



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**  
Clave: 08MSU0017H



**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
Clave: O8USU0637Y

**PROGRAMA DEL CURSO:**  
***CONTAMINACION DE AIRE***

**DES:** AGROPECUARIA  
**Programa(s) Educativo(s):** Escolarizado  
**Tipo de materia:** Básica  
**Clave de la materia:** 524  
**Semestre:** Enero - Junio 2008  
**Área en plan de estudios:** IMPACTO AMBIENTAL  
**Créditos** 6  
**Total de horas por semana:** 6  
*Teoría:* 3  
*Práctica* 3  
*Taller:* 0  
*Laboratorio:* 0  
*Prácticas complementarias:* 0  
*Trabajo extra clase:* 0  
**Total de horas semestre:** 96  
**Fecha de actualización:** 2008  
**Clave y Materia requisito:**

**Propósitos del Curso:** El alumno desarrollara la competencia de solución de problemas de los fenómenos y los procesos de la contaminación del aire, a través de la conformación de equipos de trabajo. Así mismo conocerá los criterios de prevención y control de la contaminación que adquirirá con el desarrollo del contenido temático para la determinación de los impactos ambientales.

<b>COMPETENCIAS</b> (Tipo y Nombre de las Competencias que nutren a la materia y a las que contribuye)	<b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)
Solución de Problemas ✓ Analizar las diferentes componentes de un problema y sus interrelaciones	Introducción	El alumno conocerá los componentes de la problemática de contaminación del aire y sus interrelaciones
Trabajo en Equipo y liderazgo ✓ Desarrolla y estimula una cultura de trabajo de equipo hacia el logro de una meta común	Composición el aire ✓ Componentes del aire ✓ La atmósfera ✓ Niveles de la atmósfera ✓ Física de la atmósfera ✓ Química de la atmósfera	El alumno conocerá los componentes de la problemática de contaminación del aire y sus interrelaciones
Impacto Ecológico y Socioeconómico ✓ Conocer la importancia en los ciclos biogeoquímicos y su interrelación con los sistemas ambientales		
Impacto Ecológico y Socioeconómico ✓ Conocer las propiedades de las sustancias químicas, su importancia en los ciclos biogeoquímicos y su interrelación con los sistemas ambientales	Contaminantes primarios ✓ Monóxido de carbono ✓ Bióxido de azufre ✓ Oxido de nitrógeno ✓ Hidrocarburos ✓ Partículas suspendidas totales	El alumno aprenderá a identificara los contaminantes que son involucrados en la problemática de la contaminación del aire y conocerá las características de cada uno de los contaminantes primarios.

<p style="text-align: center;"><b>Impacto Ecológico y Socioeconómico</b></p> <p>✓ Conocer las propiedades de las sustancias químicas, su importancia en los ciclos biogeoquímicos y su interrelación con los sistemas ambientales</p>	<p style="text-align: center;"><b>Contaminantes secundarios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Smog fotoquímico</li> <li>✓ Dióxido de nitrógeno</li> <li>✓ Ozono</li> <li>✓ Nitrato de peroxiacetilo (PAN)</li> <li>✓ Aerosoles fotoquímicos</li> </ul>	<p>El alumno aprenderá a identificar los contaminantes que son involucrados en la problemática de la contaminación del aire y conocerá las características de cada uno de los contaminantes secundarios.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Trabajo en Equipo y liderazgo</b></p> <p>✓ Desarrolla y estimula una cultura de trabajo de equipo hacia el logro de una meta común</p> <p style="text-align: center;"><b>Impacto Ecológico y Socioeconómico</b></p> <p>✓ Analizará los diferentes fenómenos de la contaminación del aire dentro de los ecosistemas</p>	<p style="text-align: center;"><b>Fuentes de contaminación el aire.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuentes Naturales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volcanes</li> <li>• Polen</li> <li>• Incendios forestales, de pastizal y manglares</li> <li>• Radioactividad natural</li> </ul> </li> <li>✓ Fuentes Antropogénicas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes Fijas</li> <li>• Fuentes móviles</li> </ul> </li> </ul>	<p>El alumno conocerá las fuentes de contaminación de aire involucradas en la problemática de contaminación de aire y desarrollará las habilidades para aplicar el análisis de diagrama de flujo para identificar la fuente de contaminación clasificando sus contaminantes y diagnosticará el mecanismo por el cual son emitidos los contaminantes.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Trabajo en Equipo y liderazgo</b></p> <p>✓ Participará en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante el trabajo en equipo</p> <p style="text-align: center;"><b>Impacto Ecológico y Socioeconómico</b></p> <p>✓ Evalúa el posible riesgo e impacto ambiental de los diferentes proyectos de desarrollo, así como monitoreo de las diferentes actividades que se generan en dichos proyectos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Meteorología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Radiación solar</li> <li>✓ Circulación de viento</li> <li>✓ Tasa de cambio</li> <li>✓ Condición de estabilidad</li> <li>✓ Perfil de velocidad de viento</li> <li>✓ Altura máxima de mezcla</li> <li>✓ Rosa de viento</li> </ul>	<p>El alumno aprenderá a identificar y analizar la importancia de las variables meteorología en los fenómenos de contaminación del aire.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Solución de Problemas</b></p> <p>✓ Aplicará las diferentes técnicas de observación para la solución de problemas</p> <p style="text-align: center;"><b>Impacto Ecológico y Socioeconómico</b></p> <p>✓ Evalúa el posible riesgo e impacto ambiental de los diferentes proyectos de desarrollo, así como monitoreo de las diferentes actividades que se generan en dichos proyectos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Efectos de la contaminación el aire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Efecto sobre propiedades atmosféricas</li> <li>✓ Efecto sobre materiales</li> <li>✓ Efectos sobre la vegetación</li> <li>✓ Efecto sobre la salud humana</li> </ul>	<p>El alumno desarrollará las habilidades de relacionar a los diferentes contaminantes, las fuentes emisoras y las características meteorológicas en los efectos de los ecosistemas y analizará las principales características de efectos por contaminación de aire.</p>

