



Universidad
de Alcalá

202171 – Técnicas de
adquisición de datos en
Teledetección
Data Acquisition Techniques
in Remote Sensing

Máster Universitario en

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2024/25

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Técnicas de adquisición de datos en Teledetección
Código:	202171
Titulación en la que se imparte:	Máster en TIG
Departamento y Área de Conocimiento:	Geología, Geografía y Medio Ambiente. Análisis Geográfico Regional
Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	4
Curso y cuatrimestre:	1º curso / 2º cuatrimestre
Profesorado:	Dr. Mariano García Alonso (mariano.garcia@uah.es)
Horario de Tutoría:	Previa solicitud y confirmación por email.
Idioma en el que se imparte:	Español / English friendly

1. PRESENTACIÓN

La teledetección es una herramienta básica de análisis y planificación ambiental, utilizada en tareas muy variadas, como los inventarios de recursos, el seguimiento y resolución de problemas ambientales complejos o la evaluación de efectos de las políticas de gestión territorial, entre otros.

La procedencia de los datos utilizados en teledetección se ha diversificado notablemente durante los últimos años, cobrando gran importancia, junto a las imágenes obtenidas por sensores pasivos, la información obtenida a partir de sensores activos (LiDAR y Radar). Los datos obtenidos desde estas plataformas ofrecen una información complementaria a los datos más tradicionales, que amplían notablemente el rango de aplicaciones de la teledetección. No obstante, estos datos, en muchas ocasiones, requieren técnicas de procesamiento diferentes y, generalmente, más complejas.

El objetivo de esta asignatura es dar a conocer al alumnado los conceptos y el desarrollo de estas técnicas de adquisición de datos, así como su uso en casos prácticos de análisis espacial. Los conocimientos adquiridos en la asignatura capacitarán al alumnado para seleccionar y utilizar correctamente los datos y las técnicas de análisis más adecuadas para resolver un problema específico mediante teledetección.

1.b PRESENTATION

Remote sensing is a basic tool for environmental analysis and management, used in a wide variety of tasks, such as inventory of resources, monitoring and solving complex environmental problems, or the appraisal of management policies.

Remotely sensed data sources have increased notably in the last years, gaining special importance data gathered by active sensors (LiDAR and RaDAR), along with the imagery collected by passive sensors. Data obtained by active sensors offer complementary information to those obtained by other traditional sensors, thus widening the range of remote sensing applications. Nevertheless, these data require different processing techniques, which are generally more complex.

The main goal of this course is to introduce the concept and the development of these new data acquisition techniques to the students, as well as the use in practical exercises of spatial analysis. The knowledge acquired will enable the student to select and use the most appropriate data and techniques to solve specific problems using remote sensing.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Es conveniente que los/as alumnos/as tengan conocimientos previos de teledetección

2. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias genéricas:

1. CG1- Comprender los problemas territoriales que pueden ser estudiados con las Tecnologías de la Información Geográfica (Teledetección, SIG y Cartografía).
2. CG2- Aplicar correctamente las funciones de análisis y representación de la información geográfica para solucionar problemas territoriales de distinta naturaleza.
3. CG3- Combinar conocimientos y destrezas propios de las TIG para avanzar soluciones a problemas territoriales aún no resueltos.
4. CG4- Evaluar y comunicar adecuadamente las soluciones basadas en las TIG a los problemas territoriales.
5. CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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 específicas:

1. CE4- Interpretar la interacción de la señal electromagnética con las principales cubiertas terrestres para resolver los problemas geográficos que pueden ser estudiados con Teledetección.
2. CE5- Valorar las diferencias entre los diversos sensores y plataformas utilizados en la captación de datos en Teledetección.
3. CE7- Aplicar las principales técnicas de análisis de imágenes para extraer la información temática de interés en el análisis y la gestión del territorio.
4. CE9- Resolver problemas espaciales nuevos o poco conocidos mediante el uso de la Teledetección.

