

18-19

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS  
AGROAMBIENTALES Y  
AGROALIMENTARIAS POR LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID Y  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
EDUCACIÓN A DISTANCIA



## APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN EN AGRICULTURA Y MEDIOAMBIENTE

CÓDIGO 21157086



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



8FEE260742784E06E680DAFE0C65ABED

18-19

APLICACIÓN DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y  
TELEDETECCIÓN EN AGRICULTURA Y  
MEDIOAMBIENTE  
CÓDIGO 21157086

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN EN AGRICULTURA Y MEDIOAMBIENTE
Código	21157086
Curso académico	2018/2019
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS AGROAMBIENTALES Y AGROALIMENTARIAS POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

### PRESENTACION

En esta asignatura se pretende que el alumno aplique las técnicas de Sistema de Información Geográfica y de Teledetección dentro de los campos de la agricultura y el medioambiente. El conocimiento de los fundamentos de la Teledetección y sus características harán posible entender su funcionamiento y desarrollar todo su potencial dentro de la agricultura de precisión o para la gestión de recursos naturales. La importancia del empleo de la teledetección para el estudio de cambios globales y temporales la hacen, hoy en día, una herramienta indispensable para evaluar los efectos que la actividad humana. La agricultura de precisión exige el conocimiento de la respuesta fisiológica de los cultivos a la radiación electromagnética y como la aplicación de este principio pone a la teledetección al servicio de la agricultura.

Es una asignatura optativa, de 5 ECTS, perteneciente al primer semestre del Máster en Ciencias Agroambientales y Agroalimentarias. Será impartida por profesores del Departamento de Química Agrícola y Bromatología de la Universidad Autónoma de Madrid.

### REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

La asignatura no posee requisitos previos adicionales a los de admisión al Máster.

En la asignatura se utilizará bibliografía en inglés, por lo que se recomienda que el estudiante posea conocimientos de lengua inglesa suficientes para comprender textos científicos.

### EQUIPO DOCENTE

### COLABORADORES DOCENTES EXTERNOS

Nombre y Apellidos	FELIPE YUNTA MEZQUITA
Correo Electrónico	felipe.yunta@invi.uned.es



Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico

AGUSTÍN GÁRATE ORMAECHEA  
agustin.garate@invi.uned.es

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización se realizará a través del Curso Virtual mediante Foros creados al efecto. Adicionalmente se podrán concertar tutorías con los profesores de la asignatura. El horario de atención del profesorado perteneciente a la UAM estará disponible en el curso virtual de la asignatura.

Nombre: Dr. Felipe Yunta Mezquita  
Correo electrónico: felipe.yunta@uam.es  
Teléfono: 0034-91-497-6265

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS BÁSICAS

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

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

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

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 GENERALES

CG2 - Saber aplicar los conceptos, principios, teorías o modelos adquiridos en el Máster en el campo académico, de la investigación y de la innovación tecnológica.

CG3 - Estar capacitados para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en los diversos aspectos de las ciencias agroambientales y agroalimentarias, abarcando niveles más integradores y multidisciplinares.

CG5 - Adquirir capacidad de estudio y autoaprendizaje.

CG6 - Desarrollar la capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología adecuada, así como para extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de investigación.

CG7 - Utilizar las tecnologías de información y de comunicación para redactar y exponer trabajos específicos sobre el área de estudio.



### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE3 - Evaluar, desde una perspectiva multidisciplinar, la eficacia, reactividad e implicaciones ambientales del uso de fertilizantes y productos fitosanitarios y de su manejo integrado y sostenible, con especial atención al diseño de nuevos fertilizantes.

