

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	44609
<b>Nombre</b>	Química verde
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	5.0
<b>Curso académico</b>	2022 - 2023

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2218 - M.U. en Química	Facultad de Química	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2218 - M.U. en Química	4 - Química verde	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
GRACIA EDO, LOURDES	315 - Química Física

**RESUMEN**

La Química Sostenible (Green Chemistry), o Química Verde, es la orientación de la química, como conjunto de conocimientos teóricos y aplicados, que tiene como objeto específico la prevención de la contaminación ambiental y de los riesgos debidos a las sustancias químicas, mediante la introducción o potenciación de procesos limpios y seguros de producción, y de productos químicos menos tóxicos y contaminantes, sin menoscabo de su aportación al bienestar y al progreso tecnológico.

Química Sostenible se debe considerar parte de la Química Medioambiental y pretende la prevención actual y futura a los problemas ambientales de contaminación y riesgo ocasionados por las sustancias químicas, yendo a la raíz de donde se originan estos problemas. Con estas premisas, los objetivos que se plantea la Química verde son los siguientes:

- Reducción de la generación y uso de sustancias contaminantes en el proceso químico.
- Reducción del carácter peligroso del proceso químico.



- Reducción de los efectos nocivos de los productos químicos empleados por distintos sectores de producción o por el consumidor.

- Reducción del empleo de fuentes extingüibles de materias primas y de recursos escasos.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Se requieren los conocimientos previos sobre química que se imparten en las titulaciones indicadas en el perfil de ingreso recomendado para el estudiante de Master.

## COMPETENCIAS

### 2218 - M.U. en Química

- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Ser capaz de resolver problemas complejos de química, sea en el ámbito académico, de la investigación o de la aplicación industrial a nivel de especialización o máster
- Poseer las habilidades necesarias para desarrollar actividades multidisciplinares dentro del ámbito de la química a nivel de especialización de máster.
- Ser capaces de diseñar, realizar, analizar e interpretar experiencias y datos complejos en el entorno de la química a nivel de especialización.
- Adquirir conocimientos avanzados que permitan valorar la importancia de la química en la salud, el medio ambiente, nuevos materiales y energía.
- Adquirir los conocimientos avanzados necesarios para valorar la importancia de la química en el desarrollo económico y social en un contexto de especialización.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Ser capaz de valorar el papel de la Química y su influencia sobre el medio ambiente.

Ser capaz de valorar la importancia de la química verde en la búsqueda de productos y procesos más eficientes y adecuados para el medioambiente.



Identificar los residuos generados en las distintas etapas de procesos químicos , a fin de la posible reutilización o recogida selectiva de residuos tóxicos.

Describir las fuentes principales de productos químicos y su manipulación para su transformación posterior en materiales de valor añadido.

Conocer el papel de la química en las principales fuentes de energía renovable y en los métodos para su almacenamiento.

Conocer los procesos de reciclado de las principales materias y metales.

Diseño, realización de síntesis y de procedimientos analíticos eficaces para la obtención y valoración de productos.

Utilizar las diferentes herramientas sostenibles de la química.

## **DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

### **1. Introducción**

Objetivos. Utilización de fuentes renovables de materias primas. Reducción de sustancias contaminantes: Sustancias Químicas (Economía atómica, Factor E) y Energía. Reducción del riesgo asociado a sustancias con carácter tóxico, peligroso o agresivo: Medidas de toxicidad. Sistemas de gestión ambiental. Legislación.

### **2. Utilización de fuentes renovables de materias primas**

Productos químicos desde glucosa. Productos químicos desde ácidos grasos. Polímeros desde fuentes renovables. Otros productos desde fuentes renovables.

### **3. Fuentes renovables de energía**

Principales fuentes de energía renovable: solar, eólica, hidroeléctrica y biomasa. Otras fuentes de energía renovable. Sistemas de almacenamiento de energía.

### **4. Reciclaje**

Reciclaje de residuos: papel, plásticos, vidrio, pilas y baterías, metales comunes (Al, Pb,...), metales escasos (Au, Rh, Pd, Ta,...),...



## 5. Diseño de procesos sostenibles y Ejemplos Industriales

Factores a tener en cuenta para el diseño de un proceso sostenible. Estudio completo. Ejemplos industriales.

