

Fecha de aprobación: 25/06/2024

Guía docente de la asignatura

**Química Ambiental (29111C2)**

<b>Grado</b>	Grado en Química	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Química Ambiental y Radioquímica	<b>Materia</b>	Química Ambiental				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

- Tener cursadas las asignaturas las asignaturas básicas y obligatorias de Química
- Tener conocimientos adecuados sobre: Conocimientos de Química básica, Química Inorgánica y Química Orgánica

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Concepto de contaminación química.  
Tipos y origen de contaminantes. Fenómenos de distribución y transporte.  
Transformación de contaminantes en el medio.  
Métodos de química sostenible para la reducción de la contaminación química

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - El alumno deberá adquirir la capacidad de analizar y sintetizar
- CG02 - El alumno deberá adquirir la capacidad de organizar y planificar
- CG03 - El alumno deberá adquirir la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG04 - El alumno deberá adquirir la capacidad de comunicarse en una lengua extranjera
- CG05 - El alumno deberá adquirir la capacidad de gestionar datos y generar información / conocimiento
- CG06 - El alumno deberá adquirir la capacidad de resolver problemas
- CG07 - El alumno deberá adquirir la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones de forma correcta
- CG08 - El alumno deberá adquirir la capacidad de trabajar en equipo
- CG09 - El alumno deberá adquirir la capacidad de razonar críticamente



- CG10 - El alumno deberá adquirir la capacidad de realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional
- CG11 - El alumno deberá adquirir la capacidad de demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE18 - El alumno deberá saber o conocer los aspectos estructurales de compuestos químicos, incluyendo estereoquímica
- CE25 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de evaluar e interpretar datos e información Química
- CE27 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- CE31 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- CE32 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de gestionar y registrar de forma sistemática y fiable la documentación química
- CE35 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan
- CE36 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de realizar valoraciones de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta materia el alumnado deberá:

- Adquirir los conocimientos adecuados referentes a las principales reacciones orgánicas que ocurren en el medio ambiente y a las sustancias que sirven de interrelación entre los seres vivos y saber aplicarlos para lograr una menor degradación medioambiental
- Conocer y comprender los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas mencionadas anteriormente Ser capaz de evaluar, interpretar y sintetizar la información y los datos químicos
- Adquirir habilidad para interpretar los datos obtenidos en el laboratorio (medidas y observaciones), evaluando su significado y relacionándolos con las teorías apropiadas. Poder estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio"

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### Tema 1. Introducción

1. El medio ambiente y concepto de Química Ambiental
2. Esferas constituyentes del medio ambiente: composición y propiedades
  1. Atmósfera: composición y estructura
  2. Hidrosfera



3. Geosfera: el suelo
4. Antroposfera
5. Ciclos biogeoquímicos

#### Tema 2. Concepto y tipos de contaminación

1. Concepto de contaminación y polución
2. Clasificación de los contaminantes
3. Emisiones y sus tipos.
4. Transporte de los contaminantes en el medio ambiente
5. Tiempo de residencia

#### Tema 3. Contaminantes inorgánicos

1. Elementos esenciales y no esenciales
2. Toxicidad y parámetros para su evaluación
3. Contaminantes inorgánicos
  1. Metales y sus derivados
  2. No metales y sus derivados
  3. Radionúclidos

#### Tema 4. Contaminantes orgánicos volátiles

1. Compuestos orgánicos naturales y de síntesis
2. Clasificación de las sustancias orgánicas según su impacto ambiental
3. Contaminantes orgánicos volátiles: características y ejemplos
  1. Alcanos y alquenos
  2. Compuestos aromáticos
  3. Derivados halogenados: disolventes, compuestos fluorocarbonados y similares
  4. Compuestos oxigenados: alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres
  5. Compuestos volátiles de nitrogenados
  6. Compuestos volátiles de azufre

#### Tema 5. Contaminantes orgánicos persistentes

1. Definición y características
2. Pesticidas
3. Exposición a los pesticidas

#### Tema 6

1. Contaminantes persistentes de origen industrial: Aditivos industriales, Plastificantes, Detergentes, agentes espumantes y surfactantes
2. Compuestos perhalogenados
3. Polímeros no biodegradables
4. Productos tóxicos subproductos de la industria: Dioxinas y compuestos relacionados
5. Protocolo de Estocolmo: La docena sucia

#### Tema 7. Contaminantes emergentes

1. Concepto
2. Principales tipos de contaminantes emergentes



## Tema 8. Contaminación del suelo

1. Contaminantes del suelo y su origen
2. Métodos de descontaminación de suelos
3. Restauración de suelos contaminados

## Tema 9. Contaminación del agua

1. Tipos de contaminación
2. Origen
3. Parámetros definatorios de la contaminación del agua
4. Contaminantes inorgánicos presentes en el agua
5. Contaminantes orgánicos presentes en el agua

## Tema 10. Tratamientos de aguas

1. Aguas naturales y aguas potables
2. Potabilización de agua: desinfección
3. Tratamientos de aguas residuales urbanas
4. Tratamiento de aguas residuales industriales

## Tema 11. Contaminación estratosférica

1. Capa de ozono
2. Producción de ozono estratosférico: mecanismo de Chapman
3. Destrucción de ozono no catalizada
4. Destrucción de ozono catalizada
5. Fuentes de radicales responsables de la destrucción de ozono
6. Agujero de la capa de ozono: causas y fases
7. Efectos de la disminución de la concentración de ozono en la estratosfera
8. Acuerdos internacionales para el control de contaminantes estratosféricos

