

**Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Licenciatura en Ciencias Ambientales**



Guía Pedagógica:

Instrumentos y técnicas de análisis ambiental

Elaboró: M. en C. Q. María Guadalupe Miranda Rivera Fecha: 12 abril 2019
Dr. Huemantzin Balan Ortiz Oliveros

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico

H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	20
VIII. Mapa curricular	24



II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el **Artículo 87 del** Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo.

La guía pedagógica de la UA de **Instrumentos y técnicas de análisis ambiental** será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje. En particular para el docente la guía será un instrumento que le oriente de forma sencilla en el desarrollo de sus actividades de enseñanza, así como de algunas estrategias didácticas que permitirán, que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la UA.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo de la Guía Pedagógica de la UA **Instrumentos y técnicas de análisis ambiental**, corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza el estudiante a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación del profesor –facilitador-, que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento.

Por tanto, los métodos, estrategias y recursos de enseñanza – aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios: El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes; la activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender; diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje; proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.

Para facilitar el aprendizaje de los contenidos y lograr los objetivos educativos, se diseñó una metodología de enseñanza centrada en el aprendizaje, para lo cual en cada una de las secuencias didácticas que integran esta guía, se incluyeron diferentes actividades de aprendizaje para que el estudiante tenga oportunidad de integrar, practicar o transferir los conocimientos adquiridos en cada unidad temática.

Asimismo, se seleccionaron los métodos, técnicas estrategias y recursos de enseñanza que se consideraron más adecuados para crear diferentes situaciones de aprendizaje con el apoyo de diferentes estímulos que incidan positivamente en la motivación del estudiante para aprender.

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



Núcleo de formación:	Integral
Área Curricular:	Metodológica e instrumental
Carácter de la UA:	Optativa

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar Licenciados en Ciencias Ambientales capacitados para generar alternativas de solución a los problemas ambientales así como propuestas de manejo y uso sustentable de los recursos naturales, desde una perspectiva comprensiva e integradora de los procesos naturales y socioeconómicos, para incidir en sus causas, efectos e impactos, conduciendo un esfuerzo colectivo ético, crítico, científico y humanista, para:

- ✓ 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, alternativas de gestión, uso, aprovechamiento, conservación y ordenamiento de los recursos naturales y materiales en un determinado territorio, que permitan la satisfacción de las 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:

Proveerá al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Comprenderá aprendizajes sobre métodos y técnicas especializadas, y capacidades para desarrollar la autonomía profesional y el desempeño aceptable en el campo laboral.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar las distintas teorías, métodos e instrumentos que inciden en la construcción del conocimiento Ambiental, mediante el manejo de información documental, geográfica y estadística así como el trabajo de campo, que permita la formulación de propuestas de solución a problemáticas Ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Comparar los principales instrumentos y técnicas que se aplican en el análisis del ambiente a través de su identificación en diferentes instancias que lo lleven a cabo, interpretando los resultados obtenidos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Fundamentos de Química Analítica Instrumental
Objetivo: Identificar los fundamentos del análisis ambiental, por medio de la secuencia lógica del método analítico.
Contenidos:
1.1 Conceptos de medición, mesurado, magnitud, unidad, medida.
1.1.1 Medidas directas e indirectas: definición y ejemplos
1.1.2 Medidas cualitativas y cuantitativas
1.1.3 Tipos de error
1.1.4 Incertidumbre en la medición
1.2 Método analítico.
1.2.1 Conceptos generales: interferente, analito, matriz, ensayo, técnica, muestra, procedimiento.
1.2.2 Clasificación general del método analítico.
1.2.3 Secuencia del método analítico e impacto en los resultados.
1.2.3.1 Consideraciones al desarrollar las operaciones unitarias en el método analítico



1.2.3.2 Muestreo y sus tipos

1.3 Revisión de las características del analito: química descriptiva

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Analógico
- Lógico
- Verbalístico
- Método ocasional
- Método activo
- Sintético
- Trabajo mixto
- Inductivo
- Heurístico
- Dinámica grupal
- Encuadre
- Trabajo en equipo
- Lluvia de ideas
- Plenaria
- Lluvia de ideas

Estrategias

- Mapas conceptual
- Analogías
- Práctica en campo
- Actividad guiada

Recursos educativos

- Programa de la asignatura
- Práctica de campo diseñada
- Pintarrón
- plumones
- Referencias bibliográficas
- Computadora
- Cañón



