

Guía docente de la asignatura

**Métodos y Técnicas para el Estudio del Aerosol Atmosférico**Fecha última actualización: 17/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 20/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Geofísica y Meteorología

**MÓDULO**

Módulo de Meteorología

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

5

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Comprensión de textos en inglés científico. Conocimientos fundamentales de Física y Matemáticas.

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

Aerosol Atmosférico. Medidas in-situ del aerosol atmosférico. Teledetección pasiva. Teledetección activa. Productos Aerosol MODIS. Análisis de retrotrayectorias.

**COMPETENCIAS****COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la



complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- CG02 - Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura.
- CG03 - Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.
- CG06 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE08 - Identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes subsistemas meteorológicos y climáticos.
- CE09 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos meteorológicos y climáticos al conocimiento de la Atmósfera.
- CE10 - Analizar los distintos procesos meteorológicos o climáticos y sus diferentes escalas espacio-temporales, junto con las teorías y leyes que los rigen y los modelos que tratan de explicar o predecir las observaciones.
- CE11 - Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados con los procesos meteorológicos y aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación.
- CE13 - Conocer la instrumentación básica usada en la obtención de datos meteorológicos y recoger, interpretar y representar datos referentes a la Meteorología y la Climatología usando las técnicas adecuadas de campo.
- CE14 - Aplicar los métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos meteorológicos.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumnado sabrá/comprenderá:

- Los tipos de aerosol atmosférico en función de su origen y composición.
- Las propiedades ópticas del aerosol atmosférico.
- Los modelos de distribución de tamaño del aerosol atmosférico.
- Las propiedades microfísicas del aerosol atmosférico.
- Las bases de la medida de propiedades ópticas mediante técnicas in-situ.
- Funcionamiento de nefelómetros, sistemas de medida del coeficiente de absorción de la radiación, espectrómetros, muestreadores de alto volumen.
- Las bases de la teledetección activa y pasiva del aerosol.
- Empleo de fotómetros y radiómetros para la medida de propiedades ópticas del aerosol atmosférico.
- Empleo de sistemas lidar elástico y Raman para la medida de perfiles verticales de las propiedades ópticas del aerosol.
- Obtención de propiedades microfísicas del aerosol mediante inversión de medidas fotométricas y lidar.
- Bases de la teledetección del aerosol atmosférico desde satélite.
- Manejo de productos del aerosol del programa MODIS.
- Manejo de datos de la plataforma GIOVANNI-NASA.
- Empleo del análisis de retrotrayectorias para la identificación de masas de aire y determinación del origen del aerosol.

Tras cursar esta materia los estudiantes han de ser capaces de:

- Realizar cálculos de transmitancia atmosférica.
- Evaluar la radiación solar incidente en superficie con atmósferas que presentan diferentes cargas de aerosol.
- Simulación de los efectos radiativos del aerosol.
- Realizar cálculos basados en medidas de teledetección pasiva y activa.
- Extraer información relevante de series de medidas de variables del aerosol atmosférico.
- Manejo de bases de datos sobre el aerosol atmosférico.



- Elaborar informes de las actividades prácticas desarrolladas.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Introducción al aerosol atmosférico.
- Tema 2. Aerosol. Radiación.
- Tema 3. Nefelómetros, fotómetros.
- Tema 4. Espectrómetros de partículas.
- Tema 5. Fotometría solar.
- Tema 6. Introducción a la técnica lidar de aerosol.
- Tema 7. Lidar elástico.
- Tema 8. Lidar de despolarización.
- Tema 9. Lidar Raman.
- Tema 10. Higroscopicidad.
- Tema 11. Técnicas de inversión.

### PRÁCTICO

- Práctica 1. Cálculo de los coeficientes de dispersión y retrodispersión así como el coeficiente de absorción de aerosol.
- Práctica 2. Determinación de la distribución de tamaño de aerosol.
- Práctica 3. Determinación de la profundidad óptica del aerosol.
- Práctica 4. Determinación de estructuras mediante lidar elástico.
- Práctica 5. Inversión de perfil de retrodispersión mediante lidar elástico.
- Práctica 6. Cálculo de perfil de despolarización lidar.
- Práctica 7. Inversión de perfil de extinción y retrodispersión mediante lidar Raman.
- Práctica 8. Estudio del efecto del crecimiento higroscópico en el coeficiente de dispersión de aerosol con técnicas in-situ.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- IQBAL, M.: "An Introduction to solar radiation", Academic Press, 1983.
- KOVALEV, V. A.: "Solutions in LIDAR Profiling of the Atmosphere", John Wiley & Sons, 2015.
- KOVALEV, V.A, EICHINGER, W.E.: "Elastic lidar", Wiley Interscience, New Jersey, 2004.
- PETTY, G.W.: "A first course in atmospheric radiation" (2nd Ed.), Sundog Publishing, Madison, Wisconsin, 2006.
- SEINFELD, J.H., PANDIS S.N.: "Atmospheric Chemistry and Physics, from Air Pollution to Climate Change", John Willey, New York, 1998.
- WEITKAMP, C.: "Lidar. Range-resolved optical remote sensing of the atmosphere", Springer, New York, 2005.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



- LENOBLE, J.: "Atmospheric radiative transfer", A Deepak Publishing, Virginia, 1993.
- LIOU, K.N.: "Radiation and Cloud Processes in the Atmosphere", Oxford Monographs on Geology and Geophysics, 20, Oxford University Press, Oxford, 1992.
- LIOU, K.N.: "An introduction to atmospheric radiation", Academic Press, New York, 2002.
- MEASURES, R.M., "Laser Remote Sensing. Fundamentals and Applications", Krieger Publishing Co., Florida, 1984.

## ENLACES RECOMENDADOS

ACTRIS: <https://www.actris.eu/>

AERONET: <https://aeronet.gsfc.nasa.gov/>

EARLINET: <https://www.earlinet.org/>

GIOVANNI: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>

HYSPLIT: <https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT.php>

IISTA: <http://www.iista.es/>

LALINET: <http://www.lalinet.org/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD06 Ejercicios de simulación

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Se evaluarán los siguientes aspectos según el rango de porcentajes especificados en cada caso:

- Ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso: 20%-30%
- Informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo): 40%-60%
- Examen escrito: 30%-40%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA



El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba.

La evaluación en tal caso consistirá en un examen final sobre contenidos teórico-prácticos de la asignatura, que incluirá:

- Preguntas de desarrollo
- Preguntas de opción múltiple
- Supuestos prácticos

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en un examen final sobre contenidos teórico-prácticos de la asignatura, que incluirá:

- Preguntas de desarrollo
- Preguntas de opción múltiple
- Supuestos prácticos

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- A principio de curso se llevarán a cabo reuniones de coordinación según establece el Sistema de la Garantía de la Calidad.
- La materia se desarrolla en clases presenciales. El alumnado dispondrá con antelación del material necesario para llevar a cabo una participación activa, al que podrá acceder en la plataforma docente PRADO. Cada tema incluirá una serie de sesiones en las que el profesorado introducirá los aspectos básicos, seguidas de sesiones de debate en las que su función será la de actuar como moderador. Asimismo, se distribuirán artículos científicos relevantes sobre los temas desarrollados.
- El curso se complementa con las mediciones realizadas en laboratorio y en los equipos de medida del aerosol atmosférico instalados en el IISTA-CEAMA con la discusión de los resultados e informes de las medidas y modelados realizados. Las sesiones prácticas se realizan con los ordenadores del IISTA-CEAMA.

