

# Los aerosoles atmosféricos: modificación de la composición de la atmósfera por causas antropogénicas

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN CAMBIO GLOBAL**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



## DATOS GENERALES

### Breve descripción

En esta asignatura se aborda el desarrollo de los conocimientos fundamentales en el área de química atmosférica, con especial énfasis en el papel de los aerosoles atmosféricos, así como la evaluación de las modificaciones de niveles y composición de los aerosoles y de sus impactos principales en el medio ambiente y su posible modificación de parámetros con incidencia climática.

Se detallan las herramientas de medida, estudio e interpretación de la variabilidad de los niveles, composición y contribución de fuentes a los aerosoles atmosféricos; se ilustran ejemplos de estudios reales y se presenta la citada variabilidad sobre el territorio español y Europeo.

La asignatura puede ser de interés para introducir a investigadores y técnicos en el campo de los aerosoles atmosféricos.

### Título asignatura

Los aerosoles atmosféricos: modificación de la composición de la atmósfera por causas antropogénicas

### Código asignatura

101617

### Curso académico

2016-17

### Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN CAMBIO GLOBAL](#)

### Créditos ECTS

3

### Carácter de la asignatura

OPTATIVA

### Duración

Anual

**Idioma**

Castellano e inglés

# CONTENIDOS

## Contenidos

### Objetivos

- Destacar la importancia del conocimiento de los aerosoles atmosféricos en el medio ambiente y en la modulación del balance radiativo terrestre.
- Definir la naturaleza y origen de los componentes mayores y traza de los aerosoles.
- Analizar las posibles herramientas de medidas de niveles de masa número y otros parámetros de los a aerosoles atmosféricos.
- Analizar las herramientas para determinar la química de los aerosoles, identificar las fuentes que contribuyen a incrementar los niveles de aerosoles, y cuantificar esos aportes.
- Mostrar la variabilidad de niveles, composición y fuentes de aerosoles sobre España y Europa

### Programa

Tema 1 - Atmósfera y contaminación: Calidad del aire vs cambio climático

Tema 2 - ¿Qué son los aerosoles y porqué se miden? Efectos ambientales y climáticos

Tema 3 - ¿Dónde y cómo se miden, y cómo se analizan los aerosoles?

Tema 4 - Identificación de episodios de aerosoles antropogénicos y naturales

Tema 5 - Métodos de identificación y contribución de fuentes de emisión a los niveles de aerosoles atmosféricos

Tema 6 - Parámetros de monitoreo adecuados en función del objetivo perseguido

Tema 7 - Legislación ambiental para aerosoles en la UE y EEUU

Tema 8 - Niveles y composición de aerosoles sobre España y UE

Tema 9 - Métodos de reducción de emisiones de aerosoles

Tema 10 - Ejemplos prácticos de cómo definir estrategias y objetivos de reducción de emisiones

Tema 11 - Los episodios de aporte de polvo desértico

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

### Generales

CG1.- Comprender el Cambio Global para fomentar el avance tecnológico, social y cultural en este campo.

CG2.- Ser capaz de llevar a cabo proyectos de investigación básica y aplicada en temas relacionados con la ciencia del Cambio Global.

CG3.- Contar los conocimientos necesarios para comprender y explicar el alcance de los nuevos retos del Cambio Global, los avances recientes y las perspectivas de futuro.

CG4.- Ser capaz de analizar prospectivamente los posibles escenarios futuros de Cambio Global y sus conexiones con la sociedad, la economía y el medio ambiente.

### Transversales

CT1.- Capacidad de dominar los fundamentos teóricos sobre el funcionamiento del Sistema Tierra que permitan comprender el alcance y consecuencias de las perturbaciones actuales, presentar los avances recientes de investigación y una perspectiva de los principales retos y barreras a que se enfrenta la investigación en este ámbito.

CT2.- Capacidad de organización, planificación y toma de decisiones, adquiriendo habilidades de: liderazgo y coordinación, trabajo en equipo y trabajo interdisciplinar.

CT3.- Capacidad de exposición de forma argumentada de los propios puntos de vista y capacidad para analizar y valorar las opciones expuestas por otros con el fin de alcanzar acuerdos.

CT4.- Capacidad para realizar un análisis crítico del conocimiento académico y transferirlo a la solución de diferentes situaciones reales.

