



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

Clave: 08MSU0017H



FACULTAD DE ZOOTECNIA

Clave: O8USU0637Y

PROGRAMA DEL CURSO:

NOMBRE MATERIA

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Elaborado por: Dr. Eugenio Cesar Quintana Mtz.

DES:	AGROPECUARIA
Programa(s)	Ingeniero en Ecología
Educativo(s):	Específica - Obligatoria
Tipo de materia:	
Clave de la materia:	
Semestre:	4º
Área en plan de estudios:	Formación específica
Créditos	6
Total de horas por semana:	6
	<i>Teoría:</i> 3
	<i>Práctica</i> 0
	<i>Taller:</i> 0
	<i>Laboratorio:</i> 3
	<i>Prácticas complementarias:</i>
	<i>Trabajo extra clase:</i> 2
Total de horas semestre:	96
Fecha de actualización:	Marzo, 2008
Clave y Materia requisito:	

Propósitos del Curso:

Desarrollar en los estudiantes las habilidades de comunicación, trabajo en equipo, solución de problemas, manejo sustentable del recurso agua; a través de la presentación individual y en equipo de trabajos de análisis y propuesta, elaborados estableciendo fuentes y alternativas de solución al problema de contaminación del agua, basándose en la normatividad vigente y en las alternativas para prevenir, mitigar y restaurar los cuerpos de agua y así mejorar el recurso agua y la calidad de vida de la población.

Lo anterior partiendo de que el estudiante se ubique como:

- Sujeto social con responsabilidad para proponer alternativas de solución a la problemática de contaminación del agua con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.
- Sujeto individual que utilizando herramientas y metodologías eficaces contribuye a detectar problemáticas específicas de contaminación del agua.

COMPETENCIAS (Tipo y Nombre de las Competencias que nutren a la materia y a las que contribuye)	CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
A) Básicas: 1. Comunicación. Dominio: Demuestra dominio básico en el manejo de recursos documentales y electrónicos en la búsqueda de información (internet) B) Específicas: 1. Impacto Ambiental. Dominio: Conoce la importancia del agua en los ciclos biológicos y su interrelación con los sistemas ambientales.	1. Importancia y problemática del uso del agua. 1.1 Distribución y disponibilidad de agua en el planeta. 1.2 Naturaleza del agua. 1.3 Situación actual del uso del agua. 1.4 Proyección de uso hacia el año 2020	1. Reconoce la importancia del agua como un líquido vital y su influencia en los ecosistemas. 2. Recomienda alternativas de solución a la problemática de distribución, disponibilidad y uso del agua, utilizando información generada en diversos países.

A) Básicas: 1. Trabajo en equipo. Dominio: Participa en la ejecución de una práctica de laboratorio y la elaboración de reportes, mediante el trabajo en equipo. 2. Comunicación. Dominio: Demuestra dominio básico en el manejo de recursos documentales y electrónicos en la búsqueda de información (internet) B) Específicas: 1. Impacto Ambiental Dominio: Conoce las características y propiedades del agua que la relacionan directamente con su facilidad para contaminarse.	2. Características y propiedades del agua. 2.1. Agua pura y tipos de agua. 2.2. Calidad y contaminación. 2.3. Afinidad agua-contaminantes. 2.4. Contaminación del agua por efecto del hombre y la naturaleza.	1. Relaciona características del agua y su efecto en el medio ambiente y explica la afinidad del agua por los contaminantes de acuerdo a las características de ambos. 2. Aplica la técnica de determinación de conductividad , e identifica diferentes tipos de agua.
A) Básicas: 1. Trabajo en equipo. Dominio: Participa en la elaboración y ejecución de un proyecto de diagnóstico de fuentes de contaminación y propone métodos de prevención y remediación , mediante el trabajo en equipo. 2. Solución de problemas. Dominio: Aplica la técnica de observación para proponer soluciones a un problema de contaminación del agua. Dominio: Analiza e interrelaciona los diferentes componentes de un problema de contaminación en un cuerpo de agua. 3. Comunicación. Dominio: Maneja y aplica paquetes computacionales para elaborar presentaciones escritas y orales. B) Específicas: 1. Impacto Ambiental. Dominio: Analiza fenómenos de contaminación del agua, dentro de los ecosistemas.	3. Aguas subterráneas y aguas superficiales. 3.1 Definición y clasificación de aguas subterráneas y superficiales. 3.2 Fuentes de contaminación y causa y efecto de los contaminantes en la calidad de las aguas. 3.3 Medidas de mitigación y/o prevención de la contaminación. 3.3.1. Métodos de descontaminación de acuíferos 3.3.2 Restauración de ríos y lagos	1. Determina fuentes de contaminación, el efecto de los contaminantes en la calidad del agua de un cuerpo de agua y propone alternativas de prevención y mitigación.

