



### III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Comprender la importancia de la Química en los estudios relacionados con el Medio Ambiente; así como los fundamentos teóricos y metodológicos que se toman como base para hacer análisis de impacto ambiental en un área de estudio específica.

#### OBJETIVOS PARTICULARES:

- Conocer las fuentes más importantes de contaminación de aire, agua y suelo.
- Identificar las distintas metodologías analíticas existentes para la determinación de contaminantes ambientales.
- Aplicar estos conocimientos en el análisis de problemáticas de tipo ambiental en el estudio de un caso en específico.

**RESUMEN:** El curso pretende dar al estudiante las herramientas necesarias para tener un conocimiento y predicción del comportamiento químico y del destino final de las sustancias, tanto endógenas como exógenas, que existen en el medio ambiente. Para ello, en los siete capítulos que comprenden el programa, se tratará de la composición química, reactividad y consecuencias ambientales en el agua, suelo y la atmósfera; así como de las técnicas de detección y análisis de los contaminantes químicos.

#### III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

**ENCUADRE DE LA ASIGNATURA:** En la primera sesión frente a grupo, el alumno se hará conocedor del contenido total del programa y se le explicará la relevancia que tiene la Química en los estudios relacionados con el Medio Ambiente. Que a lo largo del desarrollo de la asignatura conocerá las fuentes más importantes de información para tratar asuntos y problemas de contaminación de aire, agua y suelo así como las posibles propuestas de solución y las diferentes metodologías analíticas existentes para la determinación de contaminantes; lo anterior con base en una explicación detallada de cada capítulo de la asignatura.

Con relación a la evaluación, en esta primera sesión también se explicará y dejará clara la metodología de evaluación: esto es lo que concierne a las evaluaciones escritas y la investigación extra clase que el alumno deberá cubrir, así como la socialización de su tema de investigación mediante un seminario. Todo cubierto por un determinado puntaje en cada tipo de evaluación y que está definido al final del programa que aquí se está presentando.

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
CAPÍTULO I. LA QUÍMICA Y EL AMBIENTE	4
1.1 Ciencias ambientales. 1.2 Química Ambiental 1.3 Fundamentos de Química para la Química Ambiental	
Tema 2. CONSTITUCIÓN QUÍMICA DE LOS MEDIOS LIQUIDOS	4
2.1. Propiedades y características del agua. 2.1.1. Propiedades organolépticas y usos del agua. 2.1.2. Ciclos del agua y Relevancia ambiental. 2.2 El medio hidrosférico. 2.2.1 Tipos de aguas naturales. 2.2.2 Dureza, Alcalinidad y acidez de un agua natural. 2.2.3 Materia orgánica de la hidrosfera	
Tema 3. CONTAMINACIÓN DEL AGUA	12

