derivado de las formas que asumen las actividades humanas.
- Proponer, vía la formulación de planes, programas y proyectos alternativos de gestión, uso, aprovechamiento, conservación y ordenamiento de los recursos naturales y materiales en un determinado territorio, que permitan la satisfacción de necesidades humanas.
- Analizar las implicaciones de la problemática ambiental y las alternativas para su solución, en el contexto del proceso de desarrollo, que tiende a elevar la calidad de vida de la población a la que brinda servicio.
- Desarrollar las habilidades necesarias para incidir en los problemas ambientales, especialmente la integración de equipos de trabajo, la integración de la comunidad a las propuestas y la aplicación de normatividad a situaciones específicas, principalmente en problemáticas que afecten al Estado de México.
- Manifestar actitudes necesarias para enfrentar el ejercicio de la profesión, sobre todo la certeza en el cambio de paradigmas, tolerancia, iniciativa y pragmatismo con una visión optimista y de compromiso con el medio ambiente y con la población.



- Adquirir destreza en el uso de competencias lingüísticas que son necesarias en la práctica profesional, como el idioma extranjero y la comunicación y comprensión oral y escrita en lengua materna.

Objetivos del núcleo de formación:

Se plantea orientar al estudiante hacia un cierto nivel de especialización dentro de una determinada área del campo del conocimiento de las Ciencias Ambientales, para que el egresado profundice en ciertos aspectos para el ejercicio de la práctica profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Identificar y analizar los componentes fundamentales que conforma la base de los procesos de ocupación territorial y ambiental, para un adecuado aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Conocer y operar los principales instrumentos y técnicas que se aplican en el análisis de la calidad ambiental, así como interpretar los resultados obtenidos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Bases de la Instrumentación.

Objetivo: El alumno analizará, interpretará e integrará los conceptos relacionados con la instrumentación y análisis químico, tales como los diferentes tipos de medición, error e incertidumbre, técnicas de muestreo, entre otros; contribuyendo a la capacidad de comprensión de los fenómenos que originan la problemática general de los recursos naturales, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de cuidado al entorno biofísico.

- 1.1 Medición
- 1.2 Medidas directas e indirectas
- 1.3 Medidas cualitativas y cuantitativas
- 1.4 Exactitud y precisión
- 1.5 Errores en la medición
- 1.6 Tipos de error
- 1.7 Variables



- 1.8 Incertidumbre en la medición
- 1.9 Clasificación de los instrumentos de medición
- 1.10 Técnicas de muestreo
- 1.11 Certificación y acreditación de laboratorios de análisis y prueba

Unidad 2. Métodos Espectrofotométricos.

Objetivo: El alumno identificará, analizará e integrará, los diferentes métodos espectrofotométricos utilizados en la identificación y cuantificación de contaminantes en matrices ambientales; contribuyendo a la capacidad de comprensión de los fenómenos que originan la problemática general de la contaminación ambiental, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de cuidado al entorno biofísico.

2.1 Principios de las mediciones espectrofotométricas

- Radiación electromagnética
- Espectro electromagnético

2.2 Espectrofotometría visible

- Fundamentos
- Instrumentación

2.3 Espectrofotometría ultravioleta

- Fundamentos
- Instrumentación

2.4 Espectrofotometría de absorción atómica

- Fundamentos
- Instrumentación

2.5 Ley de Lamber-Beer

2.6 Curvas de absorción espectral

Unidad 3. Métodos Cromatográficos.

Objetivo: El alumno identificará, analizará e integrará las diferentes técnicas cromatográficas utilizados en la identificación y cuantificación de contaminantes en matrices ambientales; contribuyendo a la capacidad de comprensión de los fenómenos que originan la problemática general de la contaminación ambiental, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de cuidado al entorno biofísico.

3.1 Fundamentos de la cromatografía

3.2 Tipos de cromatografía



- Cromatografía en papel
- Cromatografía líquida
- Cromatografía de gases
- 3.3 Técnicas cromatográficas
 - Cromatografía de fase reversa
 - Cromatografía de intercambio iónico
 - Cromatografía de exclusión molecular
 - Cromatografía de afinidad
- 3.4 Aplicaciones de los métodos cromatográficos

Unidad 4. Temas Selectos de Instrumentación y Análisis.

Objetivo: El alumno identificará, analizará e integrará la aplicación de técnicas modernas de caracterización de matrices ambiental; contribuyendo a la capacidad de comprensión de los fenómenos que originan la problemática general de la contaminación ambiental, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de cuidado al entorno biofísico.