A) Básicas: 1. Trabajo en equipo. Dominio: Participa en la ejecución de prácticas de laboratorio y la elaboración de reportes, mediante el trabajo en equipo. 2. Comunicación. Dominio: Maneja y aplica paquetes computacionales para elaborar presentaciones escritas y orales. B) Específicas: 1. Impacto Ambiental. Dominio: Aplica normas técnicas y oficiales para el análisis y determinación de la calidad del agua.	4. Normatividad para el control de la contaminación del agua. 4.1. Antecedentes 4.2 Normatividad Estatal y Federal	1. Aplica las técnicas de análisis de laboratorio en muestras de agua de acuerdo a lo recomendado en las Normas Técnicas Mexicanas (NMX). 2. Aplica las Normas Oficiales Mexicanas para establecer la calidad de diferentes tipos de agua.
A) Básicas: 1. Trabajo en equipo. Dominio: Participa en la elaboración y ejecución de un proyecto de monitoreo de agua y propone métodos de prevención y remediación , mediante el trabajo en equipo. Dominio: Demuestra respeto, tolerancia, responsabilidad y apertura a la confrontación y pluralidad en el trabajo grupal. 2. Solución de problemas. Dominio: Desarrolla interés y espíritu científico a la problemática de contaminación del agua en el mundo. Dominio: Analiza e interrelaciona los diferentes componentes de un problema de contaminación en un cuerpo de agua. 3. Comunicación. Dominio: Maneja y aplica paquetes computacionales para elaborar presentaciones escritas y orales. Dominio: Desarrolla reportes y dictámenes a partir de las prácticas de laboratorio y los resultados de monitoreo del agua. B) Específicas: 1. Impacto Ambiental. Dominio: Analiza y resuelve problemáticas de contaminación del agua, dentro de los ecosistemas. Dominio: Aplica normas técnicas y oficiales para el análisis y determinación de la calidad del agua. Dominio: Realiza monitoreos para determinar la calidad del agua.	5. Tipos de contaminantes del agua. 5.1 Inorgánicos 5.2 Orgánicos 5.3 Biológicos 5.4 Radioactivos	1. Identifica los efectos nocivos para la salud que ocasionan los diversos tipos de contaminantes presentes en el agua. 2. Propone medidas de control y/o prevención de la contaminación, apoyándose en la utilización de indicadores de calidad del agua 3. Resuelve casos específicos de contaminación con la ayuda de una correcta interpretación de resultados de análisis de agua basándose en la normatividad oficial

