

Tecnológico Nacional de México

Subdirección Académica

Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales

Periodo: Septiembre 2023 – Enero 2024

Nombre de la asignatura: Toxicología

Plan de Estudios: IAMB – 2010 -206

Clave de la asignatura: AMF - 1023

Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 3 – 2 - 5

1. Caracterización de la asignatura:

Aportación de la asignatura al perfil profesional

- Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ambiental la habilidad de realizar diagnósticos y evaluaciones de riesgo toxicológicos. Esto se logra gracias a la adquisición de conocimientos tales como la comprensión de las vías de exposición ante agentes químicos tóxicos, sus posibles efectos sobre los organismos vivos y las principales metodologías para valorar su toxicidad.
- Es fundamental para la formación del Ingeniero Ambiental ya que sintetiza los conocimientos adquiridos en el área biológica y química, utilizándolos para inferir las posibles repercusiones que la contaminación ambiental tiene sobre la salud del ser humano. Es importante fomentar la concientización del alumno para que dimensione la relevancia de su quehacer, tanto del punto de vista técnico como de su responsabilidad social, ya que, al ser el experto en el área, queda bajo su responsabilidad el adecuado manejo de la información generada, así como la comunicación de la misma a otras personas expertas o no en la materia aun existiendo un conflicto de intereses.

2. Intención didáctica:

- La asignatura de Toxicología Ambiental inicia con una introducción en la que comprende los conceptos básicos a manejar, seguida de un análisis de los conceptos de farmacocinética y de los posibles efectos de sustancias tóxicas en el organismo, finalizando con la evaluación de riesgo toxicológico.
- Se ubica posteriormente a la asignatura de microbiología debido a que requiere relacionar las características químicas y metabólicas de los microorganismos para utilizarlos como bioindicadores en el diagnóstico y evaluación de riesgos toxicológicos. Al mismo tiempo, sirve como base para todas aquellas asignaturas posteriores que requieren de la comprensión y aplicación de análisis toxicológicos para la integración de diagnósticos ambientales.

Importancia de la asignatura

En qué consiste la Asignatura:

- La asignatura se organiza en cinco temas, en el primero se cubren conceptos básicos como fuentes de contaminación, clasificación de los tipos de tóxicos, bioindicadores y biomarcadores.
- En el segundo tema se abarcan vías de exposición, transporte a través de las membranas celulares, distribución de contaminantes en el organismo, metabolismo de los contaminantes (biotransformación), absorción y fijación de los tóxicos (bioacumulación y biomagnificación) y excreción.
- En el tercer tema se revisan los conceptos de afinidad estructural, movilidad, persistencia y biodisponibilidad de los contaminantes, su toxicidad aguda y crónica, los factores que la modifican, así como los mecanismos de acción tóxica, además de sus efectos ya sean o no cancerígenos, teratogénicos o letales, para la elaboración de curvas dosis respuesta y el cálculo de índices tales como DL, DT, DNT, potencia, margen de seguridad, etc.
- El último tema integra métodos de recolección de muestras en organismos y ambientes como agua, suelo y aire, métodos para identificar y cuantificar tóxicos, caracterización de los escenarios e identificación de las rutas de exposición, realización de bioensayos de toxicidad, discusión de cuestiones de bioética, así como conocimiento de la legislación asociada a la toxicología ambiental.
- El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

- En las prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar, para involucrarlos en el proceso de planeación.
- La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales. Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.
- En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su quehacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

Relación con otras asignaturas, temas y competencias específicas

Para cursar Toxicología Ambiental el estudiante deberá tener conocimientos de las asignaturas de Química inorgánica (lee fórmulas e interpreta reacciones químicas) , Ecología (interacciones entre componentes bióticos y abióticos), Química Analítica (preparación de soluciones), Probabilidad y Estadística , Fundamentos de Química Orgánica (estructuras químicas, grupos funcionales, reacciones químicas), Bioquímica (biomoléculas, enzimas, rutas metabólicas, reacciones endergónicas y exergónicas), Análisis Instrumental (manejo de equipos de laboratorio), Microbiología (cinéticas de crecimiento) y Diseño de experimentos.

3. Competencia de la asignatura:

- Identifica los tipos de contaminantes ambientales y comprende los efectos causados por éstos en el medio ambiente y en el ser humano para poder realizar un diagnóstico y evaluación de riesgo toxicológico

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.

