

## PROGRAMA DEL CURSO

### Meteorología operativa. Cód. 106

#### DIRECTOR:

Dr. D. Francisco Valero Rodríguez. y Dr. D. Ramón Vázquez Pérez-Batallón.

#### ESCUELA EN LA QUE SE INSCRIBE EL CURSO:

Escuela de Medio Ambiente y Tecnología.

#### HORARIO DEL CURSO:

Mañanas de 9:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes.

#### NÚMERO DE ALUMNOS:

20.

#### PERFIL DEL ALUMNO:

Estudiantes universitarios, postgraduados y profesionales de toda España y del resto del mundo, principalmente de habla hispana.

#### OBJETIVOS:

- Ayudar a sus alumnos a dar los primeros pasos para ser capaces de realizar tareas de diagnóstico, predicción y vigilancia meteorológicas; haciendo especial énfasis en situaciones potencialmente generadoras de tiempo meteorológico adverso, como por ejemplo: los episodios de lluvias torrenciales asociados a borrascas frías en altura o a sistemas convectivos de meso-escala, las situaciones de vientos fuertes generados por frentes activos, ó derivados de la actividad convectiva ó asociados a ciclones extra-tropicales intensos, las situaciones de granizo, las nevadas, etc.

#### PROGRAMA:

- **La observación meteorológica.**
  - Observación directa. Redes de observación directa. Observaciones de superficie. Observaciones de altura: radiosondeos. Otros tipos de observación directa. Observación e identificación de nubes.
  - Observación remota o teledetección. Satélites meteorológicos, fundamentos teóricos: órbitas y canales. Uso de los distintos canales para la estimación de parámetros físicos nubosos o de superficie. Combinación de canales: técnicas RGB. Radares meteorológicos: principios de funcionamiento. Estimación radar de parámetros físicos asociados a la precipitación. Interpretación básica de productos derivados del radar meteorológico. Redes de detección de rayos. Utilidad operativa.
- **Modelización numérica de la atmósfera.**
  - La atmósfera como sistema dinámico. Ecuaciones básicas para entender el funcionamiento de la atmósfera. Los modelos numéricos de predicción del tiempo. Análisis y asimilación de datos. Dinámica y física de un modelo numérico. Caos y predecibilidad de la atmósfera. Post-proceso de modelos numéricos: productos útiles para tareas operativas de predicción y diagnóstico. Modelos meso-escalares: capacidades y limitaciones en la actualidad.

- **Sistemas meteorológicos.**

Las escalas de los fenómenos atmosféricos. Circulación general.

- Meteorología sinóptica. Conceptos clave de uso operativo sobre dinámica atmosférica. Ondas en la atmósfera. Inestabilidad baroclina y barotrópica: ejemplos. Estructuras frontales: diagnóstico y modelos conceptuales. Depresiones o ciclones extratropicales. Ciclogénesis: factores físicos y diagnóstico operativo. Ciclogénesis en el Mediterráneo. Tiempo adverso generado por sistemas de escala sinóptica.
- Meteorología meso-escalar. Dinámica meso-escalar. Estructuras, procesos meteorológicos meso-escalares. Circulaciones térmicas. Circulaciones asociadas a la interacción del flujo con la orografía. Fenómenos convectivos: modelos conceptuales. Conceptos clave de uso operativo sobre termodinámica de la atmósfera: Interpretación y uso operativo de la información de radiosondeos en el ámbito meso-escalar. Sistemas tropicales: huracanes, tormentas tropicales. Tiempo adverso asociado a fenómenos convectivos: vientos fuertes, granizo, tornados, etc.

- **La predicción del tiempo.**

Cómo se elabora una predicción meteorológica. Fases y rangos de predicción: predicciones de corto y medio plazo. La vigilancia meteorológica o nowcasting. Herramientas utilizadas para realizar las predicciones meteorológicas.

- Interpretación de los “mapas del tiempo”. Distintas representaciones de la atmósfera a partir de distintos campos meteorológicos. El análisis y el diagnóstico meteorológicos: técnicas. Campos básicos y derivados más utilizados en tareas de diagnóstico y predicción.
- Interpretación de imágenes de satélite. Uso operativo de las imágenes de satélite en el diagnóstico. Identificación de estructuras meteorológicas de escala sinóptica y meso-escala. Identificación de procesos meteorológicos.
- Meteorología Aeronáutica y Marítima. El espacio aéreo. Fenómenos adversos para la aviación; Englamiento, visibilidad y nubosidad baja, turbulencia, cizalladura, ondas de montaña, etc... Apoyo meteorológico a la aviación. Información meteorológica aeronáutica en formato alfanumérico. Información meteorológica aeronáutica en formato gráfico. La predicción marítima. Productos operativos. Fenómenos adversos para el tráfico marítimo.
- Predicción operativa (de carácter práctico en un 90%) El lenguaje utilizado en las predicciones y en los briefings en las oficinas de predicción: léxico meteorológico. Como se elabora una predicción: las fuentes. Distintos matices de las tareas de predicción de muy corto plazo, corto y medio plazo. Predicción probabilística. La problemática de los avisos meteorológicos de fenómenos adversos en la AEMET y en Europa (MeteoAlarm).

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

- Ejercicios de codificación – decodificación de partes de observación
- Taller de identificación de nubes.
- Ejercicios de post-proceso de imágenes de satélite: edición y combinación de distintos canales. Generación de imágenes RGB de uso operativo.
- Utilización de software de visualización y proceso de imágenes multi-espectrales.
- Ejercicios de interpretación de distintos “mapas del tiempo”.
- Mapas del tiempo asociados a situaciones meteorológicas “tipo” que afectan a la Península, Baleares y Canarias.
- Ejercicios de interpretación y diagnóstico a partir de imágenes de satélite.
- Situaciones ejemplo: Vientos fuertes y turbulencia. Englamiento.
- Realización de la predicción aeronáutica del día.
- Prácticas de elaboración de TAF.
- Ejercicios de diagnóstico a partir de datos de observación y análisis de modelos.
- Elaboración, presentación y discusión por parte de los alumnos de predicciones de corto y medio plazo elaboradas a partir de distintas salidas de modelos numéricos y productos de teledetección.
- Prácticas de briefing meteorológico sobre la situación del día.
- Elaboración de un caso de estudio de una situación meteorológica de tiempo adverso a partir de datos de teledetección y productos de modelos numéricos.
- Herramientas útiles para visualización y proceso de datos de teledetección y modelos

numéricos.

- Herramientas útiles para elaborar casos de estudio o briefings meteorológicos.

**PROFESORADO:**

- D. Francisco Javier Díaz Barcena, AEMET.
- D. Jose Antonio García-Moya Zapata, AEMET.
- D<sup>a</sup> Blanca Teresa González López, AEMET.
- D. Francisco Martín León, AEMET.
- D. Jose Antonio Quirantes Calvo, AEMET.
- D<sup>a</sup> Cecilia Marcos Martín, AEMET.
- D<sup>a</sup> Isabel Martínez Marco, AEMET.
- D. Francisco Pérez Puebla, AEMET.
- D. Ismael San Ambrosio Beirán, AEMET.
- D. Modesto Sánchez Barriga, AEMET.
- D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Luisa Sánchez Calero, UCM
- D. Carlos Santos Burguete, AEMET.
- D. Ramón Vázquez Pérez-Batallón, AEMET.
- D. Francisco Valero Rodríguez, UCM.