

 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA		EFis Escuela de Física	Universidad de Costa Rica Facultad de Ciencias
--	---	-------------------------------	---

Programa de Curso

Nombre del curso: Sistemas convectivos atmosféricos	Requisitos: FS-4602 Dinámica de la Atmósfera, FS-4703 Física de Nubes, FS-4801 Meteorología Tropical
Sigla: FS-4904	Correquisitos: Ninguno
Horas: 4 horas teórico-prácticas	Ciclo: IX
Créditos: 4	Clasificación: Propio

1. DESCRIPCIÓN

Este es un curso de nivel avanzado en el cual se describen y discuten los sistemas de organización convectiva presentes en la atmósfera, su papel en la evolución de sistemas atmosféricos y su importancia en la producción de precipitación, en especial en las zonas tropicales y montañosas.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Introducir a los estudiantes en el estudio de los procesos convectivos, destacando su importancia en diversas actividades humanas, y capacitarlos para formular de manera adecuada las fases físicas y matemáticas de estos procesos.

Objetivos específicos

- Describir las propiedades convectivas y características de las nubes cumulonimbos.
- Explicar los procesos de transferencia de propiedades en nubes convectivas.
- Diagnosticar algunas de las propiedades importantes de la convección mediante el uso de técnicas específicas.
- Integrar los procesos convectivos a sistemas sinópticos y de meso-escala y discutir su importancia en la formación y mantenimiento de los mismos.

3. CONTENIDOS DEL CURSO

Conceptos básicos de la convección

Teorías de la convección de cúmulos

Propiedades y características de los cumulonimbus

Organización de los sistemas convectivos

- Sistemas convectivos de mesoescala

Problemas de interacción de escalas

- La estructura de mesoescala de los ciclones extratropicales
- La influencia de las montañas en el flujo de aire, nubes y precipitación

Condiciones para la formación de tormentas severas

- Tormentas convectivas severas

4. METODOLOGÍA

Se adoptará una metodología de enseñanza que integra aspectos teóricos y prácticos con el objetivo de proporcionar una comprensión profunda y aplicada de los sistemas convectivos atmosféricos, donde se emplea un enfoque interactivo y participativo, promoviendo el aprendizaje activo.

Las clases se llevarán con exposiciones magistrales y métodos de enseñanza activa específicos del curso, como discusiones dirigidas, resolución de problemas, trabajo en grupo, o uso de simulaciones. Se hará énfasis en la aplicación de conceptos teóricos a través de actividades prácticas y simulaciones que permitan a las y los estudiantes explorar y analizar fenómenos específicos, modelos y datos relevantes para el campo de la Meteorología.

Para reforzar la comprensión de los temas abordados, se integrarán herramientas tecnológicas y recursos digitales como software de modelado climático, herramientas de visualización de datos atmosféricos, y bases de datos en línea de fenómenos meteorológicos, facilitando la experimentación virtual y el análisis de datos reales. Este enfoque no solo busca mejorar la

comprensión teórica, sino también desarrollar habilidades prácticas cruciales para la investigación y práctica profesional en Meteorología.

Además, de ser posible se planificarán giras a estaciones meteorológicas y centros de investigación, así como la participación en proyectos de investigación en colaboración con profesionales del campo, lo que proporcionará a las personas estudiantes experiencias de aprendizaje valiosas en entornos reales. Estas actividades complementarán el aprendizaje en el aula y permitirán a las personas estudiantes aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos, fomentando una comprensión integral de los sistemas convectivos atmosféricos y sus aplicaciones en la meteorología moderna.

Esta metodología promueve la horizontalidad y la interacción activa entre docentes y estudiantes, donde se valora la indagación y la construcción colaborativa del conocimiento, en línea con los lineamientos de ETR de la OMM.

5. EVALUACIÓN

Se recomienda que se empleen al menos dos de los siguientes tipos de evaluación:

- **Trabajo en Clase:** Evaluaciones basadas en la participación activa y el compromiso con las actividades en clase. Se incluirán discusiones sobre estudios de caso, resolución de problemas en equipo, y ejercicios prácticos que simulan fenómenos atmosféricos reales.
- **Pruebas Cortas y Exámenes:** Cuestionarios y exámenes que incluyen preguntas teóricas y problemas prácticos. Estos evaluarán la comprensión y aplicación de los conceptos fundamentales relacionados con los sistemas convectivos atmosféricos en contextos relevantes a la meteorología.
- **Tareas y Proyectos:** Asignaciones que requieren la resolución analítica de problemas complejos, desarrollo de modelos en software especializado, y la realización de proyectos de investigación o diseño experimental. Estas tareas promueven la aplicación práctica de conocimientos y fomentan tanto el trabajo independiente como en grupo.
- **Exposiciones e Informes:** Presentaciones orales y elaboración de informes escritos, que pueden adoptar el formato de artículo científico para algunos proyectos. Esta actividad evalúa la capacidad de los estudiantes para comunicar efectivamente sus

hallazgos y análisis, destacando la importancia de la claridad y precisión en la comunicación científica.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. William R. Cotton & Richard A. Anthes, 1989; Storm and Cloud Dynamics. International Geophysics Series (44). Academic Press.
2. Robert A. Houze, Jr. 2014: Cloud Dynamics. Academic Press. Elsevier.
3. Howard B. Bluestein, 2013: Severe Convective Storms and Tornadoes. Springer.
4. Roland Stull, 2015: Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science Dept. of Earth, Ocean & Atmospheric Sciences. University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada V6T1Z4. www.eos.ubc.ca/books/Practical_Meteorology/ Available to use and share for free under Creative Commons License CC BY-NC-SA 4.0
5. COMET, MetEd. <https://www.meted.ucar.edu/> (algunos módulos de educación en línea que se indicarán a lo largo del semestre)

Aprobado en Resolución Vicerrectoría de Docencia VD-13132-2024 y rige a partir del I ciclo 2025.