



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA  
EN QUÍMICA INDUSTRIAL**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>
<b>Química Verde</b>

<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>	
<b>MODALIDAD:</b>	Curso
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>	Teórico-Práctica
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b>	Octavo
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	Obligatoria de elección
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	10

<b>HORAS A LA SEMANA:</b>	7	<b>TEÓRICAS:</b>	3	<b>PRÁCTICAS:</b>	4	<b>SEMANAS DE CLASES:</b>	16	<b>TOTAL DE HORAS:</b>	112
---------------------------	---	------------------	---	-------------------	---	---------------------------	----	------------------------	-----

<b>SERIACIÓN:</b>	Si ( )	No ( X )	Obligatoria ( )	Indicativa ( )
<b>ASIGNATURA ANTECEDENTE:</b>	Ninguna			
<b>ASIGNATURA SUBSECUENTE:</b>	Ninguna			

**OBJETIVOS GENERALES:**  
Al final del curso, el alumno será capaz de:  
a) Conocer el concepto actual de la Química Verde, a través de sus principios enunciados y herramientas experimentales empleadas para su buen ejercicio.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>HORAS TEÓRICAS</b>	<b>HORAS PRÁCTICAS</b>
1	Introducción a la Química Verde	2	0
2	Los 12 principios de la Química Verde	10	0
3	Metodologías Experimentales de la Química Verde	22	40
4	Análisis crítico del grado de química verde contenido en procesos químicos	14	24
<b>TOTAL DE HORAS TEÓRICAS</b>		<b>48</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS</b>		<b>0</b>	<b>64</b>
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>112</b>	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

- 1. Introducción a la Química Verde**
  - 1.1. Definición de Química Verde.
  - 1.2. Panorama actual de la Química Verde.
  - 1.3. Diferencias entre Química Verde y Química Ambiental.
  
- 2. Los 12 Principios de la Química Verde**
  - 2.1. Prevención.
  - 2.2. Economía atómica.
  - 2.3. Uso de metodologías que generen productos con toxicidad reducida.
  - 2.4. Generar productos eficaces pero no tóxicos.
  - 2.5. Reducir el uso de sustancias auxiliares.
  - 2.6. Disminuir el consumo energético.
  - 2.7. Utilización de materias primas renovables.
  - 2.8. Evitar la derivatización innecesaria.
  - 2.9. Potenciación de la catálisis.
  - 2.10. Generar productos biodegradables.
  - 2.11. Desarrollar metodologías analíticas para la monitorización en tiempo real.
  - 2.12. Minimizar el potencial de accidentes químicos.
  
- 3. Metodologías Experimentales de la Química Verde**
  - 3.1. Reacciones multicomponentes.
  - 3.2. Microescala.
  - 3.3. Electroquímica.
  - 3.4. Medios alternos para la activación de reacciones.
    - 3.4.1 Microondas.
    - 3.4.2 Ultrasonido.
    - 3.4.3 Infrarrojo.
  - 3.5. Medios alternos de reacción.
    - 3.5.1 Líquidos iónicos.
    - 3.5.2 Fluidos supercríticos.
    - 3.5.3 Ausencia de disolvente
    - 3.5.4 Soportes sólidos.
    - 3.5.5 Reacciones en agua.
  - 3.6. Biotransformaciones.
  - 3.7. Catálisis.
  
- 4. Análisis crítico del grado de química verde contenido en procesos químicos**
  - 4.1. Escala de colores para Química Verde.
  - 4.2. Análisis de procesos químicos industriales. Propuestas dentro del contexto de la Química verde.
  - 4.3. Análisis de artículos de divulgación científica. Propuestas dentro del contexto de la Química Verde.

4.4 Análisis de prácticas de laboratorio en docencia. Propuestas dentro del contexto de la Química Verde.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Doble, M. and Kruthiventi, A.K. (2007). *Green Chemistry and Engineering*. Amsterdam: Academic Press.
- Lancaster, M. (2002). *Green Chemistry. An Introductory text*. Cambridge: RSC.
- Matlack, A. (2010). *Introduction to Green Chemistry* (2<sup>nd</sup> ed.). USA: CRC Press.
- Miranda, R., Rivero, C., Arroyo, G., et al. (2010). *Prácticas de Química Orgánica Verde*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Anastas, P.T. and Warner, J.C. (2001). *Green Chemistry. Theory and Practice*. New York: Oxford University Press.
- Anastas, P.C. and Williamson, T.C. (2003-). *Green Chemistry*. Oxford: Oxford University.
- Revista *Green Chemistry*, RSC Publishing, 1999-2011.
- Revistas del área de Química Orgánica (*J. Organic Chemistry, Tetrahedron, Tetrahedron Letters*, etc.), que publiquen artículos en el tema de Química Verde.

### SITIOS WEB RECOMENDADOS

- [www.epa.gov/greenchemistry](http://www.epa.gov/greenchemistry)
- <http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?nfpb=true&pageLabel=PPTRANSITIONMAIN&nodeid=830&usesec=false&securivar=region1&uii=2e2d33f4-41b2-4fa2-88eb-cc6cfb4f5226>
- [www.greenchemistrynetwork.org/](http://www.greenchemistrynetwork.org/)
- [www.greenchemistry.ca/](http://www.greenchemistry.ca/)

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN**

<b>ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>LICENCIATURA</b>	<b>POSGRADO</b>	<b>ÁREA INDISPENSABLE</b>	<b>ÁREA DESEABLE</b>
En Química, química Industrial, QFB.	Ciencias Químicas	Química Orgánica	
Con experiencia docente			