Resultados de aprendizaje:

1. Comprender e inducir los problemas territoriales que pueden estudiarse con Teledetección, así como las posibles interacciones con otros tipos de programas de análisis y gestión espacial afines.
2. Conocer, valorar y seleccionar las fuentes de datos espectrales más apropiadas para el análisis de un problema geográfico concreto, especialmente las relacionadas con las imágenes hiperespectrales, la radiometría de campo/laboratorio y las imágenes procedentes de sensores activos (RaDAR y LiDAR).
3. Determinar y aplicar adecuadamente los métodos de análisis de imágenes de teledetección para la resolución de problemas territoriales conocidos y desconocidos, especialmente las relacionadas con las imágenes hiperespectrales, la radiometría de campo/laboratorio y las imágenes procedentes de sensores activos (radar y lidar).
4. Utilizar los métodos de validación de resultados en teledetección.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
Introducción al LiDAR	• 4
Clasificación de sistemas LiDAR	• 2
Procesamiento de datos LiDAR	• 4
Aplicaciones LiDAR	• 6
Introducción a Radar de apertura sintética (SAR)	• 6

Procesamiento de datos SAR	• 6
Aplicaciones SAR	• 4
Total	• 32

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

El curso se basará en presentaciones en clase y en ejercicios prácticos que muestren la aplicabilidad de la teledetección LiDAR y Radar en distintos problemas territoriales. Todo el material docente se dejará en la plataforma de teleformación que está diseñada para impartir este master.

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	32 horas de clase en grupo
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	68 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación exámenes, actividades <i>online</i>)
Total horas	100

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Teoría (clases magistrales)	16 horas presenciales. Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura (con material gráfico en pantalla, que se entregará a los alumnos). Estos contenidos serán complementados con sesiones realizadas en el laboratorio.
Prácticas	16 horas presenciales. Realización de ejercicios prácticos con el uso de distintas técnicas de adquisición procesamiento de datos LiDAR y Radar. Para el seguimiento de las prácticas los alumnos contarán con un guión de los procesos a realizar.
Actividades	(no presencial) Actividades/ejercicios que complementan las actividades realizadas de forma presencial

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación¹

Evaluación continua:

Todo el proceso de evaluación estará inspirado en la evaluación continua del estudiante, de tal forma que se garantice la adquisición tanto de los contenidos, como de las competencias de la asignatura. La evaluación se adecua a los establecido en la normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH²

- **Convocatoria ordinaria**

La evaluación de la asignatura se efectuará a partir de un examen escrito (40% de la calificación final) que evaluará las competencias asociadas a la adquisición de conocimientos fundamentales. El 60% restante se valorará mediante ejercicios prácticos y/o la exposición/discusión oral de trabajos, donde se evaluarán la adquisición de las competencias asociadas al manejo y aplicación de los datos incluidos en el programa, así como la capacidad del alumno en la organización de los contenidos a exponer y su capacidad de discutir los resultados obtenidos en su trabajo.

Procedimientos	Criterios calificación (peso)	Criterios de evaluación (grado de consecución de las competencias)
Ensayo/s y memoria/s de prácticas	60	<ul style="list-style-type: none">✓ Se aplican correctamente las técnicas de corrección de errores en los datos brutos.✓ Se aplican correctamente las técnicas de análisis más apropiadas para la resolución de un problema concreto.✓ Se señalan y justifican las mejores opciones entre los datos disponibles (sensores activos/pasivos) para la resolución de un objetivo específico✓ Se ofrece una valoración crítica de los resultados sobre fundamentos sólidos
Examen escrito	40	<ul style="list-style-type: none">✓ Se conocen los fundamentos de la interacción sensor-tierra y el desarrollo del tratamiento de datos procedentes de diferentes sensores, incluidas en el programa de la asignatura.✓ Se conocen los fundamentos y el desarrollo de los métodos de análisis de datos procedentes de sensores activos y pasivos.✓ Se valoran las fuentes de datos espectrales y los métodos de análisis más adecuados en función del objetivo planteado

- **Convocatoria extraordinaria**

² Normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH (30 septiembre de 2021).