UNIDAD TEMÁTICA	METODOLOGÍA (estrategias, secuencias recursos didácticos)	TIEMPO ESTIMADO
1.Importancia y problemática del uso del agua.	1. Exposición (Maestro) 2. Aprendizaje Colaborativo (Análisis de Casos)	4 horas teoría
2. Características y propiedades del agua.	1. Exposición (Maestro) 2. Presentación de un video sobre características del agua y su afinidad por los contaminantes 3. Aprendizaje Colaborativo (Determinación de Conductividad del Agua)	2 horas teoría 2 hora Lab
3. Aguas subterráneas y aguas superficiales.	1. Exposición (Maestro) 2. Aprendizaje Colaborativo. Análisis de casos sobre problemáticas de contaminación de cuerpos de agua 3. Exposición (Equipos de estudiantes) sobre métodos de prevención y/o mitigación de la contaminación en cuerpos de agua	6 horas teoría 2 horas trabajo de campo
4.Normatividad para el control de la contaminación del agua.	1. Aprendizaje Colaborativo (Determinación de pH, dureza, cloro libre residual, cloruros, sólidos, turbiedad)	6 horas teoría 30 horas Lab
5.Tipos de contaminantes del agua.	1. Exposición (Equipos de estudiantes) de los diferentes contaminantes que ocasionan efectos en la salud de animales y plantas 2. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	30 horas teoría 5 horas trabajo de campo 9 horas Lab

UNIDAD TEMÁTICA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
------------------------	--------------------------------	-------------------------------

1. Importancia y problemática del uso del agua.	1. Documentar y discutir durante la clase, un caso en el que se propongan soluciones a la problemática de distribución, disponibilidad y uso del agua.	1. Los criterios de valoración: - Se realiza en equipos de 3 personas e incluye: - Importancia del caso a analizar - Exposición de la problemática abordada. - Soluciones recomendadas a la problemática particular. - Soluciones adicionales propuestas por el equipo de trabajo.
2. Características y propiedades del agua.	1. Elaborar un resumen del video sobre características del agua y su afinidad por los contaminantes. 2. Elaborar un reporte de los resultados obtenidos del análisis de conductividad para determinar tipos de agua, en el que evidencie su creatividad y el trabajo en equipo.	1. Criterios de valoración: - Se realiza en forma individual en máximo 2 cuartillas, incluyendo título, contenido y bibliografía. 2.. Criterios de valoración: - La práctica de laboratorio se realiza en equipos de 3 personas y el reporte debe incluir los siguientes apartados: - Portada ecológica - Título y número de práctica - Introducción - Objetivo - Metodología - Resultados - Conclusiones - Bibliografía
3. Aguas subterráneas y aguas superficiales.	1. Presentar el resultado de un trabajo de campo en el que se hace un análisis visual de fuentes de contaminación de un cuerpo de agua, los posibles efectos de los contaminantes provenientes de dichas fuentes y propone alternativas de prevención y remediación	1. Criterios de valoración: - Se presenta en forma oral y escrita y por equipo el resultado de un diagnóstico de contaminación de un cuerpo de agua, previamente asignado para su estudio, el cual debe contener: - Portada ecológica - Título y fecha de observación - Introducción - Objetivo - Resultados que incluyan fotos del área de estudio - Conclusiones
4. Normatividad para el control de la contaminación del agua.	1. Elaborar reportes de prácticas de laboratorio utilizando diferentes muestras de agua	1. Criterios de valoración: - La práctica de laboratorio se realiza en equipos de 3 personas y el reporte debe incluir, además de lo señalado en el tema 2, lo siguiente: - Las NMX utilizadas como referencia de las técnicas de laboratorio aplicadas. - Las NOM utilizadas para establecer la calidad de una muestra de agua.
5. Tipos de contaminantes del agua.	1. Elaborar un seminario sobre algún contaminante ya sea inorgánico, orgánico, biológico ó radioactivo 2. Localizar la información y llenar un cuadro sobre los principales contaminantes inorgánicos y sus propiedades. 3. Entregar un resumen y realizar una presentación oral breve del análisis de una problemática relacionado con la presencia de un contaminante orgánico, biológico ó radioactivo. (INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA)	1. Criterios de valoración: - El seminario se elabora en equipos de 3 personas y se presenta en forma oral y escrita. 2. Criterios de valoración: - El cuadro es proporcionado por el maestro a cada equipo para ser llenado. 3. Criterios de valoración: - El resumen en 2 cuartillas y la presentación oral en un tiempo máximo de 30 minutos (trabajo en equipo).