1

Descripción

Adquiere conocimientos básicos de toxicología ambiental para lograr un adecuado manejo de la terminología.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>1.1 Conceptos básicos: Agente tóxico, toxicidad, dosis, exposición y tipos de exposición</p> <p><input type="checkbox"/> 1.2 Fuentes de contaminación</p> <p><input type="checkbox"/> 1.3 Clasificación de los tipos de tóxicos (físicos, químicos y biológicos)</p> <p><input type="checkbox"/> 1.4 Bioindicadores y biomarcadores</p>	<p>1. Los estudiantes deberán investigar en casa acerca de las distintas fuentes de Contaminación, y esto servirá para su participación en clase (1.2.)</p> <p>2. Los estudiantes buscarán información acerca de las distintas formas de clasificación de los tipos de tóxicos y prepararán la exposición del tema 1.3 Clasificación de los tipos de tóxicos (físicos, químicos y biológicos, y en clase expondrán mostrando una actitud positiva y demostrando buen dominio del tema preparado.</p> <p>3. Los estudiantes leerán y analizarán los artículos de investigación científica</p>	<p>Al inicio del curso se hará la presentación formal de la asignatura, se aplicará la evaluación diagnóstica de manera verbal, y al término de esta el docente dará el encuadre de las unidades del curso así como las reglas que aplicarán durante el mismo. Se continuará con la exposición del objetivo general de la Toxicología Ambiental, así como sus áreas de estudio y su relación con su formación como Ingenieros Ambientales, abordará además conceptos básicos que se tratarán durante el curso (1.1.).</p> <p>1. Como primer actividad el docente solicitará a los estudiantes investigar acerca de las fuentes de contaminación y en</p>	<p><input type="checkbox"/> Capacidad de gestión de la información.</p> <p><input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.</p>	<p>18-2</p>

	<p>relacionados con el uso de bioindicadores y biomarcadores que les será proporcionado por el docente, al término de la lectura los estudiantes participarán activa y entusiastamente.</p> <p>Al término de la unidad realizarán el examen escrito de los temas vistos y entregarán apuntes de unidad.</p>	<p>clase el docente retroalimentará la investigación de los estudiantes e indicará aquellas fuentes de mayor importancia.</p> <p>2.El docente les solicitará a los estudiantes que preparen la exposición del tema 1.3. Clasificación de los tipos de tóxicos (físicos, químicos y biológicos) y en clase retroalimentará y enfatizará en la clasificación más útil, explicándoles el porque.</p> <p>3.El docente abordará en clase el tema 1.4. Bioindicadores y biomarcadores y les proporcionará a los estudiantes artículos científicos de investigación relacionados a este tema y, los organizará en binas para desarrollar su lectura en clase, al término de ella el docente dirigirá el análisis grupal de la</p>		
--	---	--	--	--

		información contenida en los artículos.		
		Al término de la unidad aplicará el examen escrito de los temas.		

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
a) Realiza una exposición de los temas 1.2 y 1.3, y se evalúa su desempeño durante las exposiciones, aspectos de dicción, postura, desarrollo, dominio de tema y aportación.	20%
b) Realiza la lectura y análisis de artículo científico correspondiente al tema de (bioindicadores y biomarcadores). Al término de la misma se analizará y comentará de forma grupal.	15%
c) Investigación de las distintas fuentes de Contaminación. (1.2)	15%
d) Examen escrito en dónde muestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	50 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos	95-100

		<p>aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición (lista de cotejo)	20	19-20	18-19	17-18	16-17	N/A	a)Realiza una exposición de los temas 1.2 y 1.3, y se evalúa su desempeño durante las exposiciones, aspectos de dicción, postura, desarrollo, dominio de tema y aportación.

							b)Realiza la lectura y análisis de artículo científico correspondiente al tema de (bioindicadores y biomarcadores). Al término de la misma se analizará y comentará de forma grupal.
Análisis de artículo (Lista de cotejo)	15	14-15	13-14	12-13	11-12	N/A	
Investigación (Lista de cotejo)	15	14-15	13-14	12-13	11-12	N/A	c)Investigación de las distintas fuentes de Contaminación.
Examen escrito	50	45-50	40-44	35-39	30-34	N/A	d)Examen escrito en donde muestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No. 2 Descripción Conoce los procesos a los que un agente tóxico se somete a través de su paso por el organismo para entender sus implicaciones.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
. 2.1 Vías de exposición <input type="checkbox"/> 2.2 Transporte a través de las membranas celulares <input type="checkbox"/> 2.3 Distribución de contaminantes en el organismo <input type="checkbox"/> 2.4 Metabolismo de los contaminantes (biotransformación)	1.Los estudiantes investigan en que consiste el proceso ADME. 2.Los estudiantes Investigan e identifican los tipos de transporte a través de las membranas celulares por donde las	El docente da una breve introducción a la unidad y solicita a los estudiantes la búsqueda de información del proceso ADME. 1.El docente aborda el concepto de farmacocinética, así mismo expone el tema	<input type="checkbox"/> Capacidad de gestión de la información. <input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis. <input type="checkbox"/> Toma de decisiones.	18-2

