

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

<b>Código</b>	43274
<b>Nombre</b>	Impactos sobre el medio terrestre
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	3.0
<b>Curso académico</b>	2022 - 2023

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2148 - M.U. en Biodiversidad: Conservación y Evolución 12-V.2	Facultad de Ciencias Biológicas	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2148 - M.U. en Biodiversidad: Conservación y Evolución 12-V.2	11 - Protección de la diversidad de los ecosistemas	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
BARRENO RODRIGUEZ, M EVA	32 - Botánica

**RESUMEN**

La atmósfera es una mezcla fascinante de gases, vapores y partículas diminutas en suspensión. Sólo son contaminantes de la atmósfera aquellas sustancias que producen efectos adversos y dañinos sobre las plantas, los animales o los materiales; aquellas que modifican las propiedades físicas o químicas del medio ambiente produciendo un desequilibrio que los sistemas de autodepuración son incapaces de superar. En los dos últimos siglos el hombre ha alterado la composición de la atmósfera al verter en ella todo tipo de compuestos que dañan los seres vivos y los ecosistemas. La intervención humana ha alterado algunos de los principales ciclos químicos de la biosfera, incrementando de modo notable los flujos de carbono, nitrógeno y azufre o de los intercambios de energía. Se han acelerado tanto la dispersión geográfica de las especies y su concentración, como su extinción y su multiplicación. Y, por encima de todo, hemos incrementado el ritmo de cambio.

Las plantas, líquenes, hongos y otros vegetales sufren alteraciones mucho antes de que estos agentes contaminantes puedan afectar a la salud humana, y su respuesta es de un gran valor porque es la de un sistema biológico, diferenciada para cada especie o comunidad y, a su vez, está en función de la combinación, concentración y duración de los contaminantes. Los efectos dañinos que producen los agentes contaminantes pueden ser detectados y evaluados usando estos organismos como bioindicadores



del estado de alteración del medio ambiente, ya que permiten hacer valoraciones previas y evaluar riesgos. Las principales reacciones consideradas en estudios de bioindicación (que no las únicas) son: 1. Cambios morfológicos y anatómicos. 2. Variaciones en vitalidad. 3. Variaciones en la respuesta funcional. Estas reacciones se pueden considerar a nivel celular/molecular, funcional, a nivel organismo o a nivel de poblaciones y comunidad (pérdida de diversidad o cambios en la composición florística).

En esta asignatura, de carácter obligatorio y cuatrimestral, se analiza la contaminación atmosférica (CA), las características físico-químicas de los contaminantes, sus mecanismos de dispersión y deposición (transporte a escala meso-atmosférica y global), con especial énfasis en las condiciones climáticas y de transporte en la cuenca del mediterráneo occidental. La influencia de la CA sobre las fitocenosis y las distintas respuestas de los vegetales frente a estas perturbaciones o los cambios en las series temporales, de forma que se pueda comprender su importancia en la toma de decisiones para la Ordenación del Territorio o la Conservación de Espacios Naturales y de la Biodiversidad en general.

## 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

## COMPETENCIAS

### 2148 - M.U. en Biodiversidad: Conservación y Evolución 12-V.2

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Ser capaces de trabajar en equipo con eficiencia en su labor profesional o investigadora.
- Ser capaces de realizar una toma rápida y eficaz de decisiones en su labor profesional o investigadora.
- Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación científica, histórica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, asistiendo a conferencias o cursos y/o realizando actividades complementarias, autoevaluando la aportación que la realización de estas actividades supone para su formación integral.



- Estimular la capacidad para el razonamiento crítico y para la argumentación desde criterios racionales.
- Estimular el interés por la aplicación social y económica de la ciencia.
- Favorecer la inquietud intelectual y fomentar la responsabilidad del propio aprendizaje.
- Favorecer el compromiso ético y la sensibilidad hacia los problemas medioambientales.
- Capacidad para la comunicación y divulgación de ideas científicas.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Conocimiento de los problemas ambientales derivados de la contaminación atmosférica, su transporte y deposición y los efectos que esto tiene sobre los vegetales y sobre los otros seres vivos de los ecosistemas.
- Análisis y evaluación de la calidad del aire usando los datos biológicos.
- Comparación de los efectos de la contaminación en los diferentes organismos y comunidades.
- Habilidad para conocer cómo se establece el uso de bioindicadores para la valoración para la valoración de la calidad del aire con métodos normalizados.
- Destreza para conocer cómo se establecen las redes de biomonitorización de calidad ambiental.
- Transferencia de la experiencia y los conocimientos en el campo de bioindicación.
- Capacidad de recopilación y síntesis de información.
- Habilidad para la toma de muestras, uso de técnicas de análisis en el laboratorio y el campo.
- Habilidad para el desarrollo de técnicas experimentales.
- Capacidad de interpretación y comprensión de los procesos naturales en los ecosistemas acuáticos.
- Habilidad para la redacción y la exposición oral de conocimientos de la materia.
- Capacidad de planificación.
- Actitud crítica.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Habilidad para la comunicación.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Actitud positiva ante los problemas y abierta ante las posibles soluciones.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Dinámica atmosférica. Clima. Contaminación ambiental.