- 4.1 Fundamentos y aplicación de la Microscopía Electrónica.
- 4.2 Fundamentos y aplicación de la Espectroscopía de Dispersión de Rayos X.
- 4.4 Fundamentos y aplicación de la Difracción de Rayos X.
- 4.5 Fundamentos y aplicación de la Electroquímica.
- 4.6 Fundamentos y aplicación de la Activación Neutrónica.
- 4.7 Fundamentos y aplicación de la Fluorescencia de Rayos X.

VII. Sistema de Evaluación

Tipo de evaluación	1° evaluación parcial (puntos)	2° evaluación parcial (puntos)	Evaluación Ordinaria (puntos)	Evaluaciones Extraordinaria y a Título de Suficiencia (puntos)
Tareas	1	1	No aplica	No aplica
Exposición Grupal	1	1	No aplica	No aplica
Laboratorio	2	2	No aplica	No aplica
Examen	6	6	10	10
Total	10	10	10	10

Derivado del Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM contenido en la Legislación Universitaria:



- La UA se acreditará con base en los siguientes artículos:

Artículo 107: La evaluación ordinaria de una asignatura, se hará a través de un mínimo de dos evaluaciones parciales y en su caso de una evaluación final.

En términos de la reglamentación interna de cada Facultad o Escuela, podrá eximirse a los alumnos de la presentación de la evaluación final, siempre y cuando cuenten con un mínimo de 80 por ciento de asistencias durante el curso, obtengan un promedio no menor de 8 puntos en las evaluaciones parciales, y que éstas comprendan la totalidad de los temas del programa de la materia.

- o La asistencia a clases de acuerdo a la normatividad vigente indica (Artículos 108, 110 y 111 del RFyEP de la UAEM)
- o Para tener derecho a la evaluación ordinaria es necesario contar con el 80% de las asistencias totales al curso.
- o Para tener derecho a la evaluación extraordinaria es necesario contar con el 60% de las asistencias totales al curso
- o Para tener derecho a la evaluación a título de suficiencia es necesario contar con el 30% de las asistencias totales al curso.

Cuadro 1 Criterios de evaluación

Rubro	Elementos a evaluar
Exposiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad • Contenido • Dominio del tema (comprensión del tema). • Material de apoyo. • Expresión oral y corporal.
Proyecto Semestral (Escrito)	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido • Capacidad de análisis y síntesis • Coherencia en los elementos estructurales del texto • Dominio del tema (comprensión del tema) • Puntualidad en la entrega • Secuencia y desarrollo del trabajo • Material de apoyo • Presentación del trabajo • Ortografía y redacción • Referencias pertinentes y actuales • Desempeño en el trabajo de campo



Asistencia y puntualidad	Se considera que estos aspectos no están sujetos a evaluación, ya que es obligación de los estudiantes asistir a las sesiones. Sin embargo, se deben respetar los criterios establecidos en la legislación para efectos de la acreditación de la unidad de aprendizaje. Se dispondrán de 10' de tolerancia para entrar a la clase.
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido • Capacidad de análisis y síntesis • Presentación del trabajo • Ortografía y Redacción • Referencias pertinentes y actuales
Controles de lectura y tareas	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad • Contenido y coherencia • Ortografía y redacción • Presentación • Retroalimentación • Bibliografía pertinente e indicada
Exámenes	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido y coherencia • Capacidad de análisis-síntesis • Ortografía y Redacción

VIII. Acervo bibliográfico

Schnoor, J. L. 1996. Environmental modeling: fate and transport of pollutants in water, air, and soil. New York: Wiley. Clasificación. TD423 .S37 1996

Rodier J. Análisis de las aguas. España: Clasificación. QD142. R6262

Evia, Harris D. C. 1992. Análisis químico cuantitativo. España: Grupo Editorial Iberoamérica

Skoog, D. A., West. D. M., Holler F. J. 2001. Química analítica. 7ª Ed. McGraw-Hill

Holman J P. 1978. Métodos experimentales para ingenieros. McGraw-Hil

Bettelheim F. 1971. Experimental physical chemistry. SAUNDERS GOLDEN

Braithwaite A and Smith F. J. 1985. Chromatographic methods. Fourt edition. Chapman and Hall

NMX-EC-17025-IMNC-2000, ISO/IEC 17025: 1999. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. IMNC

Pickering W.F. 1980. Química analítica moderna. España: Reverte Barcelona.