



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
GEOMÁTICA, TELEDETECCIÓN Y
MODELOS ESPACIALES APLICADOS A
LA GESTIÓN FORESTA**



CURSO 2024/25

**MODELOS DE TRANSFERENCIA
RADIATIVA APLICADOS A
ECOSISTEMAS FORESTALES: DE LA
HOJA AL BOSQUE**

Datos de la asignatura

Denominación: MODELOS DE TRANSFERENCIA RADIATIVA APLICADOS A ECOSISTEMAS FORESTALES: DE LA HOJA AL BOSQUE

Código: 20294

Plan de estudios: MÁSTER UNIVERSITARIO EN GEOMÁTICA, TELEDETECCIÓN Y MODELOS ESPACIALES APLICADOS A LA GESTIÓN FORESTA **Curso:** 1

Créditos ECTS: 4.0

Horas de trabajo presencial: 16

Porcentaje de presencialidad: 16.0%

Horas de trabajo no presencial: 84

Plataforma virtual: <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: PÉREZ PRIEGO, ÓSCAR

Departamento: INGENIERÍA FORESTAL

Ubicación del despacho: EDIFICIO LEORNARDO DA VINCI

E-Mail: g72pepro@uco.es

Teléfono: 957212095

Breve descripción de los contenidos

La asignatura cubre fundamentos teóricos y aspectos prácticos en el uso de los modelos de transferencia radiativa.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Nivel básico y no se requiere conocimientos previos.

Recomendaciones

Nivel de usuario básico en R.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN

Capítulo I. Introducción histórica

Capítulo II. Conceptos procesamiento espacial de imágenes.

UNIDAD DIDÁCTICA II. ANÁLISIS ESPECTRAL A NIVEL FOLIAR.

Capítulo III. Cuantificación bioquímica de la hoja.

Capítulo IV. Análisis espectral de la hoja.

Capítulo V. Modelos de transferencia radiativa a nivel foliar.

UNIDAD DIDÁCTICA III. ANÁLISIS ESPECTRAL A NIVEL DE CUBIERTA.

Capítulo VI. Cuantificación de parámetros estructurales de dosel.

Capítulo VII. Análisis espectral a nivel de cubierta.

Capítulo VIII. Modelos de transferencia radiativa a nivel de cubierta.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. MÉTODOS DE 'SCALING UP'.

Capítulo IX. Aplicación de métodos de scaling up para la estimación de parámetros biofísicos.

Capítulo X. Aplicación de métodos de scaling up para la estimación de parámetros estructurales.

UNIDAD DIDÁCTICA V. APLICACIÓN DE MODELOS DE TRANSFERENCIA RADIATIVA EN EL MEDIO FORESTAL.

Capítulo XI. Análisis de índices de vegetación.

Capítulo XII. Análisis de sensibilidad a parámetros estructurales.

2. Contenidos prácticos

Sesión práctica 1. Composición bioquímica y propiedades ópticas de una hoja.

Sesión práctica 2. Aplicación de los modelos PROSPECT.

Sesión práctica 3. Aplicación de los modelos PROSAIL.

Sesión práctica 4. Estimación de parámetros biofísicos de un bosque a partir de una imagen Sentinel.

Bibliografía

Norman, J. M. and J. M. Welles (1983). "Radiative Transfer in an Array of Canopies." *Agronomy Journal* **75**(3): 481-488.

Jacquemoud, S. and F. Baret (1990). "Prospect - a Model of Leaf Optical-Properties Spectra." *Remote Sensing of Environment* **34**(2): 75-91.

Jacquemoud, S., C. Bacour, H. Poilve and J. P. Frangi (2000). "Comparison of four radiative transfer models to simulate plant canopies reflectance: Direct and inverse mode." *Remote Sensing of Environment* **74**(3): 471-481.

Zarco-Tejada, P. J., J. R. Miller, T. L. Noland, G. H. Mohammed and P. H. Sampson (2001). "Scaling-up and model inversion methods with narrowband optical indices for chlorophyll content estimation in closed forest canopies with hyperspectral data." *Ieee Transactions on Geoscience and Remote Sensing* **39**(7): 1491-1507.

Jacquemoud, S., W. Verhoef, F. Baret, C. Bacour, P. J. Zarco-Tejada, G. P. Asner, C. Francois and S. L. Ustin (2009). "PROSPECT plus SAIL models: A review of use for vegetation characterization." *Remote Sensing of Environment* **113**: S56-S66.