1. La contaminación atmosférica y el funcionamiento de la Biosfera. Los vegetales en los ecosistemas. Alteraciones en la composición florística, estructura y función de las comunidades vegetales. Cambio global.

2. La atmósfera y los agentes contaminantes. Contaminantes primarios y secundarios. Deposición ácida y fotooxidantes. Diferencias entre contaminación atmosférica y calidad del aire. Perturbaciones atmosféricas en la Cuenca del Mediterráneo occidental. El clima mediterráneo y factores que lo determinan. Condiciones convectivas. Dinámica atmosférica y transporte de contaminantes. Transporte local, regional y a larga distancia. Dispersión de contaminantes en el Mediterráneo occidental e Islas Canarias.

### 2. Impactos y factores de estrés en plantas y líquenes. Bioindicadores y Redes de Biomonitorización.

3. Respuestas de los vegetales a las perturbaciones del medio: resistencia, sensibilidad, tolerancia, amortiguación. Dosis-respuesta. Factores que afectan a la respuesta de la vegetación frente a los contaminantes. El porqué del uso de vegetales para evaluar la calidad. Características de los Bioindicadores vegetales: Bioindicadores, Biomonitores, Biosensores y Bioacumuladores. Tipos de efectos nocivos: crónicos y agudos. Sinergismo, antagonismo y adición.

4. Efectos de los contaminantes atmosféricos sobre las plantas vasculares, cultivos mediterráneos y vegetación natural. Deposición ácida y agentes fotooxidantes. Efectos directos: morfológicos, anatómicos, alteración de biodiversidad, cambios de flora en comunidades. El Declive de los bosques o Decaimiento de masas forestales en el Hemisferio Norte. Tipos de alteraciones en los bosques de Europa y Norteamérica. Métodos de reconocimiento de daños en masas forestales por deposición ácida o por ozono y otros contaminantes.

5. Efectos de los contaminantes atmosféricos sobre las plantas vasculares, cultivos mediterráneos y vegetación natural. Deposición ácida y agentes fotooxidantes. Efectos indirectos (fisiológicos y anatómicos). Métodos de detección de efectos adversos, estrés, de los contaminantes: alteraciones celulares, cinética de fluorescencia de clorofilas, actividad de sustancias antioxidantes, etc. Lixiviación de iones.

6. Los líquenes: Biología. Cualidades como biosensores atmosféricos. Efectos de los contaminantes atmosféricos sobre efectos directos. Efectos indirectos. Métodos e índices (Europa y USDA Service Forest) usando los líquenes como bioindicadores de la diversidad local y redes regionales de monitorización de las alteraciones ambientales de ecosistemas y del grado de conservación de espacios naturales o de enclaves urbanos. Calidad ambiental y continuidad ecológica de los bosques.

7. Metodologías más utilizadas para la para la cuantificación de efectos adversos de la contaminación atmosférica.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	20,00	100
Prácticas en laboratorio	10,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	2,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	9,00	0
Lecturas de material complementario	8,00	0
Preparación de clases de teoría	8,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
Resolución de casos prácticos	3,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>75,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Análisis de la contaminación atmosférica (CA), las características físico-químicas de los contaminantes, sus mecanismos de dispersión y deposición (transporte a escala meso-atmosférica y global), con especial énfasis en las condiciones climáticas y de transporte en la cuenca del mediterráneo occidental e Islas Canarias. El efecto invernadero y los sumideros de CO<sub>2</sub>. Radiación UV.

- Respuestas biológicas al cambio global. Tipos de efectos y respuestas de vegetales, directos o indirectos (fisiológicos). Se estudian separadamente plantas vasculares y líquenes por su distinta biología y capacidad de bioindicación. Se sintetizan las diferencias de los efectos de la deposición ácida, nitrogenada y fotooxidantes (ozono, PAN), puesto que el ozono troposférico y los compuestos nitrogenados están muy directamente implicados en los cambios y/o pérdidas de biodiversidad en los ecosistemas.

