

 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	 Física Atmosférica, Océánica y Planetaria	EFis Escuela de Física	Universidad de Costa Rica Facultad de Ciencias
--	--	-------------------------------	---

Programa de Curso

Nombre del curso: Aplicaciones Integradas de Hidrometeorología y Agrometeorología	Requisitos: FS-4702 Métodos Estadísticos para la Meteorología o FS-0825 Métodos Estadísticos para la Meteorología, FS-4701 Meteorología Sinóptica o FS-0824 Meteorología Sinóptica II, FS-4603 Climatología, FS-0432 Física Computacional.
Sigla: FS-4802	Correquisitos: Ninguno
Horas: 4 horas teórico-prácticas	Ciclo: VIII
Créditos: 4	Clasificación: Propio

1. DESCRIPCIÓN

Este curso introductorio de Aplicaciones Meteorológicas abarca los fundamentos teóricos y prácticos de la hidrometeorología y agrometeorología, preparando al estudiantado para aplicar estos conocimientos en situaciones reales. Diseñado como un eslabón crítico en su formación académica, conecta conceptos previamente adquiridos con aplicaciones avanzadas, fomentando una comprensión integral del impacto de la meteorología en sectores clave como la agricultura y la gestión del agua. Con un enfoque en la inclusividad, el curso se articula claramente con el plan de estudios, asegurando una transición fluida hacia áreas de estudio más especializadas.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar los fundamentos de la hidrometeorología y agrometeorología en estudios y proyectos relevantes, enriqueciendo la comprensión y las habilidades prácticas en estos campos esenciales.

Objetivos específicos

- Identificar los principios básicos de la hidrometeorología y la agrometeorología, reconociendo su importancia y aplicabilidad en contextos reales relacionados con el agua y la agricultura.
- Explicar las interacciones entre los fenómenos meteorológicos y los procesos hidrológicos superficiales, utilizando modelos teóricos para comprender el impacto de la lluvia, la evaporación y la escorrentía en los ecosistemas y comunidades.
- Analizar casos de estudio actuales que demuestren la aplicación de la meteorología en la agricultura, evaluando cómo las prácticas de gestión agrícola pueden adaptarse en respuesta a las predicciones meteorológicas y climáticas.
- Diseñar proyectos básicos de hidrometeorología aplicada, utilizando herramientas y técnicas de análisis de datos para predecir el impacto de eventos meteorológicos en la gestión de recursos hídricos.
- Evaluar el efecto de distintos fenómenos meteorológicos en los ciclos de cultivo y las prácticas agrícolas, proponiendo estrategias de mitigación y adaptación basadas en evidencia científica y estudios de caso.
- Aplicar conocimientos de agrometeorología para desarrollar planes de manejo agrícola que optimicen la producción y minimicen los riesgos asociados a la variabilidad climática y eventos extremos.

3. CONTENIDOS DEL CURSO

Fundamentos de Hidrometeorología y Agrometeorología

- Principios de la hidrología e hidrometeorología: Definición de cuenca hidrográfica, ciclo hidrológico integral y su importancia, relación precipitación-escorrentía.
- Modelos hidrológicos: Introducción a la modelización hidrológica, calibración, simulación y aplicación de modelos en la gestión de recursos hídricos.
- Conceptos de generación hidroeléctrica: Fundamentos de la generación de energía hidroeléctrica, balances hídricos y su rol en el sistema energético.

Aplicaciones de la Hidrometeorología

- Análisis de eventos extremos: Metodologías para el análisis de frecuencias de avenidas e inundaciones, impacto climático en la hidrología.
- Gestión de recursos hídricos: Estrategias para la conservación y manejo sostenible del agua en cuencas hidrográficas, incluyendo técnicas de conservación de suelos y agua.

Fundamentos y Aplicaciones de la Agrometeorología

- Fenología de cultivos y meteorología: Estudio de las fases de desarrollo de los cultivos en relación con los factores meteorológicos, estrategias para la adaptación de prácticas agrícolas.
- Manejo del agua en la agricultura: Cálculo de demandas de agua para riego, técnicas de riego eficiente y su impacto en la producción agrícola.

