



GUIÓN EXPLICATIVO DE UTILIZACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO

INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL UNIDAD I

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES OCTAVO SEMESTRE

INTRODUCCIÓN

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 (UA) 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 Fisicoquímica, 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.

En este material visual proyectable se incluyen 46 diapositivas en formato PDF, que junto con la participación del docente, pretenden estimular en el alumno el autoaprendizaje y el desarrollo integral de las habilidades, actitudes y valores planteados en la primera unidad que conforman la Unidad de Aprendizaje: Instrumentos y Técnicas de Análisis Ambiental.

A continuación se describen los objetivos y contenidos de la Unidad de Aprendizaje, posteriormente se describe como se relaciona el material didáctico propuesto con cada uno de estos elementos.

OBJETIVO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

La UA Instrumentos y Técnicas de Análisis Ambiental tiene como objetivo general:

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

UNIDADES QUE INTEGRAN LA UA:

La UA consta de 4 unidades de competencia:

- **Unidad I: Bases de la Instrumentación.** Esta unidad pretende que el alumno analice, interprete e integre 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.
- **Unidad II: Métodos Espectrofotométricos.** En esta unidad se busca que el alumno identifique, analice e integre 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.
- **Unidad III: Métodos Cromatográficos.** Esta unidad pretende que el alumno identifique, analice e integre las diferentes técnicas cromatográficas utilizadas 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.

- **Unidad IV Temas Selectos de Instrumentación y Análisis.** Se busca que el alumno identifique, analice e integre 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.

CONTENIDO DE LAS UNIDADES QUE INTEGRAN LA UA:

Unidad I: Bases de la Instrumentación:

- 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 Incertidumbre en la medición
- 1.8 Clasificación de los instrumentos de medición
- 1.9 Selección del método instrumental o de medición
- 1.10 Señal y ruido
- 1.11 Técnicas de muestreo
- 1.12 Certificación y acreditación de laboratorios de análisis y prueba

Unidad II: Métodos Espectrofotométricos.

- 2.1 Principios de las mediciones espectrofotométricas.
 - 2.1.1 Radiación electromagnética
 - 2.1.2 Espectro electromagnético
- 2.2 Espectrofotometría visible
 - 2.2.1 Fundamentos
 - 2.2.2 Instrumentación
- 2.3 Espectrofotometría ultravioleta
 - 2.3.1 Fundamentos
 - 2.3.2 Instrumentación
- 2.4 Espectrofotometría de absorción atómica
 - 2.4.1 Fundamentos
 - 2.4.2 Instrumentación
- 2.5 Ley de Lamber-Beer
- 2.6 Curvas de absorción espectral

Unidad III: Métodos Cromatográficos





- 3.1 Fundamentos de la cromatografía
- 3.2 Tipos de cromatografía
 - 3.2.1 Cromatografía en papel
 - 3.2.2 Cromatografía líquida
 - 3.2.3 Cromatografía de gases
- 3.3 Técnicas cromatográficas
 - 3.3.1 Cromatografía de fase reversa
 - 3.3.2 Cromatografía de intercambio iónico
 - 3.3.3 Cromatografía de exclusión molecular
 - 3.3.4 Cromatografía de afinidad
- 3.4 Aplicaciones de los métodos cromatográficos

Unidad IV Temas Selectos de Instrumentación y Análisis

- 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.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO

El material visual proyectable titulado: **Instrumentos y Técnicas de Análisis Ambiental UI**, se encuentra conformado por 46 diapositivas en formato PDF, que junto con la participación del docente, pretenden estimular en el alumno el autoaprendizaje y el desarrollo integral de las habilidades, actitudes y valores planteados en la primera unidad (Bases de la Instrumentación) de la Unidad de Aprendizaje

Unidad I: Bases de la Instrumentación:

I.1 Medición

Diap. I-V: El alumno conocerá y discutirá los conceptos básicos de la química analítica como parte fundamental del análisis instrumental. Asimismo, conocerá los pasos o elementos necesarios para realizar un análisis de contaminantes y cuál es la importancia de la medición en dicho proceso.

Diap. VI: El alumno conocerá y discutirá las técnicas e importancia de la conversión del analito a una forma adecuada para la medición.

I.2 Medidas directas e indirectas

Diap. VII: El alumno conocerá y discutirá que es una medición y cuales son los elementos o sistemas que intervienen en ella.