• Glosario

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Dinámica grupal: Presentar ante el grupo el programa e integrar a los participantes.</p> <p>Encuadre: Explicar el objetivo de unidad y el impacto en la carrera.</p> <p>Dar a conocer lineamientos y criterios de evaluación teórica.</p> <p>Dar a conocer lineamientos y criterios de evaluación práctica.</p> <p>Entrega de lineamientos y criterios de evaluación teórica- práctica en forma impresa y/o digital.</p> <p>A1. Leer y revisar el programa, hacer preguntas, expresar dudas, inquietudes y expectativas y establece acuerdos con el docente.</p> <p>Imprimir y/o transcribir de lineamientos y criterios de evaluación de la asignatura en cuaderno o carpeta a más tardar en la siguiente sesión.</p> <p>Trabajo en equipo: Organizar y Formar los equipos de trabajo para todo el semestre en laboratorio y aula.</p> <p>A2. Integrar los equipos designados por el docente.</p> <p>Lluvia de ideas: Evaluación sobre el tema a través de la técnica de</p>	<p>A4. Actividad extraclase: Revisar previamente a sesión la totalidad de temas de unidad y contestar individualmente la actividad guiada.</p> <p>Práctica en campo: Organizar y dar instrucciones para aplicar el proceso de medición en un evento climático, a través de palabras claves considerando los conceptos de la unidad y trabajo colaborativo.</p> <p>A5. Hacer anotaciones de las observaciones obtenidas y conciliar en equipo su relación con los conceptos de la unidad.</p> <p>Lluvia de ideas: Recabar las observaciones, corroborar la relación de los conceptos con el evento climático y conclusiones obtenidas en pintarrón.</p> <p>Mapa conceptual: Revisar las definiciones y/o clasificaciones de los subtemas, a fin de clarificar la información.</p> <p>A6. Tomar notas, cuestionar, aportar información.</p> <p>Actividad extra clase: Explicar la actividad integradora de cierre que presentaran en forma</p>	<p>A7. Realizar la actividad integradora de cierre extraclase con los temas de la unidad para presentarlos en forma colaborativa, mediante un Cuadro Comparativo.</p> <p>Plenaria: Integrar los subtemas de la unidad en la actividad de cierre y se compara la información.</p> <p>Positivo – negativo, interesante: identificar percepciones de lo aprendido hasta el momento.</p> <p>A8. Aportar información sobre los temas y prácticas que fueron positivos, negativos e interesantes</p>



conocimientos previos A3. Aportar información conocida. Actividad extraclase: organizar y/o entregar actividad guiada (sopa de letras , crucigrama, lotería, relación de columnas, cuestionario) para revisión previa de la unidad I.	colaborativa y las instrucciones para su aplicación en un evento ambiental.	
(2Hrs.)	(5Hrs.)	(1 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Pasillo o patio		Cuaderno de notas Material de papelería Referencias de información

Unidad 2. Expresión de resultados analíticos
Objetivo: Determinar parámetros estadísticos de desempeño instrumental, para la expresión resultados ambientales.
Contenidos: 2.1 Curvas de calibración 2.1.1 Construcción de calibración 2.1.1 Requerimientos y tratamiento estadístico. 2.2 Generalidades de la Validación de método analítico 2.2.1 Intervalo de confianza 2.2.2 Límite de detección 2.2.3 Limite de cuantificación 2.2.5 Exactitud y precisión 2.2.6 Relación señal /ruido 2.2.7 Sensibilidad 2.2.8 Especificidad 2.2.9 Linealidad 2.3 Diferenciación entre proceso de certificación y acreditación
Métodos, estrategias y recursos educativos
Métodos: <ul style="list-style-type: none"> • Analógico • Lógico



- Verbalístico
- Método activo
- Analítico
- Trabajo mixto
- Intuitivo
- Heurístico
- Basado en problemas
- Encuadre
- Trabajo en equipo
- Demostrativa

Estrategias

- Interrogatorio
- Analogías
- Organizador previo
- Práctica en campo
- Resumen

Recursos educativos

- Práctica experimental
- Pintarrón, plumones
- Fórmulas estadísticas
- Referencias bibliográficas
- Computadora
- Cañón
- Serie de problemas
- Evaluación de práctica
- Actividades intra y extraclase