- Feret, J. B., A. A. Gitelson, S. D. Noble and S. Jacquemoud (2017). "PROSPECT-D: Towards modeling leaf optical properties through a complete lifecycle." *Remote Sensing of Environment* **193**: 204-215.
- Gastellu-Etchegorry, J. P., N. Lauret, T. G. Yin, L. Landier, A. Kallel, Z. Malenovsky, A. Al Bitar, J. Aval, S. Benhmida, J. B. Qi, G. Medjdoub, J. Guilleux, E. Chavanon, B. Cook, D. Morton, N. Chrysoulakis and Z. Mitraka (2017). "DART: Recent Advances in Remote Sensing Data Modeling With Atmosphere, Polarization, and Chlorophyll Fluorescence." *Ieee Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* **10**(6): 2640-2649.
- Kattenborn, T., F. E. Fassnacht, S. Pierce, J. Lopatin, J. P. Grime and S. Schmidtlein (2017). "Linking plant strategies and plant traits derived by radiative transfer modelling." *Journal of Vegetation Science* **28**(4): 717-727.
- Berger, K., C. Atzberger, M. Danner, G. D'Urso, W. Mauser, F. Vuolo and T. Hank (2018). "Evaluation of the PROSAIL Model Capabilities for Future Hyperspectral Model Environments: A Review Study." *Remote Sensing* **10**(1): 85.
- Kattenborn, T. and S. Schmidtlein (2019). "Radiative transfer modelling reveals why canopy reflectance follows function." *Sci Rep* **9**(1): 6541.
- Quast, R., C. Albergel, J. C. Calvet and W. Wagner (2019). "A Generic First-Order Radiative Transfer Modelling Approach for the Inversion of Soil and Vegetation Parameters from Scatterometer Observations." *Remote Sensing* **11**(3): 285.
- Pacheco-Labrador, J., T. S. El-Madany, C. van der Tol, M. P. Martin, R. Gonzalez-Cascon, O. Perez-Priego, J. Guan, G. Moreno, A. Carrara, M. Reichstein and M. Migliavacca (2021). "senSCOPE: Modeling mixed canopies combining green and brown senesced leaves. Evaluation in a Mediterranean Grassland." *Remote Sensing of Environment* **257**: 112352.

Metodología

Aclaraciones

Los estudiantes tendrán disponible material didáctico y guías prácticas.

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de expresión escrita</i>	16
Total horas:	16

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	20
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	64
Total horas:	84

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- 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.
- 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.
- CB1 Desarrollo de habilidades para la correcta comunicación oral, escrita y gráfica. Saber realizar una presentación oral y discusión pública, y elaborar una crítica/autocrítica constructiva.
- CB2 Habilidades básicas para el empleo aplicaciones operativas.
- CG2 Aptitud para seleccionar, aplicar y evaluar las metodologías y técnicas avanzadas.
- CG3 Utilización precisa y avanzada del vocabulario, terminología y nomenclatura de las técnicas de investigación geográfica.
- CT2 Ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social y cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
- CT3 Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo del alumno que, a partir de los principios de las asignaturas fundamentales, le permita enlazar y combinar conceptos que fomenten la creatividad.
- CE1 Entender los fundamentos físicos de la teledetección y ser capaz de aplicarlos en el análisis y tratamiento de datos, así como conocer e identificar la idoneidad y uso de plataformas y sensores remotos.
- CE2 Entender el funcionamiento interno de los sensores empleados en teledetección así como dominar su uso y calibrado.
- CE3 Entender, asimilar y utilizar los sistemas de información geográfica.
- CE4 Conocer las características básicas de los formatos de almacenamiento de las imágenes de teledetección, ser capaz de acceder a ellas y aplicar todas las correcciones que necesitan y las técnicas de validación para los distintos tratamientos que requieran.
- CE8 Comprender y dominar la instrumentación adecuada para la medida de parámetros biofísicos obtenidos por teledetección en ambientes forestales, así como el tratamiento y análisis de los datos que proporcionan.
- CE9 Conocer y utilizar las fuentes de información bibliográfica y las bases de datos cartográficos y de imágenes satélite para extraer información aplicando el método científico.

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Lista de control de asistencia	40%
Medios de ejecución práctica	50%
Medios orales	10%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

curso presente

Objetivos de desarrollo sostenible

Industria, innovación e infraestructura

Acción por el clima

Vida de ecosistemas terrestres

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