<p>Trabajo en Equipo y liderazgo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participara en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante el trabajo en equipo</li> </ul> <p>Impacto Ecológico y Socioeconómico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evalúa el posible riesgo e impacto ambiental de los diferentes proyectos de desarrollo, así como monitoreo de las diferentes actividades que se generan en dichos proyectos.</li> </ul>	<p>Muestreo y medición de los contaminantes del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Muestreo de fuentes fijas</li> <li>✓ Medición de fuentes fijas</li> <li>✓ Muestreo de fuentes móviles</li> <li>✓ Medición de fuentes móviles.</li> <li>✓ Métodos de monitoreo</li> <li>✓ Redes de monitoreo</li> </ul>	<p>El alumno identificara y categorizará los diferentes métodos de medición de la contaminación del aire, así como su muestreo</p>
<p>Trabajo en Equipo y liderazgo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participara en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante el trabajo en equipo</li> </ul> <p>Impacto Ecológico y Socioeconómico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evalúa el posible riesgo e impacto ambiental de los diferentes proyectos de desarrollo, así como monitoreo de las diferentes actividades que se generan en dichos proyectos.</li> </ul>	<p>Control de la contaminación del aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de emisiones de fuentes fijas</li> <li>✓ Control de emisiones de fuentes móviles</li> <li>✓ Control de olores</li> <li>✓ Programa de calidad de aire</li> </ul>	<p>El alumno registrara los diferentes instrumentos técnicos y jurídicos empleados en la mitigación o control de la contaminación del aire.</p>
<p>Solución de Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adapta críticamente sus propios conceptos y comportamiento a normas, ambientes y situaciones cambiantes.</li> </ul> <p>Trabajo en Equipo y liderazgo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumple y hace cumplir las normas y leyes establecidas en un contexto ambiental.</li> </ul>	<p>Normatividad sobre contaminación de aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obligación de las fuentes fijas.</li> <li>✓ Obligación de las fuentes móviles.</li> <li>✓ Estándares de calidad de aire</li> <li>✓ Normas oficiales mexicanas.</li> </ul>	<p>El alumno conocerá los principales aspectos sobre la legislación en materia de contaminación de aire</p>