3.1 Elementos contaminantes

3.1.1 Especies inorgánicas. Metales pesados. Metaloides.

3.1.2 Contaminantes orgánicos: jabones, detergentes, pesticidas.

3.1.3 Contaminación por fuentes radiactivas.

3.2 Tratamiento de aguas contaminadas

3.2.1 Procesos químicos asociados al tratamiento de aguas.

3.2.2 Tratamiento del agua para uso urbano.

3.2.2.1 Desinfección de agua y procesos químicos.

3.2.3 Tratamiento del agua para uso industrial.

3.2.4 Tratamiento de aguas residuales.

3.2.4.1 Eliminación de sólidos.

3.2.4.2 Naturaleza química y procesos para la eliminación de sustancias orgánicas e inorgánicas disueltas.

3.2.5 Procesos naturales de purificación de aguas.

<p><b>Tema 4 QUIMICA DEL SUELO</b></p> <p><b>4.1.</b> La naturaleza e importancia del suelo.</p> <p><b>4.1.1.</b> El medio edáfico, meteorización.</p> <p><b>4.1.2.</b> Materia orgánica en suelo.</p> <p><b>4.1.3.</b> El perfil del suelo. Reacciones ácido-base y de cambio iónico en suelos.</p> <p><b>4.1.4.</b> La interfase sólido-agua. procesos de sorción e intercambio iónico.</p> <p><b>4.1.5.</b> Macronutrientes y micronutrientes en suelos.</p> <p><b>4.1.6.</b> Residuos y contaminantes en suelos.</p> <p><b>4.1.7.</b> Adsorción química, implicaciones ambientales</p>	12
<p><b>Tema 5 LA QUIMICA ATMOSFÉRICA</b></p> <p><b>5.1</b> La atmósfera y su composición química.</p> <p><b>5.2</b> Reacciones químicas y fotoquímicas en la atmósfera.</p> <p><b>5.2.1</b> Reacciones del oxígeno atmosférico.</p> <p><b>5.2.2</b> Reacciones del nitrógeno atmosférico.</p> <p><b>5.2.3</b> Dióxido de carbono atmosférico.</p> <p><b>5.2.4</b> Agua atmosférica. Partículas en la atmósfera.</p> <p><b>5.2.5</b> Procesos químicos para la formación de partículas.</p> <p><b>5.2.5.1</b> La composición de partículas inorgánicas.</p> <p><b>5.2.5.2</b> Metales tóxicos.</p> <p><b>5.2.5.3</b> La composición de partículas orgánicas</p> <p><b>5.3</b> Contaminación del aire</p> <p><b>5.3.1</b> Contaminantes inorgánicos gaseosos.</p> <p><b>5.3.2</b> Producción y control de monóxido de carbono.</p> <p><b>5.3.3</b> Fuentes de dióxido de azufre y el ciclo del azufre.</p> <p><b>5.3.4</b> Reacciones del dióxido de azufre en la atmósfera.</p> <p><b>5.3.5</b> Óxidos de nitrógeno en la atmósfera y Amoniac en la atmósfera.</p> <p><b>5.3.6</b> Otros contaminantes inorgánicos.</p> <p><b>5.3.7</b> Contaminantes orgánicos en la atmósfera.</p> <p><b>5.4</b> Cambios antropogénicos en la atmósfera</p> <p><b>5.4.1</b> Efecto invernadero y cambio climático</p> <p><b>5.4.2</b> Lluvia ácida. Destrucción de la capa de ozono. Smog fotoquímico. Invierno nuclear</p>	12
<p><b>Tema 6.LA QUIMICA AMBIENTAL Y LOS RESIDUOS PELIGROSOS</b></p> <p><b>TEMAS PARA SEMINARIOS (tiempo extra clase de preparación)</b></p>	
<p><b>6.1</b> Naturaleza y fuentes de residuos peligrosos.</p> <p><b>6.2</b> Clasificación de sustancias y residuos peligrosos.</p> <p><b>6.3</b> Sustancias reactivas, corrosivas y tóxicas.</p> <p><b>6.4</b> Origen, transporte, reacciones, efectos y destino de los residuos peligrosos.</p> <p><b>6.5</b> Reducción, tratamiento y eliminación de residuos peligrosos: reciclaje. Métodos físicos de tratamientos de residuos.</p> <p><b>6.6</b> Tratamiento químico: neutralización ácido-base, precipitación, oxidaciónreducción, electrólisis, extracción, cambio iónico.</p> <p><b>6.7</b> Métodos por tratamiento térmico.</p> <p><b>6.8</b> Biodegradación de residuos</p>	
<p><b>Tema 7. TOXICIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS</b></p> <p><b>7.1</b> Química toxicológica.</p> <p><b>7.1.</b> Tóxicos elementales y formas elementales.</p> <p><b>7.2.</b> Toxicidad de los compuestos inorgánicos.</p> <p><b>7.3.</b> Toxicidad de los compuestos orgánicos</p> <p><b>7.2</b> Aplicación de la química analítica a la determinación de contaminantes.</p> <p><b>7.2.1</b> Contaminantes en medios líquidos.</p> <p><b>7.2.2</b> Contaminantes en el aire.</p> <p><b>7.2.3</b> Contaminantes en suelos.</p> <p><b>7.2.4</b> Toma de muestras y adquisición de datos.</p> <p><b>7.2.5</b> Parámetros que influyen en la adquisición de datos: meteorológicos, geofísicos y otros.</p> <p><b>7.2.6</b> Técnicas de muestreo.</p> <p><b>7.2.7</b> Análisis y tratamiento de datos.</p> <p><b>7.2.8</b> Presentación de resultados</p>	20

**III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA**

**BIBLIOGRAFÍA:**

1. S.E. Manahan. "Introducción a la Química Ambiental" Reverté, México, 2007
2. X. Domenech "Química Ambiental de Sistemas Terrestres" Reverté, Barcelona, 2006
3. C. Baird, "Química Ambiental", Reverté, Barcelona, 2001.
4. C. Orozco Barrenetxea, A. Pérez Serrano, M. N. González Delgado, F. J. Rodríguez Vidal, "Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química"; Thomson, Madrid, 2002.
5. J. E. Figueruelo, "Química Física del Medio Ambiente", Reverté, Puebla (México), 2001
6. S.E. Manahan; "Environmental Chemistry", 7ª Edición, Lewis Publishers, Boca Raton, 2001.
7. D. Barceló, "Environmental Analysis: Techniques, Applications and Quality Assurance ", Elsevier, Amsterdam, 1993.
8. R.N. Reeve; "Introduction to Environmental Analysis", John Wiley & Sons, Chichester, 2002.
9. "Contaminación del aire por la industria", Albert Parker, Editorial Reverté, 1983.
10. L. Nollet; "Handbook of Water Analysis", Marcel Dekker, Nueva York, 2000.
11. J. H. Seinfeld, "Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change"; John Wiley & Sons, Nueva York, 1998.

**III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACION A UTILIZAR**

<b>1</b>	<b>Tres exámenes parciales</b>	<b>45%</b>
<b>2</b>	<b>Seminario final de tema seleccionado</b>	<b>20%</b>
<b>3</b>	<b>Tareas</b>	<b>10%</b>
<b>4</b>	<b>Trabajo de campo</b>	<b>25%</b>

\* **Para acreditar el curso, el alumno debe cubrir el 90% de asistencia.**