Diap. VIII: El alumno establecerá junto con el docente, las diferencias entre una medición directa y una medición indirecta.

1.3 Mediciones cualitativas y cuantitativas

Diap. IX. El alumno discutirá y analizará las diferencias entre una medición o determinación de carácter cualitativa y cuantitativa, en el análisis químico y/o ambiental.

1.4 Exactitud y precisión

Diap. X: El alumno junto al docente identificará, discutirá y analizará que es la exactitud y precisión; y cual es su importancia en la determinación cuantitativa o cualitativa de los contaminantes ambientales. Asimismo, el alumno integrará conocimientos previos para el cálculo matemático de la precisión y exactitud.

1.5 Errores en la medición

Diap. X: El alumno deducirá que es el error y cuales son las formas más simples de estimarlo.

1.6 Tipos de error

Diap. XI a XIII: El docente mostrará al alumno cuales son los diferentes tipos de errores y sus agentes causales. El alumno conocerá y discutirá las diferencias entre los errores determinados e indeterminados, con la finalidad de que el discente sea capaz de identificarlos y evitarlos. Finalmente, el alumno integrará los conocimientos a través de la deducción de la estimación matemática del error absoluto y relativo.

1.7 Incertidumbre en la medición

Diap. XIV y XV: El alumno conocerá y discutirá el concepto de incertidumbre, deducirá la forma más simple de expresarla.

1.8 Clasificación de los instrumentos de medición

Diap. XVI: El alumno conocerá y discutirá junto con el docente, los métodos clásicos e instrumentales que utiliza la química analítica para el cálculo e interpretación de las mediciones cualitativas y cuantitativas de los contaminantes ambientales.

Diap. XVII: El alumno conocerá y relacionará los métodos instrumentales más usados en la cuantificación e identificación de contaminantes (analitos) en matrices ambientales. Asimismo, identificará la señal analítica que permite su medición.

Diap. XVIII: El alumno conocerá y discutirá los componentes básicos de un equipo instrumental utilizado en el análisis ambiental

1.9 Selección del Método Instrumental

Diap. XIX y XX: El alumno conocerá y discutirá los criterios técnicos utilizados para la elección de un método instrumental, en el análisis químico o ambiental.

Diap. XXI a XXV: El alumno conocerá y discutirá los criterios numéricos para la selección de un método instrumental. Asimismo, conocerá, analizará e interpretará los criterios numéricos de: sensibilidad, límite de detección, intervalo de concentración y selectividad.





I.10. Señal y Ruido

Diap. XXVI: El alumno junto con el docente discutirán y analizarán los componentes principales de una medición analítica. El docente dará a conocer al discente los conceptos de señal analítica y ruido, así como su importancia en el análisis químico cuantitativo o cualitativo.

Diap. XXVII a XXVIII: El alumno identificará, discutirá y analizará el ruido químico e instrumental.

I.11 Técnicas de muestreo

Diap. XXIX a XXX: El alumno integrará el objetivo del muestreo, y al mismo tiempo discutirá la importancia del muestreo en la cuantificación o identificación de analitos, en el análisis químico.

Diap. XXXI a XXXIII: El alumno identificará, discutirá y analizará los requisitos principales para realizar un muestreo confiable y válido.

Diap. XXXIV a XXXVIII: El alumno identificará, discutirá y analizará la importancia del Plan de Muestreo y cuales son sus elementos básicos, haciendo hincapié en los componentes de la red de muestreo, número adecuado de muestras, tipo de muestras y frecuencia de muestreo.

Diap. XXXIX a XLII: El docente mostrará al alumno cuales son las principales técnicas de recolección de muestras acuosas, para garantizar un muestro confiable y válido. El alumno junto con el docente, analizarán y discutirán las técnicas de recolección de muestras acuosas respecto a la profundidad y dinámica del cuerpo de agua.

Diap. XLII: El docente mostrará al alumno cuales son las principales técnicas de preservación de muestras acuosas, para garantizar un muestro confiable y válido.

I.12 Certificación y acreditación de laboratorios de análisis y prueba

Diap. XLV: Ejercicio, el alumno investigará los requisitos establecidos por la Ley de Metrología para la validación de resultados analíticos. Describirá la importación normativa de contar con un sistema de gestión de calidad en los laboratorios de prueba.

Diap XLVI Referencias sugeridas para el docente y discente.