	4. Elaborar un reporte con los resultados del análisis de muestras de agua realizadas durante el semestre. (INVESTIGACION EXPERIMENTAL)	4. Criterios de valoración: • El reporte se realiza en equipo y debe contener lo siguiente: a) Portada ecológica b) Título c) Introducción d) Objetivo e) Resultados presentados en un cuadro y en forma de gráficas f) Conclusiones basadas en los objetivos y en los resultados comparados con la NOM correspondiente al tipo de agua
--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
1. Importancia y problemática del uso del agua. • G.T. Miller. (1994) “Ecología y Medio Ambiente: Introducción a la Ciencia Ambiental” Capítulo 13. Ed.Iberoamérica. México. • C. Benezech (1973) “El agua, base estructural de los seres vivos” Barcelona España. • Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) www.inegi.gob.mx 2. Características y propiedades del agua. • * J.D. Stednick (1991) “Wildland water quality sampling and analysis”. Academic Press. London. • Organización Panamericana de la Salud. (1987) “Guías para la Calidad del Agua Potable” OPS, México,D.F. • * G.T. Miller. (1994) “Ecología y Medio Ambiente: Introducción a la Ciencia Ambiental” Ed.Iberoamérica. México • Norma Oficial Mexicana NMX-AA-3. Aguas residuales-Muestreo. • Norma Oficial Mexicana NMX-AA-93. Determinación de conductividad eléctrica. 3. Aguas subterráneas y aguas superficiales. • * G.T. Miller. (1994) “Ecología y Medio Ambiente: Introducción a la Ciencia Ambiental” Ed.Iberoamérica. México • CANACINTRA, Diplomado en Gestión Ambiental (1996) Prevención y Control de la Contaminación en el Agua. Módulo IV. Chihuahua, Chih. México. • * Journal of Environmental Quality. Secciones: Surface Water Quality Ground Water Quality Bioremediation and Biodegradation 4. Normatividad para el control de la contaminación del agua. • * Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. “Normas Oficiales Mexicanas” NOM-001-ECOL-1996 NOM-002-ECOL-1996 NOM-031-ECOL-1993 • Secretaría de Salud “Normas Oficiales Mexicanas” NOM-127-SSA1-1994 NOM-041-SSA1-1994 www.ssa.gob.mx 5. Tipos de contaminantes del agua. * G.T. Miller. (1994) “Ecología y Medio Ambiente: Introducción a la Ciencia Ambiental” Cap. 22. Ed.Iberoamérica. México * Organización Panamericana de la Salud. (1987) “Guías para la Calidad del Agua Potable” OPS, México,D.F. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.(1995). Edit. A.E. Greenberg, L.S. Cleseri and A.D. Eaton	Continúa: • Trabajos por escrito • Presentaciones orales • Participación en clase • Participación en el laboratorio Reconocimientos parciales: • Producción de escritos • Producción de reportes de laboratorio • Exámenes escritos • Informe de trabajo de monitoreo del agua Reconocimiento final: • Examen Ordinario Criterios: Actividades de análisis, resultados de opiniones y discusiones, puntos de vista desarrollados en forma grupal que expresen: • Trabajo en equipo • Comunicación • Resolución de problemáticas de contaminación del agua • Aplicación de metodologías tendientes a minimizar la problemática de contaminación del agua • Uso de la Normatividad vigente como herramienta eficaz en la solución de problemas • Desempeño en cargos administrativos y técnicos del área urbana y de recursos naturales

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Importancia y problemática del uso del agua.	X															
2. Características y propiedades del agua.	X	X														
3. Aguas subterráneas y aguas superficiales		X	X													
4. Normatividad para el control de la contaminación del agua.				X	X	X	X	X	X							
5. Tipos de contaminantes del agua.										X	X	X	X	X	X	X