UNIDAD TEMÁTICA	METODOLOGÍA (estrategias, secuencias recursos didácticos)	TIEMPO ESTIMADO
Introducción	Para impartir este tema el catedrático se habilitará como facilitador, iniciando con la exploración de los conocimientos de los alumnos mediante preguntas claves relacionadas con la contaminación del aire, posteriormente se utilizara la técnica de exposición para señalar los antecedentes de la problemática de la contaminación del aire y las formas de secuenciar el desarrollo de la totalidad del curso. Así mismo en una segunda sesión los alumnos participaran en forma grupal en el análisis de la problemática actual con el desarrollo de temas en donde se involucren eventos de contaminación de aire en países del mundo.	4
Composición del aire	El tema se desarrollara con la presentación de un caso en cada uno de los subtemas, el planteamiento del caso se hará por parte del facilitador. Una vez establecido el caso el alumno en forma grupal aprenderá a buscar e identificar la información correspondiente y necesaria para analizar el caso mediante el uso de las fuentes de información existentes. Ya terminada esta fase los alumnos discutirán y escribirán un resumen del caso planteado.	10
Contaminantes primarios	Este tema se impartirá a través de la exposición de subtemas por parte de los alumnos en donde recurrirán a extraer información de las características fisicoquímicas y su origen de los principales contaminantes identificados en la problemática de la contaminación del aire.	8
Contaminantes secundarios	Este tema se impartirá a través de la exposición de subtemas por parte de los alumnos en donde recurrirán a extraer información de las características fisicoquímicas y su origen de los principales contaminantes identificados en la problemática de la contaminación del aire.	8
Fuentes de contaminación el aire.	Para una mayor comprensión del tema los alumnos se constituirán en grupos de tres o cuatro, los cuales desarrollaran un proyecto el cual será planteado por el facilitador, en donde se aplicaran los conocimientos teóricos adquiridos con anterioridad. Los alumnos propondrán y discutirán entre si y con el facilitador las actividades a realizar en el proyecto. El proyecto será presentado en forma escrita y oral el cual sera evaluado por el facilitador	12
Meteorología	Se utilizara la técnica de exposición por parte del facilitador para señalar los principales parámetros meteorológicos utilizados en la contaminación del aire. Posteriormente los alumnos se constituirán en grupos para gestionar los datos meteorológico asignado por el facilitador, desarrollando un informe de las formas de medición, métodos empelados y su repercusión en la contaminación de la atmósfera.	8
Efectos de la contaminación el aire	El tema se desarrollara con la presentación de un problema en cada uno de los subtemas, el planteamiento del problemas se hará por parte de los alumnos en forma grupal y consensuada con apoyo del facilitador. Una vez establecido el problema el alumno en forma grupal aprenderá a buscar e identificar la información correspondiente y necesaria para solucionar el problema mediante el uso de las fuentes de información existentes. Ya terminada esta fase los alumnos discutirán y escribirán un resumen de los principales efectos de la contaminación que están involucrados en la solución de los problemas planteados	12
Muestreo y medición de los contaminantes del aire	Se utilizara la técnica de exposición para señalar los antecedentes del muestreo y medición de la contaminación del aire, los alumnos se constituirán en grupos de tres o cuatro, los cuales desarrollaran un proyecto el cual será planteado por ellos mismos, en donde se aplicaran los conocimientos teóricos adquiridos con anterioridad. Los alumnos propondrán y discutirán entre si y con el facilitador las actividades a realizar en el proyecto. El proyecto será presentado en forma escrita y oral el cual sera evaluado por el facilitador	12

<b>UNIDAD TEMÁTICA</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (estrategias, secuencias recursos didácticos)	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>
Control de la contaminación del aire.	Con los conocimientos ya adquiridos por los alumnos, desarrollaran un proyecto que involucre situaciones ya evidenciadas en el curso. Los alumnos propondrán y discutirán entre si y con el facilitador las posibles alternativas de control de la contaminación del aire. El proyecto será presentado en forma escrita y oral el cual sera evaluado por el facilitador	12
Normatividad sobre contaminación de aire	El tema se desarrollara con la presentación de un problema general de la legislación en materia atmosférica, el planteamiento del problemas se hará por parte del facilitador. Una vez establecido el problema el alumno en forma grupal aprenderá a buscar e identificar la información correspondiente y necesaria para solucionar el problema mediante el uso de las fuentes de información existentes. Ya terminada esta fase los alumnos discutirán y escribirán un resumen de la normatividad existente en materia de contaminación de aire.	8