CT5.- Compromiso con la identidad, el desarrollo y la ética profesional.

### Específicas

CE4.- Ser capaz de evaluar los impactos del cambio climático bajo diferentes escenarios.

CE8.- Comprender los diferentes procesos biogeoquímicos a escala global, los ciclos de los elementos y los modelos que los describen.

CE15.- Distinguir claramente las causas e impactos del Cambio Global y sus efectos sobre la salud.

# PLAN DE APRENDIZAJE

## Actividades formativas

### Trabajo presencial (horas)

- Clases teóricas: 12
- Seminarios: 3
- Conferencias: 2
- Casos prácticos: 6
- Visitas tuteladas: 5
- Tutorías: 2

### Trabajo no presencial (horas)

- Trabajo en grupo: 15
- Estudio y trabajo previo: 15
- Preparación de seminarios y debates: 15

## Metodologías docentes

**MD1.- Elaboración de trabajos e informes:** Se trata de desarrollar la capacidad del alumno de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso de investigación con seriedad académica, así como elaborar el análisis crítico, la evaluación y la síntesis de ideas nuevas y complejas.

**MD2.- Formación teórica:** Se trata de clases presenciales que no requieren preparación previa por parte del alumno. Tendrán un formato equivalente al de ponencias invitadas en un congreso, y estarán apoyadas por presentaciones, de las cuales se entregará una copia a los alumnos. Las sesiones tendrán entre dos y seis horas de duración.

**MD3.- Formación práctica:** Se trata de clases presenciales que requieren haber asistido al tema teórico que les sirve de referencia. Tendrán lugar en laboratorios informáticos equipados con ordenadores personales, y en la medida de lo posible se usarán programas que forman parte de las licencias corporativas del CSIC. Cada clase práctica será estructurada en pasos sucesivos, para cada uno de los cuales se pondrán todos los datos necesarios a disposición de los alumnos. De este modo se evita la propagación de errores en el transcurrir de una práctica. El profesor iniciará la clase con una presentación del guión de la práctica, del cual se entregará una copia a los alumnos. A continuación, los alumnos avanzarán individualmente sobre los pasos de la práctica en cuestión. El profesor procurará reservar tiempo para la discusión de adaptaciones del argumento de la práctica a problemas planteados por los alumnos. Las clases prácticas tendrán

cuatro horas de duración.

**MD4.- Preparación de seminarios:** Consistirán en sesiones presenciales que requieren preparación previa por parte de los alumnos. El argumento de los seminarios consistirá en el desarrollo de opciones para resolver un caso práctico, por ejemplo cómo transferir un indicador de degradación del paisaje a cierto cuerpo administrativo. Los alumnos serán agrupados en torno a las componentes elementales del caso planteado, y realizarán trabajo en grupo y no presencial sobre la tarea asignada. Para esta fase se organizará un turno de tutoría basado en web o correo electrónico, en el que el profesor ayudará a centrar los problemas. El seminario servirá para la puesta en común de soluciones. Durante la primera parte, un representante de cada grupo actuará como ponente de sus conclusiones parciales. A continuación, los alumnos debatirán conjuntamente hasta alcanzar una solución global, bajo la moderación del profesor.

### **Resultados de aprendizaje**

- Lograr una buena comprensión sobre las características inherentes del aerosol atmosférico.
- Determinar, analizar y evaluar la variabilidad temporal y espacial de los niveles y composición del aerosol atmosférico.
- Interpretar el origen de las fuentes que contribuyen al aerosol atmosférico.
- Evaluación de las herramientas de medida, análisis y determinación de contribuciones de fuentes.
- Alcanzar comprensión sobre la relación entre los niveles y composición de los aerosoles y los posibles impactos ambientales y sobre modulación climática.
- Adquirir conocimientos sobre la variabilidad de niveles, composición y fuentes de aerosoles sobre España y Europa.

