



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## ASIGNATURA

### Contaminación atmosférica

**Grado en Ciencias Ambientales**  
**Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2022/2023**  
**Curso 3º – 1º Cuatrimestre**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Contaminación atmosférica</b>
Código:	<b>671014</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Ciencias Ambientales</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química</b> <b>Área: Ingeniería Química</b>
Carácter:	<b>Obligatoria</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>Tercero. Primer cuatrimestre</b>
Profesorado:	Guadalupe Ramos Caicedo (Coordinadora) Jose Antonio Perdigón Melón Alice Luminita Petre Bujan
Horario de Tutoría:	A determinar, previa cita
Idioma en el que se imparte:	Español

### 1.A PRESENTACIÓN

A pesar de las importantes mejoras logradas en las últimas décadas, la contaminación atmosférica plantea graves riesgos para la salud pública afectando la calidad de vida, reduciendo la esperanza de vida y aumentando de manera significativa los costes económicos y sociales. También es responsable del cambio climático debido al aumento del efecto invernadero, la acidificación y eutrofización del medio físico y el agotamiento de la capa de ozono que constituyen importantes problemas ambientales globales.

En la asignatura de Contaminación atmosférica se proporcionará al alumno una visión general de la contaminación atmosférica considerando los siguientes aspectos: los principales contaminantes atmosféricos y sus fuentes, el impacto ambiental y en la salud, los procesos que tienen lugar en el medio receptor (transporte, transformación, dispersión), los métodos analíticos de muestreo y medida, el monitoreo de la calidad del aire y legislación, así como los métodos de control aplicables a las emisiones de materia particulada, gases y vapores y nuevas tendencias tecnológicas.

La asignatura permitirá a los estudiantes adquirir conocimientos científicos y habilidades en relación con la vigilancia e información sobre la contaminación del aire, uso de tecnologías de control disponibles y promoción de la sostenibilidad ambiental a través de producción más limpia y prevención de la contaminación.

### 1.B COURSE SUMMARY

Despite the significant improvements achieved in recent decades, air pollution poses serious risks to public health, affecting quality of life, reducing life expectancy, and significantly increasing economic and social costs. It is also responsible for climate change due to the increase in the greenhouse effect, the acidification and

eutrophication of the physical environment and the depletion of the ozone layer, which constitute important global environmental problems.

In the Atmospheric Pollution course, the student will be provided with an overview of atmospheric pollution considering the following aspects: the main atmospheric pollutants and their sources, the environmental and health impact, the processes that take place in the receiving environment (transport, transformation, dispersion), analytical sampling and measurement methods, air quality monitoring and legislation, as well as control methods applicable to emissions of particulate matter, gases and vapors and new technological trends.

The course will enable students to acquire scientific knowledge and skills related to air pollution monitoring and reporting, use of available control technologies, and promotion of environmental sustainability through cleaner production and pollution prevention.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas

CÓDIGO	COMPETENCIA
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### Competencias generales

CÓDIGO	COMPETENCIA
CG1	Formular propuestas orientadas a resolución de problemas siendo capaces de cuestionar las situaciones y contextos de la investigación y la intervención profesional.
CG2	Organizar el trabajo, demostrando capacidad de planificación y ejecución de las tareas propias de la profesión de forma personal o autónoma.

CG3	Trabajar en equipo, integrándose y comunicándose profesionalmente en distintos contextos, demostrando habilidades de comunicación empática, escucha activa, negociación y Liderazgo.
CG4	Gestionar y valorar la calidad de distintas fuentes de información y conocimiento.
CG5	Contextualizar las cuestiones ambientales internacionalmente, comprendiendo las normas y directrices aplicables.
CG6	Argumentar su compromiso ético con el cuidado del medio ambiente, con conciencia de las implicaciones sociales, legales y éticas de la profesión.
CG7	Argumentar su compromiso con los derechos fundamentales y de equidad entre todas las personas, los derechos humanos, los valores de una cultura de paz y democráticos, y el derecho de los pueblos al propio desarrollo.