<p><input type="checkbox"/> 2.5 Absorción y fijación de los tóxicos (bioacumulación y biomagnificación)</p> <p><input type="checkbox"/> 2.6 Excreción</p>	<p>sustancias tóxicas ingresan al organismo.</p> <p>3. Los estudiantes investigan y elaboran diapositivas acerca del proceso farmacocinético de una sustancia tóxica presente en el ambiente en donde especifican el proceso de absorción, distribución, metabolismo y excreción (ADME).</p> <p>4. Al término de la unidad realizan el examen oral de los temas vistos.</p>	<p>de las distintas vías de exposición y explica en forma detallada el proceso farmacocinético (ADME) en donde los estudiantes aportan en relación a su investigación previa.</p> <p>2. El docente solicita la lectura del tema 2.2 y en clase dirige la participación de los estudiantes en relación a los tipos de transporte a través de las membranas celulares.</p> <p>3. El docente solicita a los estudiantes la elaboración de diapositivas del proceso farmacocinético, observa y evalúa el desarrollo de la actividad que los estudiantes realizan, de igual forma aclara las dudas que se les presentan a los estudiantes.</p> <p>4. Al término de la unidad aplica el examen oral.</p>		
---	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
a) Esquema del proceso ADME.	15 %
b) Investigación de los tipos de transporte a través de las membranas celulares por donde las sustancias tóxicas ingresan al organismo.	15%
c) Elabora diapositivas del proceso farmacocinético (ADME): Investigará acerca de una sustancia tóxica contaminante y elaborará de forma individual, diapositivas en donde incluya el proceso de absorción, distribución, metabolismo y excreción.	35 %
d) Examen escrito en donde muestre conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	35 %

Niveles de desempeño :

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura</p>	95-100

		incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Esquema (Lista de cotejo)	15	12-15	9-11	6-8	3-5	N/A	a)Esquema del proceso ADME.
Investigación (Lista de cotejo)	15	12-15	9-11	6-8	3-5	N/A	b)Investigación de los tipos de transporte a través de las membranas celulares por donde las sustancias tóxicas ingresan al organismo
Elabora diapositivas ADME (Guía de observación)	35	30-35	25-29	19-24	15-18	N/A	c)Elabora diapositivas del proceso farmacocinético (ADME): Investigará acerca de una sustancia tóxica contaminante y elaborará de forma individual, diapositivas en donde incluya el proceso de absorción, distribución, metabolismo y excreción.
Examen escrito	35	30-35	25-29	19-24	15-18	N/A	d)Examen escrito en donde muestre conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.	3	Descripción	Reconoce los efectos tóxicos que producen las sustancias contaminantes en el organismo para explicar su interacción y consecuencias.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<input type="checkbox"/> 3.1 Afinidad estructural <input type="checkbox"/> 3.2 Movilidad, persistencia y biodisponibilidad de los contaminantes en relación con sus propiedades fisicoquímicas <input type="checkbox"/> 3.3 Toxicidad aguda y crónica <input type="checkbox"/> 3.4 Factores que modifican la toxicidad de contaminantes <input type="checkbox"/> 3.5 Mecanismos de acción tóxica de contaminantes <input type="checkbox"/> 3.6 Efectos no cancerígenos <input type="checkbox"/> 3.7 Efectos cancerígenos <input type="checkbox"/> 3.8 Efectos teratogénicos <input type="checkbox"/> 3.9 Efectos letales	<p>1. Los estudiantes deberán investigar sobre la movilidad, persistencia y Biodisponibilidad de los contaminantes (3.2.) y ello servirá para su participación en clase.</p> <p>1.Los estudiantes buscarán información sobre los factores que modifican la toxicidad de un contaminante (3.4) y participarán en clase.</p> <p>2.Los estudiantes leerán y analizarán de forma individual artículos de investigación científica que proporcionará el docente y relacionados con los mecanismos de</p>	<p>1.Solicitará a los estudiantes investigar en la bibliografía proporcionada el tema 3.2. En clase dirigirá la participación de los estudiantes en el tema en cuestión y al término de las participaciones retroalimentará.</p> <p>1.El docente solicitará la búsqueda de información del tema 3.4. Factores que modifican la toxicidad de un contaminante en relación a estructura química y reacciones características de los grupos funcionales presentes en las</p>	<input type="checkbox"/> Capacidad de gestión de la información. <input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis. <input type="checkbox"/> Resolución de problemas.	21-4