## Tema 12. Contaminación troposférica

1. Referencias históricas
2. Origen actual de la contaminación troposférica
3. Inversión térmica y su relación con los fenómenos de contaminación
4. Tipos de contaminantes: primarios y secundarios
5. Contaminantes primarios
  1. Óxidos de carbono
  2. Óxidos de nitrógeno
  3. Óxidos de azufre
  4. Contaminantes orgánicos volátiles
  5. Aerosoles primarios
6. Contaminantes secundarios: niebla fotoquímica
  1. Óxidos de carbono
  2. Óxidos de nitrógeno
  3. Oxidación de hidrocarburos y otros compuestos: ozono troposférico
  4. Distribución horaria
7. Contaminantes procedentes de la industria
8. Lluvia ácida: origen y distribución
9. Efectos de la contaminación troposférica



### Tema 13. Métodos para el control de la contaminación atmosférica

1. Tratamiento de efluentes industriales
2. Tratamiento de los efluentes en el sector del transporte: escapes catalíticos y tecnología Adblue
3. Energías renovables

### Tema 14. Efecto invernadero antropogénico y cambio climático

1. Efecto invernadero natural y antropogénico
2. Principales gases de efecto invernadero y su origen
3. Potencial de calentamiento global y forzamiento radiativo
4. Cambio climático: Medidores y consecuencias
5. Acuerdos internacionales sobre el control de gases de efecto invernadero

### PRÁCTICO

1. Determinación de la concentración catiónica en el agua corriente
2. Procesos redox en medio acuoso
3. Reciclado de polímeros para la obtención de compuestos de alto valor añadido
4. Preparación de combustibles a partir De Fuentes renovables: biodiesel a partir de aceite vegetal
5. Reacciones en disolventes de bajo impacto ambiental
6. Síntesis de compuestos orgánicos volátiles usados en perfumería en condiciones de bajo impacto ambiental

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Understanding the Chemistry of the environment. A texbook or Environmental Chemistry. Francisco G. Calvo-Flores. Wiley-VCH. ISBN 978-1119568636. 2024
- E nvironmental Chemistry: Eleventh Edition 11th Edition. Stanley E. Manahan. CRC Press ISBN 978-0367558871 2022
- Environmental Chemistry Fifth Edition by Colin Baird , Michael Cann, W. H. Freeman, 2012, ISBN 978-1429277044
- Emerging Pollutants: Origin, Structure, and Properties 1st Edition, Francisco G. Calvo-Flores , Joaquin Isac-Garcia Jose A. Dobado Wiley-VCH ISBN978-35273387, 2017

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Joaquín Isac-García, José A. Dobado, Henar Martínez-García (2016). Experimental organic chemistry : laboratory manual . Academic Press.
- Environmental Chemistry: Undergraduate and Graduate Classroom, Laboratory, and Local Community Learning Experiences (ACS Symposium Series) by [Elizabeth S. Roberts-Kirchhoff](#) (Editor), [Mark A. Benvenuto](#) (Editor) 2019



## ENLACES RECOMENDADOS

### Organismos internacionales de protección del medio ambiente

<https://espanol.epa.gov/>

<https://www.epa.gov/>

<https://www.eea.europa.eu/es>

### Panel internacional sobre el cambio climático de Naciones Unidas

[https://archive.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml](https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml)

### Protocolo de Kyoto

[https://unfccc.int/es/kyoto\\_protocol#:~:text=En%20concreto%2C%20el%20Protocolo%20de,con%20las%20metas%20individuales%20acordadas.](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol#:~:text=En%20concreto%2C%20el%20Protocolo%20de,con%20las%20metas%20individuales%20acordadas.)

### Acuerdo de Estocolmo

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121279>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva.
- MD02 - Resolución de problemas y estudios de casos prácticos.
- MD03 - Prácticas de laboratorio.
- MD06 - Seminarios.
- MD08 - Realización de trabajos en grupo.
- MD09 - Realización de trabajos individuales.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Cuestionarios y pruebas escritas (70%)
  - Examen con todo el contenido del programa (60%)
  - Cuestionarios PRADO sobre cada uno de los temas (10%)
- Prácticas de laboratorio: asistencia obligatoria y evaluación mediante prueba escrita de los conocimientos adquiridos (15%)
- Trabajo bibliográfico y actividades tuteladas (10%)
- Asistencia y participación 5%
- La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de cada una de las partes que constituyen la materia en su conjunto
- Para poder superar la asignatura se exige una calificación media final mínima de un 5 sobre 10 puntos
- Como establece el Artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, para el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que supongan el 50% o más del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura y el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA



- Examen teórico de conocimientos: 75% de la calificación final.
- Examen teórico-práctico de laboratorio que se realizará en el laboratorio: 25% de la calificación final.
- Para poder obtener la media de la calificación final se necesita una nota mínima de 5, en cada una de las pruebas
- Para poder superar la asignatura se exige una calificación media final mínima de un 5 sobre 10 puntos.
- Como establece el Artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, para el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que supongan el 50% o más del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura y el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

#### Evaluación única:

- Prueba final escrita sobre el conjunto del temario (85%)
- Examen teórico práctico sobre el programa de prácticas (15%)
- Para poder obtener la media de la calificación final se necesita una nota mínima de 5, en cada una de las pruebas
- Para poder superar la asignatura se exige una calificación media final mínima de un 5 sobre 10 puntos.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

