



PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

PROGRAMA EDUCATIVO	Maestría en Ciencias en Sistemas del Ambiente		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Química Ambiental	GRUPO:	Único

NIVEL EDUCATIVO: Maestría

CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: MCSA 116

SERIACIÓN: Sin seriación

FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA: 05/08/2013

FECHA DE ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA: 02/08/2021

NOMBRE DEL DOCENTE:

HORAS CLASE				HORAS INDEPENDIENTES	TOTAL DE HORAS POR PERIODO	CRÉDITOS
HORAS TEÓRICAS		HORAS PRÁCTICAS				
Presenciales	No presenciales	Presenciales	No presenciales			
30	40	10	0	0	80	5

UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Campo Formativo: Disciplinar

Problema Eje:

El diagnóstico sobre el deterioro ambiental y la evaluación de su impacto sobre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas requiere un profundo conocimiento acerca de sus causas, naturales o antrópicas. Para generarlo se requiere de herramientas metodológicas, biotecnológicas y de comunicación de riesgos, que constituyan las directrices de proyectos de investigación encaminados a detectar escenarios de riesgo potencial, para diseñar, proponer e implementar estrategias de diagnóstico, de prevención, de manejo sustentable, de restauración y de rehabilitación, así como proyectos dirigidos a detectar organismos cuyas capacidades de resistencia en ambientes deteriorados los convierten en atractivos especímenes de estudio y de aprovechamiento biotecnológico.

Competencias Específicas del Campo Formativo:

Desarrollar capacidad de análisis, aplicación de técnicas y metodologías científicas relacionadas con el ambiente. Capacitar para el diagnóstico, prevención y elaboración de propuestas de estrategias para la solución de problemas ambientales. Adquirir habilidad para interactuar en grupos multidisciplinarios con actitud responsable y desarrollo profesional ético.

Propósito General (contribución al perfil de egreso):

Esta unidad de aprendizaje permitirá al estudiante comprender la complejidad y naturaleza de las fuentes de contaminación, las reacciones químicas y las interacciones entre los distintos contaminantes en las diferentes matrices ambientales (agua, aire y suelo), así como el constante intercambio de materia y energía en las cinco esferas ambientales, es decir la hidrósfera, la atmósfera, la geósfera, la biósfera y la antropósfera. De igual manera, le dará las herramientas básicas para proponer estrategias de control, prevención, tratamiento y biorremediación de sitios contaminados.



PROPÓSITOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aprendizaje declarativo: (contenido temático)

Al finalizar la unidad de aprendizaje los estudiantes comprenderán los conceptos, los fundamentos y los principios de las Ciencias Ambientales, la Química Ambiental y de la Química Verde. Adicionalmente, tendrán el conocimiento de los tipos de reacciones químicas y las interacciones que se dan entre los diversos contaminantes, la normatividad oficial mexicana que los regula, así como las diversas tecnologías para la prevención, el control y el tratamiento de dichos contaminantes en las distintas matrices ambientales.

Aprendizaje procedimental (aplicación para lograr las competencias hacerlo crítico. Procedimientos para aprender en la unidad de aprendizaje (algorítmicos, heurísticos, el saber hacer)

Los estudiantes adquirirán la habilidad para identificar las fuentes de contaminación y sus posibles contaminantes, aplicarán técnicas de muestreo adecuadas y podrán predecir la dinámica de las sustancias (basándose en su estado físico, químico y el compartimento ambiental en el que se encuentren), y la calidad de las matrices ambientales según la normatividad vigente, de igual manera, tendrán la capacidad de proponer estrategias de control, prevención y tratamiento de los contaminantes.

Aprendizaje actitudinal y valoral: posicionamientos, desde postura ética moral (crítico, reflexivo, inquisitivo)

Los estudiantes podrán sumarse a los grupos de trabajo multidisciplinario a través de la implementación de proyectos de investigación que contemplen el uso de tecnologías novedosas y estrategias éticas y sustentables para la prevención, control y tratamiento de la contaminación. Además de las herramientas profesionales adquiridas, aprenderán a utilizar los recursos de forma óptima de modo que minimicen los residuos que generan derivados de sus actividades diarias.