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: Dar a conocer el objetivo de unidad y su relación con la unidad anterior.</p> <p>Interrogatorio: Explorar la comprensión de conocimientos previos referentes a la unidad, mediante preguntas</p>	<p>Exploración de conocimientos: Presentar las fórmulas estadísticas conocidas por estudiante y posteriormente dar a conocer las aplicaciones en el área ambiental.</p> <p>A10. Escribir las</p>	<p>Retroalimentación: revisar los resultados de la actividad de cierre, con la finalidad de generar retroalimentación en el proceso de aprendizaje.</p> <p>A18. Comparar resultados y procedimientos de problemas, identificando</p>



<p>abiertas. A9. Contestar las preguntas abiertas propuesta por el docente.</p>	<p>fórmulas que serán de uso constante para el desarrollo de la asignatura y elaborar un formulario A11. Analizar las aplicaciones adicionales que pueden tener las fórmulas. Técnica Demostrativa: mostrar el procedimiento para el cálculo de cada uno de los parámetros estadísticos de estudio. A12. Analizar e Interpretar el procedimiento y validar si la secuencia es correcta. Práctica experimental: Explicar el fundamento y secuencia de un suceso para simular un proceso de tratamiento estadístico. Establecer los criterios a contener en el reporte previo y final entregados por equipo A13. Elaborar reporte previo de práctica experimental por equipo, con criterios establecidos. A14. Realizar evaluación de la práctica experimental y presentar un reporte extraclase por equipo. A15. Desarrollar la práctica experimental de acuerdo al procedimiento proporcionado, recuperando</p>	<p>errores. Actividad extraclase: Organizar y dictar los criterios que contendrá la actividad guiada (reporte de investigación, sopa de letras, crucigrama, lotería, relación de columnas o cuestionarios) relativa a los fenómenos de interacción de la radiación con la materia.</p>
--	--	--



	<p>observaciones y datos.</p> <p>A16. Elaborar reporte final posterior a clase práctica (extraclase) bajo criterios establecidos para presentarlo en forma colaborativa.</p> <p>Actividad de aprendizaje basado en problemas Extraclase: proporcionar los criterios de desarrollo y entrega individual de problemas estadísticos de aplicación ambiental.</p> <p>A17. Resolver actividad de aprendizaje serie de problemas como tarea Extraclase y de forma individual.</p>	
(0.5 Hrs.)	(11.5 Hrs.)	(2 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p>		<p>Cuaderno de notas</p> <p>Material de papelería</p> <p>Referencias de información</p> <p>Práctica experimental</p> <p>Material de protección personal</p>

Unidad 3. Métodos instrumentales espectrométricos utilizados en la identificación y cuantificación de los contaminantes ambientales.

Objetivo: Relacionar los fundamentos de la espectrometría y la expresión de resultados con los criterios establecidos en la normatividad vigente.

Contenidos:

3.1 Métodos Espectrométricos

- 3.1.1 Propiedades de la Radiación electromagnética
 - 3.1.1.1 Absorción, Excitación y emisión de radiación
 - 3.1.1.2 Ley de Lamber-Beer
- 3.1.2 Espectrometría de absorción en el visible y UV
 - 3.1.2.1 Fundamentos



<p>3.1.2.2 Instrumentación</p> <p>3.1.2.3 Aplicaciones en la normatividad mexicana</p> <p>3.1.3 Espectroscopia de absorción atómica</p> <p>3.1.3.1 Fundamentos</p> <p>3.1.3.2 Instrumentación</p> <p>3.1.3.3 Aplicaciones en la normatividad mexicana</p>		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analógico • Demostrativo • Lógico • Verbalístico • Activo • Sintético • Encuadre • Lectura comentada • Expositiva • Demostrativa • Basado en problemas <p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizador previo • Ilustraciones • Mapas cognitivos • Matriz de clasificación • Positivo – negativo, interesante. <p>Recursos educativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón, plumones • Fórmulas estadísticas • Referencias bibliográficas • Normas Oficiales Mexicanas • Computadora • Cañón • Serie de problemas • Actividades intra y extraclase 		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre



<p>Encuadre: Explicar el objetivo de la unidad y el impacto de ésta en el desempeño profesional.</p> <p>Exposición: Exponer de manera oral y visual el encuadre de la unidad.</p>	<p>Retomar actividad extraclase: revisar los fenómenos de interacción de la radiación con la materia el reporte.</p> <p>A19. Realizar actividad extraclase guiada (reporte de investigación, sopa de letras, crucigrama, lotería, relación de columnas, cuestionario).</p> <p>A20. Aportar información, despeja dudas y a partir de lo aprendido establece las relaciones existentes entre los fenómenos producidos y los instrumentos de medición de los contaminantes ambientales.</p> <p>Expositiva: realizar una exposición de la ley de Lamber y Beer.</p> <p>Técnica demostrativa: Demostrar los fenómenos de la Ley de Lamber y Beer</p> <p>A21. Realizar ejercicios prácticos y solución de problemas de acuerdo a la técnica demostrativa.</p> <p>Actividad extra clase: Dar los criterios y la forma de expresión de la investigación documental sobre los fundamentos de la espectroscopía de absorción en el visible, UV y atómica (cuadro comparativo,</p>	<p>Actividad Integradora: Solicitar elaboración de matriz de clasificación con los criterios señalados por el docente.</p> <p>A23. Realizar una matriz de clasificación donde se relacionan: Técnica instrumental- fundamento- Matriz Ambiental- Contaminante-Limite Normativo. Integradora extraclase.</p> <p>Positivo – negativo, interesante: identificar percepciones de lo aprendido hasta el momento.</p> <p>A24. Aportar información sobre los temas y prácticas que fueron positivos, negativos e interesantes.</p> <p>Actividad extra clase: Solicitar e indicar los criterios para realizar una investigación documental relativa a los principios y fundamentos de las técnicas cromatográficas – aplicaciones y dictar los criterios que contendrá el reporte.</p>
---	---	--



	<p>exposición, reporte de investigación, sopa de letras, crucigrama, lotería, relación de columnas o cuestionario).</p> <p>A22. Realizar la actividad extraclase y presentar ante grupo.</p>	
(0.5 Hrs.)	(15.5 Hrs.)	(2 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula	Cuaderno de notas Material de papelería Referencias de información	

<p>Unidad 4. Métodos instrumentales cromatográficos utilizados en la identificación y cuantificación de los contaminantes ambientales.</p>
<p>Objetivo: Relacionar los fundamentos de cromatografía y la expresión de resultados con los criterios de normatividad vigente.</p>
<p>Contenidos:</p> <p>4.1 Principios y fundamento de las técnicas cromatográficas</p> <p style="padding-left: 20px;">4.1.1 Tipos de cromatografía (papel, gases, líquidos)</p> <p style="padding-left: 20px;">4.1.2 Revisión general de los parámetros cromatográficos</p> <p>4.2. Cromatografía Líquido</p> <p style="padding-left: 20px;">4.2.1 Fundamentos</p> <p style="padding-left: 20px;">4.2.2 Instrumentación</p> <p style="padding-left: 20px;">4.2.3 Aplicaciones en la normatividad mexicana</p> <p>4.3 Cromatografía de gases.</p> <p style="padding-left: 20px;">4.3.1 Fundamentos</p> <p style="padding-left: 20px;">4.3.2 Instrumentación</p> <p style="padding-left: 20px;">4.3.3 Aplicaciones en la normatividad mexicana</p>
<p>Métodos, estrategias y recursos educativos</p>
<p>Métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analógico • Demostrativo • Lógico



- Verbalístico
- Activo
- Sintético
- Intuitivo
- Encuadre
- Expositiva
- Plenaria
- Basado en problemas

Estrategias:

- Organizador previo
- Reporte
- Ilustraciones
- Mapas cognitivos
- Matriz de clasificación
- Positivo – negativo, interesante.
- Práctica

Recursos educativos

- Pintarrón, plumones
- Fórmulas estadísticas
- Referencias bibliográficas
- Normas Oficiales Mexicanas
- Computadora
- Cañón
- Actividad integradora (matriz de clasificación)
- Evaluación de práctica
- Actividades intra y extraclase

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: Explicar el objetivo de la unidad y el impacto de ésta en el desempeño profesional.</p>	<p>Plenaria: Organizar al grupo y propiciar la participación para conocer los principios e instrumentación de la cromatografía de líquidos y gases</p> <p>A25. Investigar previamente principios y fundamentos de las técnicas cromatográficas</p>	<p>Actividad Integradora: Solicitar que realicen una matriz de clasificación con los criterios señalados por el docente.</p> <p>A31. Realizar una matriz de clasificación donde relacionan: Técnica instrumental- fundamento- Matriz Ambiental- Contaminante-Limite</p>