CE6 - Generar informes especializados integrando distintos aspectos de la producción agrícola, profundizando en la capacidad de argumentar y discutir resultados experimentales desde un punto de vista multidisciplinar.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A través de esta asignatura y de los resultados de su evaluación, se espera que alumno sea capaz de aplicar los resultados de su aprendizaje mediante:

- El alumno debe haber adquirido los conocimientos fundamentales de SIG y Teledetección para su aplicación en otros escenarios distintos.
- El alumno debe de ser capaz de utilizar de forma avanzada las TICs específicas de SIG y Teledetección
- El alumno, durante la realización de las diferentes actividades, debe de ser capaz de enfrentarse de una forma autónoma a problemas complejos que se puedan resolver mediante el uso de SIG
- El alumno debe de ser capaz de proponer escenarios nuevos donde sea capaz de encontrar una solución utilizando la agricultura de precisión frente a problemas globales.
- El alumno debe de ser capaz de aplicar la metodología científica para la presentación de resultados mediante el uso de SIG y Teledetección, así como su defensa en un entorno científico.

## CONTENIDOS

### TEMA 1. TELEDETECCIÓN. FUNDAMENTO

#### TEMA 1. TELEDETECCIÓN. FUNDAMENTO.

##### Contenidos Teóricos y Prácticos

Historia de la Teledetección. Conceptos y definiciones. Ventajas e inconvenientes de la Teledetección. Principios físicos de la teledetección. Espectro electromagnético y sus propiedades aplicadas a la teledetección. Radiación electromagnética.

##### Objetivos y Capacidades a Desarrollar.

Entender la teledetección como disciplina desde sus inicios. Se capaz de adquirir un lenguaje específico de teledetección. Adquirir conocimientos básicos sobre la interacción de la radiación electromagnética con la materia e interpretar la respuesta espectral a la interacción y su aplicación en la detección remota. Desarrollar capacidades para seleccionar el sistema más adecuado en diferentes aplicaciones de la detección remota. Medir la



respuesta espectral de diferentes cubiertas en campo y relacionarlas con diferentes datos obtenidos por sensores. Familiarizarse con el software de procesamiento.

## TEMA 2. TELEDETECCIÓN. SENSORES Y SATELITES DE TELEDETECCIÓN.

### TEMA 2. TELEDETECCIÓN. SENSORES Y SATELITES DE TELEDETECCIÓN.

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

Tipos de sensores. Resolución espectral. Resolución espacial. Resolución radiométrica. Resolución temporal. Resolución Angular. Teledetección activa. Teledetección pasiva. Tipos de órbitas.

#### Objetivos y Capacidades a Desarrollar.

Adquirir conocimientos básicos para ser capaz de diferenciar entre sensor y plataforma. Ser capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de resolución. Conocer los principales sensores de observación de la tierra y sus características definitorias en términos de región del espectro electromagnético donde actúan y naturaleza de su resolución.

## TEMA 3. RADIOMETRIA COMO PASO PREVIO A LA TELEDETECCIÓN.

### TEMA 3. RADIOMETRIA COMO PASO PREVIO A LA TELEDETECCIÓN.

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

Definición de firma espectral. Firmas espectrales de suelo, vegetación y agua. Principales características y parámetros que afectan significativamente. Construcción de firmas espectrales a partir de datos radiométricos. Librerías de firmas espectrales. Definición de índice de vegetación. Cálculo de índices de vegetación a partir de datos experimentales.

#### Objetivos y Capacidades a Desarrollar.

Conocer el significado de una firma espectral y las bandas características para suelos, agua y vegetación. Ser capaz de representar una firma espectral a partir de datos radiométricos y comparar con librerías de firmas espectrales. Conocer el significado de índice de vegetación y conocer los principales índices de vegetación de uso agrícola y ambiental. Determinar índices de vegetación a partir de datos radiométricos y su significado agrícola y/o ambiental.

## TEMA 4. INTERPRETACION DE LOS DATOS A PARTIR DE LAS IMÁGENES.

### TEMA 4. INTERPRETACION DE LOS DATOS A PARTIR DE LAS IMÁGENES.

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

Estructura digital de imágenes. Diferencia entre imágenes pancromáticas, multiespectrales e hiperespectrales. Estadísticas e histograma de la imagen. Realces y mejoras de la imagen. Composición en color con fines agrícolas y ambientales. Filtrajes. Extracción de parámetros. Análisis de Componentes Principales. Índices de vegetación a partir de imágenes multiespectrales e hiperespectrales. Fusión de datos. Métodos de clasificación digital de



imágenes. Técnicas aplicadas al análisis Hiperespectral. Estudios temporales de cambios.