### Competencias transversales

CÓDIGO	COMPETENCIA
CT1	Planificar el tiempo de trabajo.
CT2	Comprometerse con la mejora de la sociedad a través del conocimiento.
CT3	Trabajar en equipo.
CT4	Priorizar las tareas con enfoque hacia la resolución de problemas.
CT5	Tener iniciativa y tomar decisiones.
CT6	Expresarse correctamente de forma verbal y escrita.
CT7	Adaptarse a las condiciones de trabajo en distintos medios.

### Competencias específicas

CÓDIGO	COMPETENCIA
CE01	Identificar e interpretar de forma integrada y holística conocimientos de ciencias naturales y sociales relativos a la calidad ambiental, los problemas ambientales y sus causas, utilizando información documental, de campo y de laboratorio.
CE02	Identificar y manejar con precisión y rigor métodos cualitativos y cuantitativos e instrumentales habitualmente utilizados en trabajos de campo y laboratorio para la toma de datos ambientales.
CE04	Explicar e interpretar críticamente los problemas ambientales con visión sistémica de sus aspectos físicos, tecnológicos, sociales, económicos y sociopolíticos.
CE10	Conocer, planificar y aplicar tecnologías para la gestión sostenible de los recursos naturales y afrontar de los problemas ambientales.

### Resultados del aprendizaje de la asignatura:

RA1. Indagar sobre las causas e impactos de la contaminación atmosférica en la salud humana y el medio ambiente.

RA2. Conocer las técnicas de muestreo y de análisis de los principales contaminantes atmosféricos.

RA3. Analizar, interpretar y valorar los datos sobre calidad del aire en las redes de vigilancia en relación con los criterios fijados por la legislación nacional y comunitaria.

RA4. Integrar la información meteorológica y climatológica y emplear técnicas y modelos predictivos en el análisis de la contaminación atmosférica a escala global.

RA5. Elegir y aplicar las medidas correctoras más adecuadas para la reducción de las emisiones, así como las medidas de prevención orientadas a la minimización de las emisiones.

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA 1: LA ATMÓSFERA. CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA Y CONTAMINANTES</b></p> <p><b>Tema 1:</b> Estructura de la atmósfera. Composición. Unidades de concentración. Reacciones químicas (fotoquímicas).</p> <p><b>Tema 2:</b> Concepto de atmósfera contaminada. Origen de la contaminación. Efectos de la contaminación. Episodios y accidentes. Naturaleza y clasificación de los contaminantes atmosféricos.</p> <p><b>Tema 3:</b> Principales contaminantes atmosféricos. Focos, fuentes. Procesos de los contaminantes atmosféricos (dispersión, deposición, transporte, transformación). Impactos de la contaminación a distintas escalas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 horas clases magistrales</li> <li>• 2 horas seminarios</li> <li>• 6 horas clases prácticas</li> <li>• 1 hora actividad de evaluación</li> </ul>

<p><b>UNIDAD TEMÁTICA 2: LEGISLACION.</b></p> <p><b>VIGILANCIA Y EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE</b></p> <p><b>Tema 4:</b> Conceptos de emisión e inmisión. Legislación. Calidad del aire. Índice de calidad del aire. Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.</p> <p><b>Tema 5:</b> Redes de vigilancia de la calidad del aire: locales, regionales, europeas, mundiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 horas clases magistrales</li> <li>• 2 horas seminarios</li> <li>• 2 horas clases prácticas</li> <li>• 1 hora actividad de evaluación</li> </ul>
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA 3: DISPERSION DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS</b></p> <p><b>Tema 6:</b> Factores que influyen en la dispersión de contaminantes. Dinámica atmosférica y contaminación. Modelos de difusión y dispersión de los contaminantes en la atmósfera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas clases magistrales</li> <li>• 2 horas seminarios</li> </ul>
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA 4: TÉCNICAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE CONTAMINANTES</b></p> <p><b>Tema 7:</b> Estrategias de muestreo. Sistemas y equipos de muestreo. Análisis de material particulado. Análisis de contaminantes gaseosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 horas clases magistrales</li> <li>• 3 horas clases prácticas</li> </ul>
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA 5: TECNOLOGÍAS DE CONTROL DE EMISIONES</b></p> <p><b>Tema 8:</b> Procesos de depuración de partículas.</p> <p><b>Tema 9:</b> Procesos de depuración de gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 horas clases magistrales</li> <li>• 2 horas seminarios</li> <li>• 5 horas clases prácticas</li> <li>• 2 horas actividad de evaluación</li> </ul>