## 6. Catálisis: conceptos y aplicaciones verdes.

-Conceptos básicos de catálisis. -Catálisis y Química Verde. -Influencia de los procesos catalíticos en el Factor-E y la eficiencia atómica. -Ejemplos del papel de los procesos catalíticos en la Q.V.: Catálisis por ácidos y bases. Oxidaciones y reducciones catalíticas. Formación catalítica e enlaces C-C. Catálisis enantioselectiva. -El medio de reacción. -Biocatálisis. -Materiales renovables y biotecnología blanca. - Integración de procesos y cascadas catalíticas. -Catálisis para una industria verde.

## 7. Monitorización en tiempo real.

Química Analítica Verde. Monitorización y tratamiento de los datos en tiempo real. Portabilidad de la instrumentación. Nuevas tecnologías de monitorización.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	40,00	100
Tutorías regladas	5,00	100
Seminarios	5,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	5,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	20,00	0
Estudio y trabajo autónomo	25,00	0
Lecturas de material complementario	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	15,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>125,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura está planteada para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje. Desde el principio de curso los estudiantes dispondrán de todo el material didáctico necesario y la docencia se estructurará de la siguiente manera:

- Clases magistrales.- En estas clases se introducirán los conceptos básicos de la asignatura. Se fomentará la participación activa del alumno mediante el planteamiento de cuestiones relacionadas con la aplicación de conceptos y conocimientos previamente adquiridos por el alumno.



- Tutorías.- Se plantean como foros de discusión de los problemas planteados o de la resolución de los ejercicios propuestos.
- Seminarios.- El profesor propondrá trabajos que consistirán en el estudio de un caso práctico, relacionado con alguno de los temas del programa que deberán ser resueltos por grupos de estudiantes y presentados en una exposición.
- Visitas.- Se realizarán dos visitas a empresas que estén particularmente involucradas en este tema por su política de compromiso medioambiental, ya sea en el tratamiento de residuos o en la puesta en marcha de procesos industriales sostenibles.

## **EVALUACIÓN**

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de una forma continua por parte del profesor a lo largo del curso y constará de los siguientes apartados.

- Evaluación directa del profesor. Un 20% de la nota procederá de la evaluación directa del profesor en las clases teóricas y de problemas y en las tutorías. En esta evaluación se tendrán en cuenta diferentes aspectos, entre los que cabe destacar:
  - Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones planteadas.
  - Progreso en el uso del lenguaje propio de la asignatura.
  - Resolución de problemas y planteamiento de dudas.
  - Espíritu crítico.
  - Entrega de ejercicios.
  - Aprovechamiento de las visitas.
- Evaluación de las visitas y seminarios. Se considerarán las respuestas de los cuestionarios relacionados con las visitas y seminarios. En este apartado corresponderá el 30% de la nota final.
- Prueba Oral. Un 50% de la nota se obtendrá a partir de una prueba oral. Se valorarán tanto los conocimientos teóricos como la elección del tema, de contenidos relacionados con la materia. Las pruebas serán de tal naturaleza que obligan al estudiante a relacionar aspectos diferentes que aparezcan en diferentes temas de la asignatura e incluso en diferentes asignaturas.



## REFERENCIAS

### Básicas

- M. Lancaster, Green Chemistry, An Introductory Text, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002
- J. Clark, D. Macquarrie, Handbook of Green Chemistry and Technology, Blackwell, Oxford, 2002
- P. T. Anastas, J. C. Warner, Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, Oxford, 1998
- R. Mestres, Química Sostenible, Ed. Síntesis, 2011
- de la Guardia M. y Armenta S., Green Analytical Chemistry: Theory and Practice, Elsevier, Amsterdam, 2011.
- de la Guardia M. y Garrigues S. (ed), Challenges in Green Analytical Chemistry, RSC Publishing, Cambridge, 2011.
- Rothenberg, G., Catalysis. Concepts and Green Applications. Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-31824-7

### Complementarias

- M. C. Cann, M. E. Connelly, Real-World Cases in Green Chemistry, American Chemical Society, Washington, 2000
- Revista Green Chemistry, 24 números año, Walter Leitner ed., RSC, desde 1999.
- R. L. Garrett, Pollution Prevention, Green Chemistry, and the Design of Safer Chemicals, en, S. C. DeVito y R. L. Garrett Ed., Designing Safer Chemicals, ACS Symposium Series, American Chemical Society, Washington, 1996