PRIMER BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA PRIMERA EVALUACIÓN:		
	TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		
	HORAS ESTIMADAS	No presenciales	
		Presenciales	Asincrónicas
Tema I. Introducción a la Química ambiental I.1 Definición de química ambiental I.2 Química verde o sustentable I.3 Los principales ciclos de la materia: C, N, O, P y S I.4 Dinámica de los contaminantes	6	3	3
	14	4	10



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
La contaminación ambiental (natural o antrópica) cada día es más notoria y diversa provocando la pérdida de la resiliencia de los ecosistemas; por lo que es necesario comprender la complejidad y naturaleza de las fuentes de contaminación, las reacciones químicas y las interacciones en las diversas matrices ambientales. También es importante conocer los postulados de la química verde para disminuir y evitar la contaminación ambiental. El primer bloque se enfoca en conocer los mecanismos de distribución y transporte de los contaminantes ambientales (comportamiento ambiental) en la hidrósfera.	1. Presentación por el docente la introducción a la Química Ambiental (presencial) 2. Lecturas de artículos sobre la Química verde (asíncrona) 3. Presentación por los estudiantes los ciclos biogeoquímicos (presencial sincrónica) 4. Búsqueda y lectura crítica de documentos científicos sobre los diferentes índices de calidad del agua (ICAs). (asincrónica) 5. Ejercicios de cálculos de ICAs y discusión sobre el resultado de la calidad del agua (presencial)	1. Exposición de forma presencial 2. Discusión de las lecturas de forma presencial o mediante videoconferencia utilizando Meet 3. Artículos y videos de YouTube disponibles en la plataforma SIGA 4. Artículos sobre ICAs disponibles en la plataforma SIGA 5. Artículos y libros en pdf disponibles en la plataforma SIGA. Discusión en forma presencial o mediante videoconferencia utilizando Meet o Skype.	1. Cuestionario en google forms sobre el tema de Introducción 2. Ensayo en word sobre la Química verde 3. Presentación en PowerPoint sobre los ciclos biogeoquímicos 4. Tabla comparativa de los diferentes ICAs 5. Excel con los datos de cálculos de los ICAs y discusión de la calidad del agua analizada	El portafolio de evidencias incluye: 1. Trabajo en Word 10 %. 2. Presentación Power Point 20 %. 3. Tabla comparativa 10 % 4. Ejercicios de ICAs 20 %. 5. Evaluación escrita del parcial 40 %



SEGUNDO BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA PRIMERA EVALUACIÓN:		
	TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)	HORAS ESTIMADAS	
		Presenciales	No presenciales
			Sincrónicas Asincrónicas
	Tema III. Química ambiental de la atmósfera. III.1 La atmósfera y la química atmosférica III.2 Transporte y destino químico en la atmósfera III.3 Reacciones químicas en la atmósfera III.4 Fuentes de contaminación y clasificación de los contaminantes en aire III.4.1 Contaminantes orgánicos III.4.2 Contaminantes inorgánicos III.5 La inversión térmica III.6 Calentamiento global, gases de efecto invernadero y el INEGI III.7 Lluvia ácida III.8 Los CFC's y la destrucción de la capa de ozono III.9 Química verde para prevenir la contaminación del aire y eliminar sus contaminantes	10	5 5