<b>UNIDAD TEMÁTICA</b>	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>	<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>
Introducción	Aplicación de una visión sistémica a la solución de problemas	Los grupos serán de 5 alumnos Expondrán su informe resultante Entregarán su informe resultante
Composición del aire	Presenta planes y programas de acción, producto del trabajo grupal  Investiga y analiza y reflexiona sobre la problemáticas del caso y su interrelación.	En la exposición y elaboración del informe, se presentaran a detallé las principales características del tema y la conclusión. La información investigada será como mínimo 5 citas bibliográficas actualizadas y se entrará un documento
Contaminantes primarios	Analizara e interpretara las características fisicoquímicas y origen de los contaminantes identificados.	Se realizarán exposiciones por equipo Expondrán sobre las características de cada contaminante. Elaborará tríptico para entregarse a compañeros el cual contendrá una introducción, características de contaminantes y la importancia de conocerlos.
Contaminantes secundarios	Analizara e interpretara las características fisicoquímicas y origen de los contaminantes identificados.	Se realizarán exposiciones por equipo Expondrán sobre las características de cada contaminante. Elaborará tríptico para entregarse a compañeros el cual contendrá una introducción, características de contaminantes y la importancia de conocerlos
Fuentes de contaminación el aire.	Presentación de proyectos que evidencien la creatividad y el trabajo en equipo.  Aplicara una visión sistémica para identificar y diagnosticar los mecanismos de emisiones.	Gestionaran ante una empresa el análisis del proyecto. Realizaran una exposición del proyecto. Elaborar u n informe del proyecto en donde se incluya un diagrama de flujo del proceso, contaminantes que emite, características del equipo que lo emite, el mecanismo de emisión y su conclusión. Entregara el proyecto al facilitador
Meteorología	Presentación de proyectos que evidencien la creatividad y el trabajo en equipo.  Presentación de secuencias y relaciones de las variables meteorológicas y su influencia en la contaminación del aire	Gestionara ante las instancias publica o privadas la adquisición de datos, los cuales analizara estadísticamente, para entregar un reporte escrito en donde destaque métodos y equipo de medición de parámetros meteorológicos, procedimiento de medición, memoria de calculo y conclusión.
Efectos de la contaminación el aire	Presentación de reportes con conclusiones dadas, a partir de inferencias derivadas de la relación con su entorno.  Identificación y análisis de los factores que involucran la	Elaborara un tríptico como proyecto, el cual deberá de contener, la información actualizada sobre el efecto de cada contaminante asignado a cada equipo, que contendrá, características del contaminante, dosis a la cual hace el efecto y tipo de daño que ocasiona.

UNIDAD TEMÁTICA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	contaminación del aire y sus efectos.	
Muestreo y medición de los contaminantes del aire	Presentación de proyectos que evidencien la creatividad y el trabajo en equipo.  Categorizar y selecciona los diferentes métodos de medición de la contaminación del aire	El informe contendrá los objetivos del informe, antecedentes, método de medición, procedimiento de medición, lugares de aplicación, conclusión y cinco citas bibliográficas como mínimo.
Control de la contaminación del aire.	Presentación de proyectos que evidencien la creatividad y el trabajo en equipo.  Identificación y selección los diferentes equipos de control de la contaminación de aire.	El proyecto deberá estar basado en la información adquirida en la empresa visitada, y empleando los criterios para la asignación de métodos de control el contenido a desarrollar será entregado por el facilitador
Normatividad sobre contaminación de aire	Exposición de argumentos a favor y en contra de la legislación ambiental en materia atmosférica.	El resumen estará basado principalmente en leyes y normas nacionales, con el contenido que el facilitador asigne a cada equipo

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
BIBLIOGRAFIA/LECTURAS Strauss, W. 1993. Contaminación de Aire. Causas, Efectos y Soluciones. Editorial Trillas. México.	
Wark, K. and Warner C. 1994. Contaminación de Aire. Origen y Control. Editorial Limusa - Noriega. México.	
Seinfeld, J. H. 1986. Air Pollution. Editorial John Wiley and Sons, Inc. United States of América.	
Bach, W. 1972. Atmospheric Pollution. Editorial Mc Graw-Hill, Inc. United States of América.	
Davis, L. M. and A. D. Cornwell. 1991. Introduction to Environmental Engineering. Editorial Mc Graw-Hill, Inc. United.	
Corbit, Robert A. 1990. Handbook of Environmental Engineering Editorial Mc Graw - Hill., U.S.A.	
Winkler A. M. 1986. Tratamiento Biológico de Aguas de Desecho. Editor Limusa Noriega.	
SEDUE. 1984. Control de la Contaminación de Agua.	
Viessman, Waren. 1985. Water Suply and Pollution Control, Cuarta edición, Harper and Row Publishers, New York. USA.	

### 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	
Introducción																	
Composición del aire																	
Contaminantes primarios																	
Contaminantes secundarios																	
Fuentes de contaminación el aire.																	
Meteorología																	
Efectos de la contaminación el aire																	
Muestreo y medición de los contaminantes del aire																	
Control de la contaminación del aire.																	
Normatividad sobre contaminación de aire																	