



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS  
**GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
CURSO 2024/25  
**CONTAMINACIÓN POR METALES  
PESADOS**



### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS**Código:** 101559**Plan de estudios:** GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES**Curso:** 4**Materia:** CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS**Carácter:** OPTATIVA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

### Profesor coordinador

---

**Nombre:** PAVLOVIC MILICEVIC, IVANA**Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA**Ubicación del despacho:** Ed. Marie Curie (C3) 1ª planta**E-Mail:** iq2pauli@uco.es**Teléfono:** 957218648

### Breve descripción de los contenidos

---

#### 1. Contenidos teóricos

Tema 1.- Introducción. Contaminación ambiental. Fuentes de contaminación por metales. Efluentes industriales, agrícolas y domésticos.

Tema 2.- Metales. Estado natural. Propiedades periódicas. Clasificación. Episodios catastróficos de envenenamiento por metales.

Tema 3.- Compuestos más importantes de los metales. Compuestos de coordinación y organometálicos. Teorías de enlace. Compuestos metilados. Metilación biológica.

Tema 4.- Metales pesados en el agua. Estructura y propiedades del agua. Fuentes de metales pesados en la hidrosfera. Niveles de metales pesados en la hidrosfera. Especiación química. Drenajes de minas ácidas. Desastre de Aznalcollar

Tema 5.- Metales pesados en los sedimentos. Silicatos y aluminosilicatos. Tipos de asociación de metales en los sedimentos. Acumulación de metales pesados en los sedimentos. Especies químicas.

Tema 6.- Metales pesados en los suelos. Fuentes de metales pesados en suelos. Propiedades del suelo. Química de los elementos pesados en suelos. Contaminación de suelos. Descontaminación

Tema 7.- Toxicidad de los metales pesados. Niveles de metales pesados en el organismo. Enfermedades asociadas con concentraciones anómalas de metales: toxicidad frente a deficiencia. Efectos tóxicos comunes.

#### 2. Contenidos prácticos:

Se realizarán prácticas de laboratorio para estudiar propiedades de algunos compuestos de metales pesados.

Se realizarán sesiones de seminarios en las que se abordará la resolución de cuestiones tratadas en las clases teóricas.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superado los 60 créditos de formación básica, y al menos otros 60 créditos obligatorios.

### Recomendaciones

Es aconsejable que el alumno tenga superada la asignatura "Química Ambiental" de 2º curso del Grado, donde se estudia los fundamentos de la Química Inorgánica necesarios para la comprensión de las propiedades químicas de los metales. Se recomienda, asimismo, la asistencia a las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías, así como la utilización de la bibliografía recomendada.

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

Tema 1.- Introducción. Contaminación ambiental. Fuentes de contaminación por metales. Efluentes industriales, agrícolas y domésticos.

Tema 2.- Metales. Estado natural. Propiedades periódicas. Clasificación. Episodios catastróficos de envenenamiento por metales.

Tema 3.- Compuestos más importantes de los metales. Compuestos de coordinación y organometálicos. Teorías de enlace. Compuestos metilados. Metilación biológica.

Tema 4.- Metales pesados en el agua. Estructura y propiedades del agua. Fuentes de metales pesados en la hidrosfera. Niveles de metales pesados en la hidrosfera. Especiación química. Drenajes de minas ácidas. Desastre de Aznalcollar.

Tema 5. Metales pesados en los sedimentos. Silicatos y aluminosilicatos. Tipos de asociación de metales en los sedimentos. Acumulación de metales pesados en los sedimentos. Especies químicas.

Tema 6.- Metales pesados en los suelos. Fuentes de metales pesados en suelos. Propiedades del suelo. Química de los elementos pesados en suelos. Contaminación de suelos. Descontaminación

Tema 7.- Toxicidad de los metales pesados. Niveles de metales pesados en el organismo. Enfermedades asociadas con concentraciones anómalas de metales: toxicidad frente a deficiencia. Efectos tóxicos comunes.

### 2. Contenidos prácticos

Se realizarán prácticas de laboratorio para estudiar propiedades de algunos compuestos de metales pesados.

Se realizarán sesiones de seminarios en las que se abordará la resolución de cuestiones tratadas en las clases teóricas.