### **Objetivos y Capacidades a Desarrollar**

Capacitar a los estudiantes en el dominio de las técnicas básicas de pre-procesamiento y extracción de información empleando datos multisensor. Extracción de parámetros. Análisis de componentes principales. Obtención de índices de vegetación a partir de imágenes multispectrales e hiperespectrales. Fusión de imágenes multi-resolución y multi-sensor (método HSV).

## **TEMA 5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA TÉCNICAS GEOESPACIALES**

### **TEMA 5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA TÉCNICAS GEOESPACIALES**

#### **Contenidos Teóricos y Prácticos**

Integración de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Uso de las técnicas geoespaciales en diferentes disciplinas: ciencias de la tierra, sistemas acuáticos, silvicultura/agronomía y uso y cobertura del suelo. Análisis de decisión multicriterial.

#### **Objetivos y Capacidades a Desarrollar**

Resolución e integración de datos de SIG y Teledetección en un mismo problema. Poner en conocimiento las diferentes aplicaciones que actualmente está teniendo la teledetección en los diferentes campos de investigación más relevantes.

## **METODOLOGÍA**

La docencia de la asignatura para todos los estudiantes matriculados del Máster se impartirá mediante la metodología de la UNED, basada principalmente en la enseñanza a distancia de carácter virtual. Para ello, el estudiantado dispondrá del curso virtual de la asignatura en la plataforma aLF que se complementará con la atención presencial y telemática del equipo docente. En el curso virtual se incluirá toda la información detallada relativa al plan de trabajo, así como documentos para el estudio de los temas o como material complementario (presentaciones powerpoint, artículos científicos, direcciones web, etc.). Esta asignatura tiene actividades prácticas (de laboratorio y/ o de ordenador) presenciales obligatorias. La metodología docente que se utilizará será metodología tradicional mediante la impartición de lecciones magistrales on-line y metodología de aprendizaje colaborativo mediante la participación en foros. Metodología de aprendizaje de Investigación Dirigida mediante el uso del método científico para la creación de informes en las actividades y fomentar el aprendizaje significativo. Además, se fomenta el aprendizaje metacognitivo mediante el aprendizaje autónomo con el apoyo de las sesiones presenciales virtuales

#### **Plan de trabajo**

Se impartirán 10 clases grupales on-line a lo largo del periodo lectivo de la asignatura. Las



clases grupales estarán divididas en sesiones teóricas y sesiones de refuerzo o de aplicación práctica para profundizar en el manejo de los softwares específicos.

Los alumnos deberán de entregar 10 actividades, una actividad por cada lección, o a criterio del docente, que computará un 30% de la nota final. El alumno estará obligado a entregar, al menos un 80% de las actividades antes de la fecha del examen final para poder ser evaluado en la asignatura. Una de las actividades consistirá en la participación en un foro grupal para la discusión científica sobre un aspecto teórico/práctico de la asignatura. El foro será evaluado cuando el alumno haya realizado, al menos, tres aportaciones de calidad al foro y no de forma consecutiva. El foro se mantendrá abierto durante unas tres semanas para dar tiempo a la participación de todos los alumnos.

Las actividades se entregarán semanalmente a lo largo de la asignatura y se devolverán corregidas por el profesor de la misma con la puntuación en cada una de ellas.