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	<b>20 h.</b> Clases magistrales en grupo único <b>8 h.</b> Seminarios en grupos reducidos <b>16 h.</b> Clases prácticas en grupos reducidos <b>4 h.</b> Actividades de evaluación
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	<b>102 h</b> estudio, elaboración de trabajos, ejercicios, etc.
Total horas	<b>150 h</b>

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Actividades presenciales	<p><b>CLASES DE TEORÍA:</b> Se expondrán, discutirán y aclararán los contenidos teóricos de la asignatura. Clases con uso de pizarra, transparencias, presentaciones, recursos en red.</p> <p><b>SEMINARIOS:</b> El marco del grupo reducido facilita la aplicación de conocimientos teóricos a la resolución de problemas, la integración de conocimientos, el debate sobre temas monográficos de actualidad y la exposición de trabajos realizados por los estudiantes. Resolución de ejercicios y problemas, estudio de casos, revisión de trabajos y publicaciones.</p> <p><b>CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO:</b> impartidas mayoritariamente en grupos pequeños. Se desarrollarán experimentos que permitan solventar problemas y analizar hipótesis, contribuyendo a desarrollar la capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico.</p> <p><b>EVALUACIÓN:</b> Exámenes, presentación de trabajos y resultados de participación en actividades.</p>
Actividades no presenciales	Preparación y orientación del TRABAJO AUTÓNOMO del estudiante (documentación que guiará el estudio de los fundamentos teóricos de la materia, la realización de las prácticas, la preparación de trabajos individuales y grupales, configuración de las actividades y contenidos en un espacio virtual de enseñanza-aprendizaje, preparación de test de autoevaluación, seguimiento de foros de discusión)
Tutorías	Destinadas a la resolución de dudas sobre la parte teórica y práctica de la materia, así como al asesoramiento individual y grupal durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, bien en forma presencial o a distancia.



## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación<sup>1</sup>

### Procedimientos de evaluación

#### Convocatoria ordinaria.

El proceso de **Evaluación Continua** utiliza diferentes estrategias y recoge evidencias que guardan relación con todo el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la impartición de la asignatura, de tal forma que ninguna de ellas podrá tener una ponderación superior al 40% sea esta del tipo que sea: examen, trabajo, proyecto o tareas (Artículo 9.3).

Es requisito para superar la evaluación continua un porcentaje mínimo de asistencia a clases teóricas, y seminarios/exposiciones de 80% (Artículo 9.4).

***La realización y superación de las prácticas es obligatoria y es elemento imprescindible de la evaluación tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria (Artículo 6.4).***

Si el estudiante no participa en las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje según lo establecido en la guía docente (asistencia, realización y entrega de actividades de aprendizaje y evaluación), se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria (Artículo 9.5).

La opción excepcional de **Evaluación Final** consistirá en un examen de todos los contenidos de la asignatura.

#### Convocatoria extraordinaria.

Se realizará un examen de los contenidos de la asignatura, tal como se detalla para la opción de evaluación final.

### Criterios de evaluación

- Nivel de comprensión de los conceptos y fundamentos de la asignatura.
- Capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos al análisis y tratamiento de datos, y resolución de casos y problemas.
- Argumentación en las ideas y demostración de sentido crítico.
- Participación activa, actitud y aptitudes demostradas en todas las sesiones (teoría, prácticas, seminarios, etc.) desarrolladas.

Los estudiantes evitarán en todo momento el realizar prácticas de copia o plagio en las tareas o trabajos, en el caso de realizarlas podrán ser suspendidos en las actividades plagiadas.

### Sistemas de evaluación

#### Convocatoria ordinaria.

En el sistema de **Evaluación Continua**, el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

---

<sup>1</sup> El sistema de evaluación de la guía docente concreta la ponderación de los distintos sistemas de evaluación dentro de los márgenes establecidos para la asignatura en el plan de estudios.



- Pruebas de seguimiento de carácter teórico/práctico (Prueba y memoria de prácticas (30%), Pruebas de resolución de problemas y ejercicios, estudio de casos (20%), Pruebas teóricas (10%)): 60%.
- Prueba de evaluación global de carácter teórico/práctico: 40%.