## Bibliografía

---

### 1. Bibliografía básica:

E.Fergusson. The Heavy elements: Chemistry, Environmental impact and Health effects. Pergamon Press (1990)

### 2. Bibliografía complementaria:

X. Domenech y J. Peral, Química Ambiental de sistemas terrestres, Ed Reverté Barcelona (2006).

R.M. Harrison El Medio Ambiente: Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación.. Ed Acibia S.A. Zaragoza (2003).

G. W. vanLoon and S. J. Duffy, Environmental Chemistry. A global perspective, Oxford University Press, (2002)

P. A. Cox. Oxford The elements on Earth. University Press. 1995. T. G. Spiro y W. M. Stigliani, Química Medioambiental. Pearson Prentice Hall (2004).

## Metodología

---

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

-Actividades de procesamiento de la información: comprende sesiones de seminarios donde se resuelven cuestiones relacionadas con los contenidos vistos en las clases magistrales.

-Actividades de expresión escrita: comprende el examen final y cuestiones cortas al final de los temas.

-Actividades de comunicación oral: presentación de un tema elegido por el docente.

-Actividades de experimentación práctica: comprende las prácticas en el laboratorio de química inorgánica.

-Actividades de exposición de contenidos elaborados: lección magistral.

-Actividades de acción tutorial: comprende clases de tutoría de grupo grande.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

La profesora se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de acción tutorial	3	-	3
Actividades de comunicación oral	-	3	3
Actividades de evaluación	3	-	3
Actividades de experimentación práctica	-	6	6

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de exposición de contenidos elaborados	24	-	24
Actividades de expresión escrita	3	-	3
Actividades de procesamiento de la información	-	18	18
<b>Total horas:</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>60</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	20
Actividades de procesamiento de la información	50
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	20
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CB1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CB2 Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita.
- CB9 Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos fundamentales a la resolución de problemas.
- CE3 Capacidad de análisis multidisciplinar de datos, índices e indicadores ambientales cualitativos y cuantitativos.
- CE4 Ser capaz de diseñar, planificar y ejecutar investigaciones prácticas valorando los resultados.

### Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado
CB1	X	X	X	X
CB2	X	X	X	X
CB9	X	X	X	X

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado
CE3	X	X		X
CE4		X		X
<b>Total (100%)</b>	<b>60%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

### **Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

Para superar la asignatura:

- Se realizará una pruebas objetiva eliminatoria cuya calificación total será equivalente al examen final en convocatoria oficial, siempre que la pruebas objetiva sea superior a 4.0 puntos.
- Si no se supera la prueba objetiva, el alumno deberá realizar el examen en convocatoria oficial donde se evaluarán la totalidad de los módulos de conocimiento, alcanzando como mínimo una calificación de 4.0 puntos.
- El alumno debe realizar una exposición oral sobre el capítulo específico del tema asignado por el docente.
- El alumno debe de realizar los seminarios que se dedicarán principalmente a la resolución de cuestiones, ejercicios y problemas de los diferentes temas del programa, siendo su asistencia obligatoria.
- El alumno ha de realizar el trabajo experimental de laboratorio que se programe en la asignatura, y entregar el informe/memoria en el formato requerido.
- Los alumnos de segunda matrícula o superior tendrán la opción de superar la asignatura en las condiciones anteriormente detalladas. En segunda matrícula, si el alumno lo hace constar, se tendrá en cuenta la calificación de las herramientas de evaluación superadas durante el curso anterior.

### **Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

La profesora se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

### **Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

Para estudiantes de segunda matrícula o superior: (a) rigen los mismos instrumentos de evaluación y ponderación; (b) Se conservarán aquellas calificaciones obtenidas por el estudiante en las pruebas de evaluación continua superadas en el curso académico anterior.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

Calificación igual o mayor de 9, en caso de empate se realizara un examen

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Salud y bienestar

**Otro profesorado**

---

**Nombre:** GÁMIZ RUIZ, BEATRIZ MARÍA

**Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

**Ubicación del despacho:** Ed. Marie Curie (C3) 1ª planta

**E-Mail:** q02garub@uco.es

**Teléfono:** 957218901

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---