<https://www.uah.es/export/sites/uah/es/conoce-la-uah/organizacion-y-gobierno/.galleries/Galeria-Secretaria-General/Normativa-Evaluacion-Aprendizajes.pdf>

En la convocatoria extraordinaria, se realizará un examen final, con preguntas tipo test y/o de desarrollo, sobre los contenidos del programa teórico y un examen de supuestos prácticos para evaluar los contenidos prácticos de la asignatura. En caso de no haber superado la parte práctica durante la evaluación continua, deberán entregarse los ejercicios prácticos. La teoría supondrá el 50% de la calificación y la práctica el 50%. Para superar la evaluación ambas partes deberán tener una nota superior a 5 (sobre 10).

Evaluación final:

El estudiantado podrá acogerse a la evaluación final, sin perjuicio de que sus causas tengan que ser valoradas en cada caso concreto, la realización de prácticas presenciales, las obligaciones laborales, las obligaciones familiares, los motivos de salud y la discapacidad. El hecho de seguir los estudios a tiempo parcial no otorga por sí mismo el derecho a optar por la evaluación final.

Los estudiantes de Máster Universitario, para acogerse a la evaluación final, tendrán que solicitarlo por escrito al director del Máster en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación. El director de Máster deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito a su solicitud, se entenderá que ha sido estimada.

En la modalidad de evaluación final, se realizará un examen final, con preguntas tipo test y/o de desarrollo, sobre los contenidos del programa teórico y un examen de supuestos prácticos para evaluar los contenidos prácticos de la asignatura. En caso de no haber superado la parte práctica durante la evaluación continua, deberán entregarse los ejercicios prácticos. La teoría supondrá el 50% de la calificación y la práctica el 50%. Para superar la evaluación ambas partes deberán tener una nota superior a 5 (sobre 10).

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación han de seguirse las pautas marcadas en el Reglamento por el que se establecen las Normas de Convivencia de la Universidad de Alcalá, así como las posibles implicaciones de las irregularidades cometidas durante dichas pruebas, incluyendo las consecuencias por cometer fraude académico según el Reglamento de Régimen Disciplinario del Estudiantado de la Universidad de Alcalá

6. BIBLIOGRAFÍA

Chuvieco, E. (2010). Teledetección Ambiental: La observación de la Tierra desde el Espacio. *4ª edición*. Barcelona: Ariel Ciencia.

- Jensen, JR** (2005). Introductory digital image processing: A remote sensing perspective. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. **D528.8JEN**
- Jensen, JR** (2007). Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Ed. Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall. **D528.8JEN- Ed 2000**
- Lewis, A.J. and Henderson F.M. (1998)** Manual of Remote Sensing, Principles and Applications of Imaging Radar: Principles and Applications of Imaging Radar v. 2. John Wiley & Sons. New York.
- McGill, M.J.**, (2013) Lidar Remote Sensing. NASA Technical Reports Server (NTRS).
- Pinilla, C.** (1996): Introducción al Radar en Teledetección. Universidad de Jaén. **S621.396.9PIN**
- Rees, W.G.** (2001): Physical Principles of Remote Sensing. Cambridge University Press. Cambridge. **S528.8REE**
- Rencz A.N.** (1999): Manual of Remote Sensing, Vol. 3: Remote Sensing for the Earth Sciences. John Wiley and Sons, Third Ed. **D528.8MAN VOL.4- 2004**
- Schowengert, R. A.** (2013): Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing. 3º Ed. Academic Press. San Diego. **S528.8SCH**
- Van der Meer, F y De Jong, S** (2002): Imaging Spectrometry: Basic Principles and Prospective Applications. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. **D528.8IMA**
- Vosselman, G. & Maas, H.G. (2010).** Airborne and Terrestrial Laser Scanning. Whittles Publishing
- Woodhouse, I. (2017).** Introduction to Microwave Remote Sensing. CRC Press. 400 pag

7. ORGANIZACIÓN DOCENTE ANTE UN ESCENARIO CON RESTRICCIONES DE MOVILIDAD O DE PRESENCIALIDAD

Ante un escenario con restricciones de movilidad, se adoptarán las medidas acordadas en la Universidad y en la Dirección del Master, garantizando todas las medidas de seguridad establecidas por las autoridades competentes.