- Efectos ecológicos de los cambios fenológicos. Impactos sobre la estructura de las comunidades y funcionamiento de los ecosistemas La influencia de la CA sobre las fitocenosis y las distintas respuestas de los vegetales frente a estas perturbaciones o los cambios en las series temporales, de forma que se pueda comprender su importancia en la toma de decisiones para la Ordenación del Territorio o la Conservación de Espacios Naturales y de la Biodiversidad en general.

- Metodologías más comúnmente utilizadas para la monitorización de la calidad ambiental de espacios naturales y la evaluación de la productividad agrícola. Especial énfasis en las de los programas de seguimiento de la salud de los bosques: paneuropeo ICP-forests (UN/ECE) y norteamericano FSH-Forest Health Programme (USDA-Forest Service). El Proyecto europeo BioAssess UE-5 sobre el uso de vegetales epífitos (musgos y líquenes) en la predicción de la biodiversidad general y el de la NATO sobre Líquenes: métodos e índices para cuantificar su diversidad local y regional (redes) en la evaluación de las alteraciones ambientales de ecosistemas y su grado de conservación.



- Aportar ejemplos reales de territorios españoles y las aproximaciones interdisciplinares para el estudio de estos problemas.

La metodología a utilizar incluirá:

- Clases magistrales impartidas por el profesor para suministrar los conocimientos fundamentales y la metodología a utilizar.
- Salidas al campo para el estudio de efectos en bosques y cultivos a zonas afectadas por contaminación para metodología y observación de efectos en vegetación natural.
- Seminarios de debate, guiados por el profesor, entre los estudiantes sobre los distintos aspectos del tema 7.
- Prácticas de laboratorio para cuantificación de efectos en muestras y estudios experimentales relacionados con la salida al campo.
- Visita a mi laboratorio de fumigaciones en condiciones controladas. Fluorímetro PAN-2000 (Botánica).
- Visitas a la Estació Experimental de La Peira (Benifaió). Cámaras OTC y cultivos hortícolas.
- Tutorías presenciales individualizadas o por grupos con el profesor para perfilar y revisar el trabajo realizado por los estudiantes.

## EVALUACIÓN

- Ejercicio escrito en una proporción no definida de cuestiones con contestación cerrada tipo test, cuestiones de contestación breve, y/o contestación larga. (40%)
- Elaboración y defensa en exposición oral en clase de trabajos realizados por el alumno (talleres-seminarios y prácticas). (40%)
- Asistencia y participación en actividades programadas (clases, salidas al campo, prácticas, etc.). (20%)

## REFERENCIAS

### Básicas

- Barreno, E. & Pérez-Ortega, S. 2005. The UNESCO-MAB Reserve of Muniellos (Spain, Asturias), an example of high lichen diversity in Europe and the success of conservation strategies. *Flora Mediterranea* 15: 453-460.
- Brunialti, et al. (2019) Do Different Teams Produce Different Results in Long-Term Lichen Biomonitoring?. *Diversity* 2019, 11, 43; doi:10.3390/d11030043.
- Bytnerowicz, A., Sanz, M. J., Arbaugh, M. J., Padgett, P. E., Jones, D. P., and Davila, A., 2005. Passive sampler for monitoring ambient nitric acid (HNO<sub>3</sub>) and nitrous acid (HNO<sub>2</sub>) concentrations. *Atmospheric Environment*, 39: 2655-2660.



- Giordani P., Calatayud V., Stofer S., et al. (2014). Detecting the nitrogen critical loads on European forests by means of epiphytic lichens. A signal-to-noise evaluation. *For. Ecol. Manage.* 311, 29-40. (doi: 10.1016/j.foreco.2013.05.048).
- Millán, M. M., Sanz, M. J., Calatayud, V., Palau, J. L., Diéguez, J. J., Pérez-Landa, G., Mantilla, E., Cerveró, J., and Chordá, J. V., 2004. *La calidad del aire en las comarcas de Els Ports - Maestrat*. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo - CEAM. Valencia, España. 408 pp.
- Nash III T.H. 2008 Lichen sensitivity to air pollution. In *Lichen Biology*, 2nd Ed. (T.H. Nash III ed.), pp. 216-233. Cambridge: Cambridge University Press.

### Complementarias

- <http://www.gva.es/ceam>. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM)
- <http://www.icp-forests.org/>. the International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests operating under UNECE
- <http://www.fs.fed.us/r6/aq/lichen/>