La opción excepcional de **Evaluación Final** consistirá en una Prueba de evaluación final de carácter teórico/práctico que supondrá un 100% de la calificación total. Esta prueba presencial consistirá en preguntas, problemas y ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente.

### Convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que se presenten a esta convocatoria tendrán que realizar una Prueba de evaluación final de carácter teórico/práctico que supondrá un 100% de la calificación total. Esta prueba presencial consistirá en preguntas, problemas y ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente.

### Calificación

De acuerdo con el RD1125/2003, en su artículo 5, punto 4, la calificación se otorgará conforme a la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que se añadirá su correspondiente calificación:

- 0 - 4,9: Suspenso (SS).
- 5,0 - 6,9: Aprobado (AP).
- 7,0 - 8,9: Notable (NT).
- 9,0 - 10: Sobresaliente (SB).

De conformidad a lo dispuesto en el Real Decreto 1125/2003, en su artículo 5, punto 6, la mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. El número de menciones de Matrícula de Honor no podrá exceder el cinco por ciento de todos los estudiantes matriculados salvo que el número sea inferior a veinte, en cuyo caso solo podrá ser concedida una mención (Artículos 24.5, 24.6).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- BAIRD C. (2012). *"Química Ambiental"*, Ed. Reverté S.A., Barcelona.
- BUENO, J.L., SASTRE, H., LAVIN, A.G. (1997). *"Contaminación e Ingeniería Ambiental: Vol. II Contaminación atmosférica"*, FICYT.
- KIELY, G. (1999). *"Ingeniería ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión"*, Ed. McGraw-Hill.
- OROZCO, C., PÉREZ, A., GONZÁLEZ, M.N., RODRÍGUEZ, F.J., ALFAYETE, J. M. (2008). *"Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química"*, Ed. Thomson.
- WARK, K., WARNER, C.F. (2002). *"Contaminación atmosférica: Origen y control"*, Ed. Limusa, S.A

### Bibliografía Complementaria (optativo)

- BAIRD, C. (2005). “*Solutions manual for Environmental Chemistry*” Ed. Freeman and Co., New York.
- OROZCO, C., GONZÁLEZ, M.N., ALFAYATE, J.M., PÉREZ, A., RODRIGUEZ, F.J. (2008). “*Problemas resueltos de Contaminación ambiental*” Ed. Thomson.
- DOMÈNECH SAMPERE, X. (1995). “*Química atmosférica: origen y efectos de la contaminación*” [2a. ed.]. Miraguano, Madrid.
- CHEREMISINOFF, P. N. (2001). “*Handbook of pollution prevention practices*” Marcel Dekker, New York, Basel.

#### **En formato electrónico:**

- ECHEVERRI LONDOÑO, C.A. (2019) “*Contaminación Atmosférica. Medio Ambiente.*”  
[https://bibliobuscador.uah.es/permalink/f/d835tr/34UAH\\_ALMA51114047310004214](https://bibliobuscador.uah.es/permalink/f/d835tr/34UAH_ALMA51114047310004214)
- Gallego Picó, Alejandrina, and E-libro, Corp.”*Contaminación Atmosférica* [Recurso Electrónico]. Madrid: Universidad Nacional De Educación a Distancia, 2012.  
[https://bibliobuscador.uah.es/permalink/f/d835tr/34UAH\\_ALMA5181746930004214](https://bibliobuscador.uah.es/permalink/f/d835tr/34UAH_ALMA5181746930004214)

#### Tutoriales de la biblioteca

- AlfaBuah. Orienta en la búsqueda, selección y evaluación de información para la realización de un trabajo académico.
- Estrategias de búsqueda y recuperación de la información. Muestra los pasos para obtener con mayor exhaustividad y pertinencia la información deseada cuando se realiza una búsqueda bibliográfica.
- Fuentes de información. Conocer los tipos de documentos ayuda a distinguir y seleccionar las fuentes de información adecuadas para el trabajo que se esté realizando.
- Cómo citar. Guía de estilos. Recursos y ejemplos.
- Practica tus habilidades informacionales en Ciencias y Ciencias de la Salud.

***La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.***