Semana 1 -

Semana 2 –clase presencial virtual 1. Entrega Actividad 1

Semana 3 –clase presencial virtual 2. Entrega Actividad 2. Corrección Actividad 1

Semana 4 –clase presencial virtual 3. Entrega Actividad 3. Corrección Actividad 2

Semana 5 –clase presencial virtual 4. Entrega Actividad 4. Corrección Actividad 3

Semana 6 –clase presencial virtual 5. Entrega Actividad 5. Corrección Actividad 4

Semana 7 –clase presencial virtual 6. Entrega Actividad 6. Corrección Actividad 5

Semana 8 –clase presencial virtual 7. Entrega Actividad 7. Corrección Actividad 6

Semana 9 –clase presencial virtual 8. Entrega Actividad 8. Corrección Actividad 7

Semana 10 –clase presencial virtual 9. Entrega Actividad 9. Corrección Actividad 8

Semana 11 - clase presencial virtual 10 (repaso). Entrega Actividad 10. Corrección Actividad 9

Semana 12. Corrección Actividad 10.

Además, los alumnos realizarán un trabajo autónomo a lo largo de la asignatura sobre un tema libre y que tenga que ver con el objetivo de la asignatura. La entrega de este informe se realizará la última semana de la asignatura donde presentará, además del trabajo escrito, un video de 5 minutos explicando el trabajo realizado. El trabajo autónomo puntuará un 20% de la nota final.

En la última parte de la asignatura se realizará una actividad de conocimientos teóricos previa al examen. Esta actividad puntuará un 10% de la calificación final

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen mixto
Preguntas test	15
Preguntas desarrollo	1
Duración del examen	60 (minutos)
Material permitido en el examen	
Ninguno	
Criterios de evaluación	



La puntuación total del examen; 10 puntos.

**Preguntas tipo test: 7,5 puntos (Respuesta CORTA correcta; +0,5 PUNTOS. Respuesta CORTA incorrecta; -0,125 PUNTOS. Pregunta no se contesta; NO PUNTUARÁ)**

**Preguntas a desarrollar: 2,5 puntos**

% del examen sobre la nota final 40

Nota del examen para aprobar sin PEC

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC

Nota mínima en el examen para sumar la PEC

Comentarios y observaciones

**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad Si

Descripción

La puntuación total del examen; 10 puntos.

**Preguntas tipo test: 7,5 puntos (Respuesta CORTA correcta; +0,5 PUNTOS. Respuesta CORTA incorrecta; -0,125 PUNTOS. Pregunta no se contesta; NO PUNTUARÁ)**

**Preguntas a desarrollar: 2,5 puntos**

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

Descripción

Examen tipo test de 10 preguntas.

Criterios de evaluación

Respuesta CORTA correcta; +1 PUNTOS. Respuesta CORTA incorrecta o vacía NO PUNTUARÁ.

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega 01/02/2019

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción



Se impartirán 10 clases grupales on-line a lo largo del periodo lectivo de la asignatura. Las clases grupales estarán divididas en sesiones teóricas y sesiones de refuerzo o de aplicación práctica para profundizar en el manejo de los softwares específicos.

**Los alumnos deberán de entregar 10 actividades, una actividad por cada lección, o a criterio del docente, que computará un 30% de la nota final. El alumno estará obligado a entregar, al menos un 80% de las actividades antes de la fecha del examen final para poder ser evaluado en la asignatura. Una de las actividades consistirá en la participación en un foro grupal para la discusión científica sobre un aspecto teórico/práctico de la asignatura. El foro será evaluado cuando el alumno haya realizado, al menos, tres aportaciones de calidad al foro y no de forma consecutiva. El foro se mantendrá abierto durante unas tres semanas para dar tiempo a la participación de todos los alumnos.**

Las actividades se entregarán semanalmente a lo largo de la asignatura y se devolverán corregidas por el profesor de la misma con la puntuación en cada una de ellas.