	<p>y realiza el reporte correspondiente de acuerdo a los criterios establecidos por el docente</p> <p>A26. Establecer las relaciones existentes entre fundamentos y aplicaciones de cromatografía de líquidos y gases en el área ambiental y preparan una exposición con los criterios señalados por el docente</p> <p><u>Práctica experimental:</u> Explicar el objetivo de la actividad y establecer el tipo de práctica experimental a realizar en función de la disponibilidad de recursos y establecer los criterios para su desarrollo.</p> <p>A27. Elaborar reporte previo de práctica experimental por equipo, con criterios establecidos.</p> <p>A28. Realizar evaluación de la práctica experimental y presentar un Reporte extraclase por equipos.</p> <p>A29. Desarrollar la práctica de acuerdo al procedimiento proporcionado, recuperando observaciones y datos.</p> <p>A30. Elaborar Reporte final posterior a clase práctica (extraclase) bajo los criterios</p>	<p>Normativo. Integradora extraclase.</p> <p>Positivo – negativo, interesante: identificar percepciones de lo aprendido hasta el momento.</p> <p>A32. Aportar información sobre los temas y prácticas que fueron positivos, negativos e interesantes.</p> <p>Actividad extraclase: asignar los métodos análisis ambiental innovadores, así como las instancias regulatoria para exponer en equipo, estableciendo los criterios de la actividad.</p>
--	---	--



	establecidos. Para presentar en forma colaborativa	
(0.5 Hrs.)	(16.5Hrs.)	(1Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Laboratorio		Cuaderno de notas Material de papelería Referencias de información Práctica experimental Material de protección personal

Unidad 5. Estudio de casos en el ámbito laboral e innovaciones en el análisis ambiental.

Objetivo: Evidenciar la importancia de los instrumentos y técnicas de análisis ambiental a través de las instancias regulatorias que hacen uso de ellos, así como de las innovaciones en materia ambiental.

Contenidos:

- 5.1 Breve revisión de las innovaciones en el análisis ambiental.
- 5.2 Instancias regulatorias relacionadas al análisis ambiental:
CEPANAF, PROFEPA, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de salud, SEMARNAT

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Analógico
- Demostrativo
- Lógico
- Verbalístico
- Activo
- Sintético
- Intuitivo
- Diálogo simultáneo
- Expositiva
- Síntesis

Estrategias:

- Organizador previo



- Red semántica
- Ilustraciones
- Resumen
- Debate

Recursos educativos

- Pintarrón, plumones
- Fórmulas estadísticas
- Referencias bibliográficas
- Normas Oficiales Mexicanas
- Computadora
- Cañón
- Actividad integradora (matriz de clasificación)
- Actividades intra y extraclase

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Diálogos simultáneos: Promover la participación grupal mediante la conversación en equipos y el intercambio de ideas relacionados a los métodos revisados al momento.</p> <p>A33. Reunirse por equipo y hacer una lista de los métodos revisados al momento con su aplicación.</p> <p>Red semántica: Representar gráficamente (cuadro sinóptico, mapa mental, mapa conceptual, etc) los métodos revisados al momento y sus aplicaciones ambientales.</p> <p>A34. Ampliar la red semántica en función de lo encontrado en equipo.</p>	<p>A35. Actividad extra clase: Investigar por equipo temas asignados, hacer resumen y actividad de exposición de acuerdo a los criterios solicitados.</p> <p>Expositiva: Guiar la exposición de los temas en función de las aplicaciones ambientales con los criterios establecidos por el docente.</p> <p>A36. Exponer los temas por equipo de acuerdo a la investigación</p> <p>Síntesis: Completar y profundizar los temas de ser necesario</p>	<p>Debate: Organizar discusión entre equipos de acuerdo a su opinión acerca cuál de los temas expuestos tiene mayor impacto ambiental de acuerdo a su alcance (ventajas, desventajas)</p> <p>A37. Desarrollar debate entre equipos de acuerdo al alcance de los métodos revisados (ventajas, desventajas)</p> <p>Resumir: Enfatizar los principios, términos y argumentos.</p> <p>A 38. Tomar notas importantes de las conclusiones obtenidas</p>
(1Hrs.)	(4Hrs.)	(1 Hrs.)