<p><input type="checkbox"/> 3.10 Curva dosis respuesta</p> <p><input type="checkbox"/> 3.11 Cálculo de DL, DT, DNT (10, 50, 90 y 100), potencia, margen de seguridad</p>	<p>acción de los contaminantes (3.5).</p> <p>3.Los estudiantes prepararán una exposición en binas de los temas 3.6. a 3.10. y deberán mostrar entusiasmo en su participación.</p> <p>4.Realiza la practica virtual No. 1</p> <p>5.Al término de la unidad realizaran el examen escrito de los temas vistos y entregarán apuntes de unidad.</p>	<p>moléculas. (relacionado a tema 3.1.)</p> <p>2. El docente les proporcionará a los estudiantes artículos científicos de investigación relacionados al tema 3.5. Mecanismos de transformación de los contaminantes y los organizará en binas para desarrollar su lectura en clase, al término de ella el docente dirigirá el análisis grupal de la información contenida en los artículos.</p> <p>3.El docente solicita una exposición de los temas 3.6., 3.7., 3.8., 3.9., 3.10. y retroalimentará la exposición en binas por parte de los estudiantes. Al finalizar las exposiciones de los estudiantes el docente explicará los cálculos correspondientes al tema 3.11.</p>		
--	--	---	--	--



		<p>4. Dirige la práctica No. 1</p> <p>5. Al término de la unidad aplicará el examen escrito de los temas vistos.</p>		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
	10%
a) Infografía del tema 3.2 Movilidad, persistencia y biodisponibilidad de los contaminantes en relación con sus propiedades fisicoquímicas.	
b) Realiza una exposición de los temas los temas 3.6. a 3.10. y se evalúa su desempeño durante las exposiciones, aspectos de dicción, postura, desarrollo, dominio de tema y aportación.	25 %
c) Efectúa la lectura y análisis de un artículo científico correspondiente al tema de “Toxicidad de sustancias tóxicas ambientales”. La lectura será individual y al término de la misma se analizará y comentará de forma grupal.	15 %
d) Práctica No. 1, en donde deberá elaborar un informe.	15%
e) Examen escrito en donde muestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	35 %

Niveles de desempeño :

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos</p>	95-100

		<p>aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Infografía (Lista de cotejo)	10	8-10	6-7	3-5	1-2	N/A	a) Infografía del tema 3.2 Movilidad, persistencia y biodisponibilidad de los contaminantes en relación con sus propiedades fisicoquímicas.
Exposición (guía de observación)	25	22-25	19-21	15-18	10-14	N/A	b) Realiza una exposición de los temas 3.6. a 3.10. y se evalúa su desempeño durante las exposiciones, aspectos de dicción, postura, desarrollo, dominio de tema y aportación.
Análisis de la lectura (Lista de cotejo)	15	13-15	9-12	6-8	3-5	N/A	c) Efectúa la lectura y análisis de un artículo científico correspondiente al tema de "Toxicidad de sustancias tóxicas ambientales". La lectura será individual y al término de la misma se analizará y comentará de forma grupal.
Práctica No. 1 (Lista de cotejo)	15	13-15	9-12	6-8	3-5	N/A	d) Práctica No. 1 , en donde deberá elaborar un informe.
Examen escrito	35	31-35	26-30	21-25	14-17	N/A	e) Examen escrito en donde muestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.	4	Descripción	Evalúa los riesgos toxicológicos de los contaminantes para sustentar la toma de decisiones. Reflexiona la pertinencia de la realización de análisis toxicológicos para considerar el punto de vista sustentable y bioético.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<input type="checkbox"/> 4.1 Métodos de recolección de muestras en organismos y ambientes (agua, suelo y aire) <input type="checkbox"/> 4.2 Métodos para identificar y cuantificar tóxicos <input type="checkbox"/> 4.3 Caracterización del escenario de exposición <input type="checkbox"/> 4.4 Identificación de las rutas de exposición <input type="checkbox"/> 4.5 Bioensayos de toxicidad <input type="checkbox"/> 4.6 Principios bioéticos aplicables <input type="checkbox"/> 4.7 Legislación asociada a la toxicología ambiental	<p>1) Los estudiantes realizarán práctica No.2 de laboratorio, de lo visto en clase tema 4.1. y 4.2.</p> <p>Los estudiantes deberán buscar información sobre la evaluación de la exposición y ello servirá para su participación en clase. Los estudiantes Investigarán sobre la caracterización del escenario de exposición, las rutas de exposición, toxicidad aguda y crónica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar información sobre ensayos de toxicidad. 	<p>1) Al inicio de la unidad el docente tratará los temas 4.1 y 4.2. referentes a los métodos para muestrear sustratos ambientales así como los métodos analíticos para el análisis de dichas muestras, y solicitará a los estudiantes el material para realizar práctica de laboratorio.</p> <p>El docente expondrá de forma general el contenido de la unidad referente a la evaluación del riesgo toxicológico y proporcionará a los estudiantes el contenido teórico a fin de que ellos busquen la información puntual de los temas requeridos para</p>	<input type="checkbox"/> Razonamiento crítico. <input type="checkbox"/> Resolución de problemas. <input type="checkbox"/> Adaptación a nuevas situaciones. <input type="checkbox"/> Compromiso ético. <input type="checkbox"/> Capacidad de gestión de la información.	13-2

