Guía docente de la asignatura

Dinámica Atmosférica (M40/56/1/42)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 06/07/2025

Máster	Máster Universitario en Geofísica y Meteorología
MÓDULO	Módulo de Meteorología
RAMA	Ciencias
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	**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)

Dinámica atmosférica. Flujos horizontales sin rozamiento. Circulación. Vorticidad. Oscilaciones atmosféricas. Capa límite. Sistemas sinópticos. Circulación General de la Atmósfera Predicción meteorológica.

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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269
05/05/2026 - 11:23
Pág. 1 de 9

- 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.

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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269
05/05/2026 - 11:23
Pág. 2 de 9

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.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269 Pág. 3 de 9

- 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 alumno sabrá/conocerá:

- Las fuerzas fundamentales que actúan sobre el fluido atmosférico.

- Los diferentes sistemas de referencia usados en la descripción de la dinámica atmosférica.

- Las leyes de conservación y su aplicación a la atmósfera.

- El efecto de la rotación terrestre en los movimientos atmosféricos.

- La aplicación de la ecuación del movimiento al medio atmosférico.

- La formulación de la ecuación de continuidad.

- La formulación de la ecuación de la energía aplicada al medio atmosférico.

- El modelo de viento geostrófico.

- El concepto de viento térmico.

- El modelo de viento del gradiente.

- Los flujos inercial y ciclostrófico.

- La variación vertical de los sistemas de presión.

- La estructura vertical de borrascas y anticiclones.

- El concepto de advección.

- El concepto de divergencia y su relación con el movimiento vertical.

- El concepto de vorticidad y la ecuación de vorticidad.

- Las ondas de Rossby.

- El concepto de corriente en chorro.

- El concepto de capa límite.

- Teoría de la longitud de mezcla.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269
05/05/2026 - 11:23
Pág. 4 de 9

- El concepto de masa de aire y de frente.

- Analizar depresiones frontales y no frontales.

- Perturbaciones ecuatoriales.

- Ciclones tropicales.

- Las fuerzas de fricción y su papel en la dinámica atmosférica.

- El concepto de espiral de Ekman.

- Los procesos de mezcal turbulenta y su formulación.

- El comportamiento de los sistema sinópticos de latitudes medias.

- Los proceso de ciclogénesis y frontogénesis.

- El comportamiento de los sistemas sinópticos de regiones tropicales.

La circulación de la atmósfera.

- El modelo baroclínico quasi-geostrófico.

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

- Analizar mapas sinópticos de superficie.

- Realizar y analizar cartas hodógrafas para la interpretación y análisis de fenómenos de advección y su relación con las condiciones de estabilidad.

- Analizar mapas sinópticos de niveles superiores.

- Analizar la estructura vertical y latitudinal de la atmósfera.

- Analizar masas de aire y frentes.

- Analizar depresiones y anticiclones.

- Analizar perfiles de viento.

- Calcular parámetros como la razón de Bowen y el número de Richardson.

- Analizar conjuntos de datos meteorológicos.

- Elaborar informes de las actividades prácticas desarrolladas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269 Pág. 5 de 9

TEÓRICO

- 1. Introducción
- 2. Fuerzas
- 3. Masa momento y energía
- 4. Aplicaciones de las ecuaciones de movimiento
- 5. Circulación vorticidad y divergencia.
- 6. Movimientos a escala sinóptica
- 7. Circulación Vertical y frentes
- 8. Borrascas de latitudes medias
- 9. Capa límite.

PRÁCTICO

- Familiarización con las distintas bases de datos meteorológicas
- Representación de mapas meteorológicos y predicción
- Familiarización con el cálculo de retrotrayectorias
- Análisis de masas de aire
- Resolución de ejercicios relacionados con el temario teórico

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Holton, J.R., 2004: "An Introduction to Dynamic Meteorology", Elsevier Academic Press, California
- Haltiner, G.J. y Martin, F.L., 1990: "Meteorología Dinámica y Física", I. N. Meteorología, Madrid
- Martin J., 2006: "Mid-latitude atmospheric dynamics: a first course", 2ª Ed., John Willey & Sons
- Wallace, J.M. and Hobbs, P.V. Atmospheric Science. An Introductory Survey, 2ª edición, Academic Press, Canadá, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Barry, R.G. and Chorley, R.J., 1999: "Atmósfera, tiempo y clima", Omega S.A., Barcelona
- Holton, J.R., 1990: "Introducción a la Meteorología Dinámica", I.N. de Meteorología, Madrid
- Houghton, J.T., 2002: "The Physics of Atmospheres", Third edition. Cambridge University Press, New York
- Lindzen, R.S., 1990: "Dynamics in Atmospheric Physics", Cambridge University Press, New York
- Lynch, A.H. and Cassano, J.J. 2006: "Atmospheric Dynamics", Willey, Chichester
- Martín-Vide, J., 1991: "Mapas del Tiempo: Fundamentos, Interpretación e Imágenes de Satélite", Oikos-Tau, Barcelona
- Naya, A., 1984: "Meteorología Superior", Espasa-Calpe, Madrid
- Naya, A., 1989: "Problemas de Meteorología Superior", I. N. de Meteorología, Madrid
- Ramis, C., 1996: "Prácticas de Meteorología", Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- Zdunkowski, W. and Bott, A., 2003: "Dynamics of the Atmosphere. A course in

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269
05/05/2026 - 11:23
Pág. 6 de 9

Theoretical Meteorology", Cambridge University Press, Cambridge

ENLACES RECOMENDADOS

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

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

ECMWF: https://www.ecmwf.int

NCAR: https://ncar.ucar.edu

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

EUMESAT: https://www.eumetsat.int

NOAA: https://www.noaa.gov

AEMET: http://www.aemet.es/

WRF model: https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- 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:

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso: 10%
- Valoración final de trabajo práctico: 20%
- Pruebas escritas: 70%

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269 Pág. 7 de 9

El alumno deberá de haber superada cada uno los aspectos anteriores con un nota mínima de 4 sobre 10.

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

- Al principio del 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 de la radiación atmosférica instalados en el IISTA-CEAMA con la discusión de los

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269 Pág. 8 de 9

resultados e informes de las medidas y modelados realizados. Las sesiones prácticas se realizan con ordenadores disponibles en las aulas del IISTA-CEAMA.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 30D1F198D16EDDE99EBF007FDC0AD269
05/05/2026 - 11:23
Pág. 9 de 9