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Aula	Cuaderno de notas Material de papelería Referencias de información Panel de debate Moderador

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Rodier J., Leube, B., Merlet, N., y colaboradores, 2011. Análisis del agua. Ediciones Omega. Clasificación. QD142. R626 2011
ISBN: 9788428215305

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

Skoog, D., et al., 2015. Fundamentos de Química Analítica. Editorial Cengage Learning. Clasificación QD101.2 .F8618 2015
ISBN: 9786075193779

Whitten, K., et al., 2015. Química. Editorial Cengage Learning. Clasificación. Clasificación QD31.3 .W53 2015. ISBN: 9786075199597

Chang, R., Goldsby, K., 2013. Química. Editorial Mc Graw Hill Educación. Clasificación QD31.3 .C38 2013. ISBN: 9786071509284

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

Normas oficiales y regulatorias mexicanas, sugeridas.

NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997.

NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de junio de 1998.



NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 1998.

NOM-039-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras de ácido sulfúrico, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-043-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-046-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecibencensulfónico en fuentes fijas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-085-SEMARNAT-2011 Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de febrero de 2012.

NOM-097-SEMARNAT-1995 Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio en el país, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 1996.

NOM-098-SEMARNAT-2002 Protección ambiental - Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de octubre de 2004.

NOM-105-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas totales y compuestos de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de abril de 1998.

NOM-121-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COVs) provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; carga y camiones ligeros, así



como el método para calcular sus emisiones, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de julio de 1998.

NOM-123-SEMARNAT-1998 Que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COVs), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de junio de 1999.

NOM-133-SEMARNAT-2000 Protección ambiental – Bifenilos policlorados (BPC's) – Especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de diciembre de 2001.

NOM-137-SEMARNAT-2003 Contaminación atmosférica.- Plantas desulfuradoras de gas y condensados amargos. – Control de emisiones de compuestos de azufre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2003.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

NOM-148-SEMARNAT-2006 Contaminación atmosférica.- Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2007.

NOM-127-SSA1-1994, "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".

Harris D. C. 1992. Análisis químico cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica.

Marín, M. L., Aragón, P., Gómez, C. 2002. Análisis químico de suelos. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Clasificación S592.5 .M368 2002
ISBN: 8497052420

Catalá, M., Aragón, P. 2008. Contaminantes del aire. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Clasificación TD883 .C373 2008
ISBN: 9788483632246

Daub, W., Seese, W., 1996. Química. Editorial Prentice Hall. Clasificación QD33 S427 1996. ISBN: 968-880-790-7

Brown, T., LeMay, H., & Bursten, B., 1997. *Química. La ciencia central*. 7th ed. México. Prentice Hall.
QD31.2 .B78 2004



Day Jr. R.A., Underwood A.L. 1989. *Química Analítica Cuantitativa*. 5 ed. Ed. Prentice Hall.

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

Moore, J et al., 2000. *El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones*. 2nd ed. México. Addison-Wesley Longman. QD 33 C485 2000

Complementario

Díaz-Barriga, F., 2006. *Enseñanza situada: vinculo entre la vida y la escuela*. Editorial Mc Graw Hill.

Pimenta, J. H., 2012. *Estrategias de enseñanza – aprendizaje: docencia universitaria basada en competencias*. Editorial Pearson Educación.

Závala, A., 2000. *La práctica educativa. Como enseñar*. Editorial Graó.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES 2015

O
P
T
A
T
I
V
A
S

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
					Agroecología 1 3 4 5	Proyecto profesional 1 1 3 4 5	Proyecto profesional 2 1 3 4 5	
					Restauración Ambiental de recursos naturales 1 3 4 5	Manejo de recursos naturales 1 3 4 5	Auditoría y certificación Ambiental 1 3 4 5	
					Planeación Ambiental 1 3 4 5	Procesos físicos, químicos y biológicos en el ambiente 1 3 4 5	Manejo Ambiental de la biodiversidad 1 3 4 5	
					Temas selectos del medio físico 1 3 4 5	Instrumentos y técnicas de análisis Ambiental 1 3 4 5	Gestión Ambiental 1 3 4 5	
					Expresión oral y escrita 1 3 4 5	Ecología industrial 1 3 4 5	Temas selectos de geomática 1 3 4 5	
					Temas selectos de recursos naturales 1 3 4 5	Temas selectos de recursos bióticos 1 3 4 5	Temas selectos de recursos abióticos 1 3 4 5	