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **Descripción del sistema de evaluación**

#### **Sistema de evaluación (ponderación máxima %)**

- Presentación y discusión de trabajos prácticos (20 %)
- Trabajo práctico en grupo (20 %)
- Prueba escrita (50 %)
- Asistencia y participación (10 %)

### **Calendario de exámenes**

Asignatura no ofertada en el curso académico 2016-2017

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**Querol Carceller, Javier**

*Doctor Ciencias Geológicas*

*Profesor de Investigación del CSIC*

*Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC)*

### Profesorado

Profesor Responsable de la asignatura

## BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

### Bibliografía

Duarte, C.M., S. Alonso, G. Benito, J. Dachs, C. Montes, M. Pardo, A. F. Ríos, R. Simó, y F. Valladares. 2006. *Cambio Global: Impacto de la Actividad Humana sobre el Sistema Tierra*. Colección Divulgación, CSIC, Madrid, ISBN 978-84-00-08452-3, 187 p

CAFE (2004) *Second Position Paper on PM*, CAFE Programme (ed. Environment D.G. European Commission), pp. 214 pp. European Commission.

HEI (2000) *Reanalysis of the Harvard Six Cities Study and the American Cancer Society Study of Particulate Air Pollution and Mortality: A Special Report of the Institute's Particle Epidemiology Reanalysis Project*. Health Effects Institute. <http://pubs.healtheffects.org/view.php?id=6>

IPPC (2007): *Climate Change 2007: 4th Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change*, <http://www.ipcc.ch/>

Mészáros E. (1999) *Fundamentals of Atmospheric Aerosol Chemistry*. Akadémiai Kiado (August 1999), pp. 308, ISBN-10: 9630576244.

Putaud J.P., Baltensperger U., Brüggemann E., Facchini M., Fuzzi S., Gehrig R., Hansson H.C., Harrison R.M., Jones A., Laj P., Maenhaut W., Mihalopoulos N., Müller K., Palmgren F., Querol X., Rodriguez S., Spindler G., Brink H., Tunved P., Dingenen R., Wehner B., Weingartner E., Wiedensohler A., Wählin P. and Raes F. (2004) A European aerosol phenomenology II: physical and chemical characteristics of particulate matter at kerbside, urban, rural and background sites in Europe. *Atmospheric Environment* 38, 2579-2595.

Querol X., Alastuey A., Rodríguez S., Viana M., Artíñano B., Salvador P., Mantilla E., Santos S.G.D., Patier R.F., Rosa J.D.L., Campa A.S.D.L. and Menedez M. (2003) *Estudio y Evaluación de la Contaminación por Material Particulado en España* (Edita Ministerio de Medio Ambiente en formato CD. ISBN-84-8320-252-2.). IJA-CSIC, ISCIII, CIEMAT, Universidad de Huelva, Universidad del País Vasco.

Seinfeld J.H. and Pandis S.N. (1998) *Atmospheric Chemistry and Physics: From air pollution to climate change*. John Wiley & Sons, Inc. pp 1323.

Van Dingenen R., Raes F., Putaud J.P., Baltensperger U., Charron A., Facchini M., Decesari S., Fuzzi S., Gehrig R., Hansson H.C., Harrison R.M., Hueglin C., Jones A., Laj P., Lorbeer G., Maenhaut W., Palmgren F., Querol X., Rodriguez S., Schneider J., Brink H., Tunved P., Torseth K., Wehner B., Weingartner E., Wiedensohler A. and Wählin P. (2004) A European aerosol phenomenology I: physical characteristics of particulate matter at kerbside, urban, rural and background sites in Europe. *Atmospheric Environment* 38, 2561-2577.

WHO. (2003) *Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide*, pp. 98. World Health Organization.

### Enlaces relacionados

**Los aerosoles atmosféricos: modificación de la composición de la atmósfera por causas antropogénicas**

---

The US Environmental Protection Agency (EPA)

- FAQs on ground level ozone: [www.epa.gov/air/oaqps/gooduphigh/](http://www.epa.gov/air/oaqps/gooduphigh/)
- FAQs on particulate matter: [www.epa.gov/ttn/oarpg/naaqsfm/pmhealth.html](http://www.epa.gov/ttn/oarpg/naaqsfm/pmhealth.html)
- Information on common air pollutants: [www.epa.gov/air/urbanair/6poll.html](http://www.epa.gov/air/urbanair/6poll.html)

The Canadian Public Health Association (CPHA)

- FAQs on the Health Effects of Air Pollution:  
[http://www.cpha.ca/uploads/progs/env/rdrp\\_faq\\_e.pdf](http://www.cpha.ca/uploads/progs/env/rdrp_faq_e.pdf)