Semana 1 -

Semana 2 –clase presencial virtual 1. Entrega Actividad 1

Semana 3 –clase presencial virtual 2. Entrega Actividad 2. Corrección Actividad 1

Semana 4 –clase presencial virtual 3. Entrega Actividad 3. Corrección Actividad 2

Semana 5 –clase presencial virtual 4. Entrega Actividad 4. Corrección Actividad 3

Semana 6 –clase presencial virtual 5. Entrega Actividad 5. Corrección Actividad 4

Semana 7 –clase presencial virtual 6. Entrega Actividad 6. Corrección Actividad 5

Semana 8 –clase presencial virtual 7. Entrega Actividad 7. Corrección Actividad 6

Semana 9 –clase presencial virtual 8. Entrega Actividad 8. Corrección Actividad 7

Semana 10 –clase presencial virtual 9. Entrega Actividad 9. Corrección Actividad 8

Semana 11 - clase presencial virtual 10 (repaso). Entrega Actividad 10. Corrección Actividad 9

Semana 12. Corrección Actividad 10.

Además, los alumnos realizarán un trabajo autónomo a lo largo de la asignatura sobre un tema libre y que tenga que ver con el objetivo de la asignatura. La entrega de este informe se realizará la última semana de la asignatura donde presentará, además del trabajo escrito, un video de 5 minutos explicando el trabajo realizado. El trabajo autónomo puntuará un 20% de la nota final.

En la última parte de la asignatura se realizará una actividad de conocimientos teóricos previa al examen. Esta actividad puntuará un 10% de la calificación final

Criterios de evaluación

Actividades: 30%

**Trabajo Autónomo: 20%**

**Prueba de Evaluación Continua: 10%**

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega



Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Actividades: 30%

**Trabajo Autónomo: 20%**

**Prueba de Evaluación Continua: 10%**

**Prueba Presencial: 40%**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13):9780415416887

Título:INTRODUCTION TO REMOTE SENSING (4)

Autor/es:James B. Campbell ;

Editorial:TAYLOR & FRANCIS

ISBN(13):9788434434981

Título:TELEDETECCIÓN AMBIENTAL

Autor/es:Emilio Chuvieco ;

Editorial:ARIEL

**Bibliografía Básica online**

OLAYA, VICTOR (2014). Sistemas de Información Geográfica. En <http://www.osgeo.org>

**Recursos online**

<http://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/living-ocean/remotesensing/> (Teledetección en la NASA)

<http://glovis.usgs.gov/> (Bajar Imágenes)

<http://earthexplorer.usgs.gov/> (Bajar imágenes)

<https://scihub.copernicus.eu/> (Bajar imágenes Sentinel-2)

<http://pnt.ign.es/> (Plan Nacional de Teledetección)

<https://ec.europa.eu/jrc/en/mars> (Programa europeo para Agricultura de Precisión)

<http://www.aet.org.es/> (Asociación Española de Teledetección)

<http://pgis-tk-es.cta.int/> (Curso de SIG participativo)

<http://www.esa.int/ESA> (Agencia Europea Espacial)

**Tutoriales**

<http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/satellite-imagery-air-photos/satellite-imagery-products/educational-resources/9309> (Natural Resources Canada)

<http://www.harrisgeospatial.com/Learn/Resources/Tutorials.aspx> (Tutorial ENVI)

<http://mappinggis.com/2012/04/tutoriales-de-arccgis-10-en-pdf/> (Tutorial ArcGIS)

**Software de SIG y Teledetección**



<https://www.arcgis.com>

<http://www.gvsig.com>

<http://www.qgis.org>

<http://www.saga-gis.org/>

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El Curso Virtual de la asignatura se encuentra en la plataforma de aLF de la UNED, a la que se accede a través del portal de la Universidad (<http://www.uned.es>), y donde los estudiantes matriculados podrán encontrar la agenda de trabajo, noticias, orientaciones sobre el estudio de la asignatura, materiales complementarios de estudio, enlaces a sitios web interesantes y foros de comunicación, entre otros. El Equipo Docente utilizará este Curso Virtual como medio de comunicación con los estudiantes matriculados.

Así mismo, los estudiantes podrán utilizar los fondos bibliográficos disponibles en las bibliotecas de la UNED, tanto de la Sede Central como de Centros Asociados, y en las bibliotecas de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