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
La atmósfera es una esfera ambiental de la cual su desequilibrio dependen muchos problemas ambientales como problemas de radiación solar, efecto invernadero, etc. En este bloque el alumno revisará de manera crítica los aspectos ambientales de la atmósfera para prevención, evaluación y control de la contaminación del suelo, mediante el conocimiento de las principales especies	1. Presentación por el docente sobre la Química de la Atmósfera (presencial) 2. Presentación por los estudiantes sobre las reacciones químicas en la atmósfera (asíncrona) 3. Lecturas de artículos sobre los efectos climáticos provocados por la atmósfera (presencial sincrónica) 4. Búsqueda y lectura crítica de documentos científicos sobre la química verde para prevenir la contaminación del aire	1. Exposición de forma presencial 2. Artículos y videos de YouTube disponibles en la plataforma SIGA 3. Discusión de las lecturas de forma presencial o mediante videoconferencia utilizando Meet 4. Artículos sobre la química verde disponibles en la plataforma SIGA	1. Cuestionario en Google forms sobre conceptos básicos 2. Presentación en PowerPoint sobre las reacciones químicas de la atmósfera 3. Presentación en PowerPoint sobre los efectos climáticos 4. Ensayo sobre el uso y beneficios de la química verde en la atmósfera.	El portafolio de evidencias incluye: 1. Cuestionario en google forms 10 %. 2. Presentaciones en Power Point 3 %. 3. Ensayo 20 %. 4. Evaluación escrita del parcial 40 %



TERCER BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA TERCERA EVALUACIÓN:		
TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS	
	Presenciales	No presenciales	
		Sincrónicas	Asincrónicas
Tema IV. Química ambiental de la geósfera. IV.1 La geósfera y sus minerales IV.2 Los sedimentos IV.3 Las arcillas IV.4 Aspectos ambientales de la geósfera IV.5 Naturaleza y composición del suelo IV.5.1 Macronutrientes en el suelo IV.5.2 Micronutrientes en el suelo IV.6 Reacciones químicas en la geósfera IV.7 Fuentes de contaminación y clasificación de los contaminantes en la geósfera IV.7.1 Contaminantes orgánicos IV.7.2 Contaminantes inorgánicos IV.8 Contaminantes de la producción del ganado IV.9 Residuos sólidos y residuos peligrosos IV.10 Pérdida y degradación del suelo	10	2	8

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
En este bloque el alumno revisará de manera crítica los aspectos ambientales de la geósfera para prevención, evaluación y control de la contaminación del suelo, mediante el conocimiento de las principales especies químicas contaminantes, su transporte, transformación y depósito final, así como los efectos que causan en los ecosistemas, la salud humana y los materiales.	Presencial Exposición de temas de interés Discusión de artículos No presencial Vídeos Revisión de artículos Investigación Libros digitales	Presencial Reunión meet No presencial Actividades en word (tareas) Artículos de análisis	-Organizador gráfico -Resumen -Archivo de presentación de exposición -Rubricas de evaluación	Sesión de preguntas y respuestas 20% Organizador gráfico y resumen 25% Rubrica de evaluación para exposición 25% Evaluación escrita del parcial 30 %



CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN FINAL

Evaluación

Evaluaciones parciales	90 %	Actividad integradora	10 %
------------------------	------	-----------------------	------

Actividad integradora

La actividad integradora será planteada por los docentes que imparten las unidades de aprendizaje durante el semestre.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Manahan S.E. 2007. Introducción a la Química Ambiental. Reverté-UNAM Ediciones.
2. Volke S.T y T.J.A Velasco. 2004. Tecnologías de remediación de suelos contaminados. INE,
3. SEMARNAT
4. C. Baird, "Química Ambiental", Reverté, Barcelona, 2001.
5. C. Orozco B., Pérez-Serrano M.N. et al., "Contaminación Ambiental. Una versión desde la
6. Química". Thomson, Madrid, 2002.
7. Jiménez, C. Blanca E. La Contaminación Ambiental En México. Ed. Limusa. México

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN (IMPRESA O ELECTRÓNICA):

1. Strauss W. Mainwaring S. J. (2011) Contaminación del aire. Causas, efectos y soluciones. Ed. Trillas, México. ISBN 978-607-17-0634-8.
2. Eckenfelder, William Wesley (2000). Industrial water pollution. USA: McGraw-Hill.
3. Freeman. Manual De La Prevención De La Contaminación Industrial. Ed. Mc Graw Hill.
4. Metcalf & Eddy, Inc. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse. Mc Graw Hill.

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DEL CIGyA

NOMBRE Y FIRMA DEL PRESIDENTE DE ACADEMIA