	<p>2. Los estudiantes preparan la exposición en binas del proceso de evaluación del riesgo toxicológico, enfatizando en los temas peligro, riesgo, escenario de exposición, ruta significativa de exposición y comunicación de riesgos.</p> <p>3. Los estudiantes leerán acerca de la legislación asociada a la toxicología en distintos países y participarán entusiastamente en clase.</p> <p>4. Al término de la unidad realizarán el examen escrito de los temas visto y entrega de apuntes de unidad.</p>	<p>alcanzar las competencias establecidas en el programa.</p> <p>2. El docente solicita a los estudiantes la búsqueda de información del tema 4.1., 4.2. y 4.3. y retroalimentará la participación de los estudiantes referente al proceso de evaluación del riesgo toxicológico.</p> <p>3. El docente solicita a los estudiantes investigar el tema 4.5. Bioensayos de toxicidad y en clase explicará paso a paso el proceso de los ensayos toxicológicos, previamente investigado por los estudiantes.</p> <p>El docente solicita la exposición por parte de los estudiantes en donde integrarán la totalidad de los temas de la unidad y luego retroalimentará la exposición realizada.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>El docente solicita la lectura referente al tema 4.6. Legislación asociada a la Toxicología en distintos países y dirige en clase la participación y discusión de los estudiantes, referente al tema.</p> <p>4. Al término de la unidad aplicar el examen escrito de los temas vistos y revisar los apuntes de clases, utilizando la lista de cotejo.</p>		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
a) Práctica No. 2 "Cuantificación de sustancias tóxicas en agua de pozo"	20 %
b) Los estudiantes preparan la exposición en binas del proceso de evaluación del riesgo toxicológico, enfatizando en los temas peligro, riesgo, escenario de exposición, ruta significativa de exposición y comunicación de riesgos.	30 %
c) Realiza la Investigación de los temas proporcionados por el docente y participa en la sesión de clase.	15%
d) Deberán entregar apuntes de la unidad, con letra legible, limpios y en orden.	15 %
e) Realiza el examen escrito	20 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades 	95-100

		de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Práctica (Lista de cotejo)	20	17-20	13-16	9-12	6-8	N/A	a)Práctica No.2 “Cuantificación de sustancias tóxicas en agua de pozo”
Exposición (Guía de observación)	30	27-30	22-26	18-21	14-17	N/A	b) Los estudiantes preparan la exposición en binas del proceso de evaluación del riesgo toxicológico, enfatizando en los temas peligro, riesgo, escenario de exposición, ruta significativa de exposición y comunicación de riesgos.
Participación (Lista de cotejo)	15	12-15	9-11	7-10	4-6	N/A	c)Realiza la Investigación de los temas proporcionados por el docente y participa en la sesión de clase.
Apuntes (Lista de cotejo)	15	12-15	9-11	7-10	4-6	N/A	d)Deberán entregar apuntes de la unidad, con letra legible, limpios y en orden.
Examen	20	17-20	13-16	9-12	6-8	N/A	e)Realiza el examen escrito
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

Apoyos didácticos:

BÁSICA

- Albert, Lilia A. Curso de Toxicología Ambiental. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Editorial LIMUSA. 2013.

PINTARRONES
PIZARRÓN
LAP TOP
LABORATORIO
CAÑON

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		EF ₁				EF ₂					EF ₃				EF ₄ ,ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado

TR=Tiempo real

SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica.

EF_n = Evaluación formativa (Competencia Especifica n). ES = Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 28 de Agosto 2023

Nombre y firma del (de la) profesor(a)
M.C. Soledad Esther Maldonado Bravo

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico
M.C. Jessica Alejandra Reyes Larios