Análisis y Proyección en Agrometeorología

- Relaciones entre meteorología, clima y vegetación: Efectos del clima y fenómenos meteorológicos en la productividad agrícola, estrategias de mitigación de riesgos.
- Proyectos de adaptación climática en agricultura: Diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático, incluyendo la selección de cultivos y prácticas de manejo sostenible.

Tecnologías y Herramientas Modernas en Meteorología Aplicada

- Tecnologías de monitoreo y predicción meteorológica: Uso de satélites, drones y sensores remotos en la hidrometeorología y agrometeorología.
- Aplicaciones de la meteorología en energías renovables: Análisis del potencial eólico y solar para la generación de energía, impacto meteorológico en la planificación y gestión de proyectos de energías renovables.

4. METODOLOGÍA

Para este curso de Aplicaciones Meteorológicas, que fusiona teoría y práctica en el campo de la hidrometeorología y la agrometeorología, adoptaremos una metodología de enseñanza que promueve un aprendizaje integrado y activo. Nuestro enfoque se centra en proporcionar una

comprensión profunda y aplicada de estos campos, empleando estrategias interactivas y participativas que fomentan la implicación directa del estudiantado en su proceso de aprendizaje.

Las clases combinarán exposiciones magistrales con métodos de enseñanza activa seleccionados para este curso, como discusiones dirigidas, resolución de problemas en equipos, trabajos tipo taller, y simulaciones y estudios de casos. Pondremos un especial énfasis en la aplicación práctica de conceptos teóricos mediante el análisis de datos reales, modelización hidrológica y agrometeorológica, y la elaboración de proyectos que simulan escenarios reales en la gestión del agua y la agricultura sostenible. Estas actividades permitirán a las personas estudiantes explorar y analizar fenómenos y modelos críticos para el campo de la meteorología aplicada.

Para complementar y enriquecer el aprendizaje, integraremos tecnologías avanzadas y recursos digitales, incluyendo software de modelización climática, herramientas de visualización de datos meteorológicos, y bases de datos en línea para la investigación y análisis. Este enfoque práctico se complementa con giras de campo y visitas a instalaciones relevantes, como estaciones meteorológicas, centros de investigación en hidrología y explotaciones agrícolas, donde las y los estudiantes podrán observar y participar en la aplicación de los conceptos aprendidos en entornos reales. Este enfoque no solo busca reforzar la comprensión teórica, sino también cultivar habilidades prácticas esenciales para la investigación y la práctica profesional en meteorología, preparando al estudiantado para afrontar los desafíos actuales y futuros en estos campos vitales.

5. EVALUACIÓN

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

- **Trabajo en Clase:** Este porcentaje refleja la importancia de la participación y continua en las actividades de clase. Se valorará la asistencia, la contribución a las discusiones, la resolución de problemas en equipo, y la realización de ejercicios prácticos.
- **Pruebas Cortas y Exámenes:** Los cuestionarios y exámenes servirán para evaluar la comprensión de conceptos teóricos y la capacidad para aplicarlos en situaciones prácticas.

- **Tareas y Proyectos:** Las asignaciones individuales y en grupo, incluyendo la resolución de problemas, el desarrollo de modelos, y proyectos de investigación, constituirán un cuarto de la evaluación total.
- **Exposiciones e Informes:** Se evaluará la habilidad para comunicar eficazmente los hallazgos y análisis, tanto de manera oral como escrita.
- **Evaluación de Laboratorio:** Dado que el componente práctico es fundamental en este curso, los informes de laboratorio y portafolios de experimentos constituirán una parte significativa de la evaluación total.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Pacher, B., Lalic, B., Eitzinger, J., Dalla Marta, A., Orlandini, S., & Firanj Sremac, A. (2018). Meteorología y climatología agrícola (p. 352). Firenze University Press.
2. Shuttleworth, W. J. (2012). Hidrometeorología terrestre. John Wiley & Sons.
3. Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2010). Guía de prácticas meteorológicas agrícolas.
4. Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2018). Guía de prácticas climatológicas.
5. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1998). Evapotranspiración del cultivo: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (Estudio FAO Riego y Drenaje No. 56).

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