



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

VICERRECTORADO  
DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS



# CURSO DE TELEDETECCIÓN APLICADA A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN CON DATOS DE SATÉLITE Y DRONES

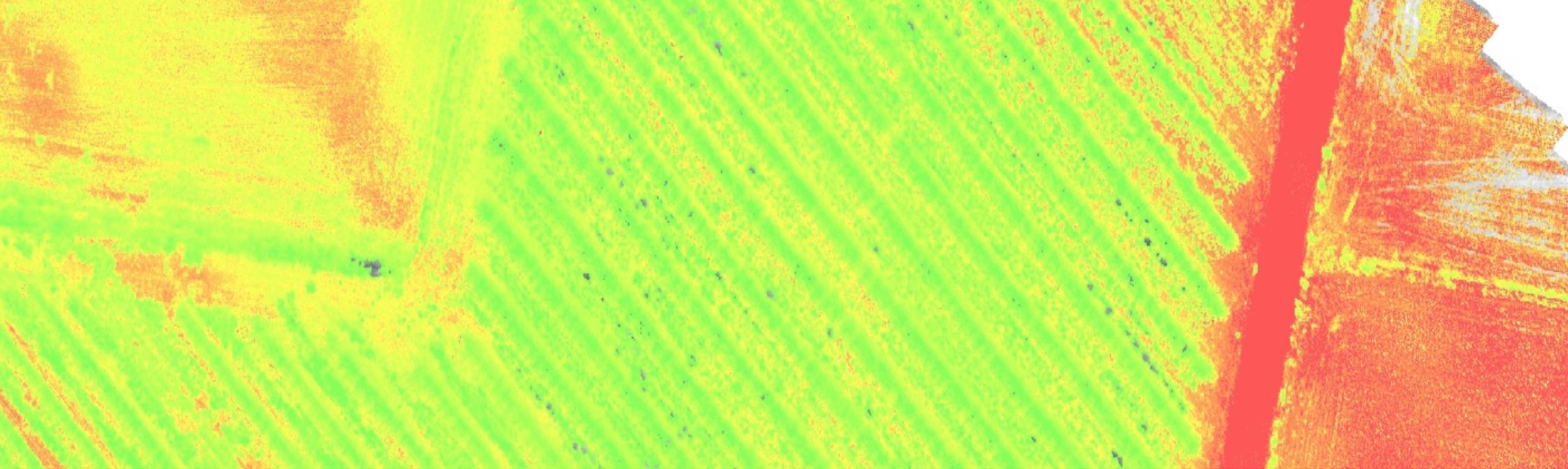
CERTIFICADO POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (4 CRÉDITOS ECTS)



Cátedra  
estratégica Recursos  
Geotecnología  
Economía  
Sociedad



Cursos  
teledetección.com



## EL CURSO



En este curso el alumno se formará en las aplicaciones que la Teledetección tiene en el ámbito de la agricultura de precisión, mostrándole las diferentes técnicas y procedimientos que se utilizan en este sector.

El alumno aprenderá, combinando los conceptos teóricos con ejercicios prácticos basados en proyectos reales, a procesar las imágenes obtenidas por diferentes tipos de sensores de teledetección utilizados como fuente de datos a partir de los cuales generar información que apoye la toma de decisiones en el campo de la agricultura de precisión..



## OBJETIVOS



- ◆ Introducir al alumno en el campo de la agricultura de precisión, sus procesos, los beneficios que genera y la evolución futura.
- ◆ Proporcionar al alumno los conocimientos para llevar a cabo las operaciones necesarias para manejar datos de diferentes tipos de plataformas (satélite y dron) y sensores (multiespectrales, hiperespectrales y térmicos) y extraer información temática.
- ◆ Formar en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para incorporar datos ráster y vectoriales de diferentes fuentes y combinarlos para el estudio de diferentes aspectos relacionados con la agricultura de precisión.
- ◆ Realización por parte del alumno de ejercicios prácticos en los que, partiendo de los datos de diferentes plataformas y sensores, el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos para extraer información sobre diferentes tipos de cultivos.



## METODOLOGÍA SEMIPRESENCIAL

Es la mejor opción para capacitarse en el uso de la Teledetección. La complejidad de estos sistemas, hacen especialmente recomendable la formación presencial para aquellos alumnos con pocos conocimientos informáticos o baja destreza en el uso de programas especializados.

El enfoque es práctico, con explicaciones apoyadas sobre ejemplos que facilitan la asimilación de los conceptos.

Al final de cada unidad didáctica se plantean, a modo de repaso, la resolución de problemas con aplicaciones reales que permitan al alumno afianzar los conceptos adquiridos y localizar las posibles dudas.

Se planteará a cada alumno la realización de un proyecto final en el que deberá poner en práctica todos los conceptos adquiridos durante el curso, su superación será obligatoria para la entrega del diploma del curso.



Fundación Estatal  
PARA LA FORMACIÓN EN EL EMPLEO

## PERFILES



El curso está dirigido a estudiantes y profesionales del campo de la Ingeniería, Biología, Geografía, Geología y Ciencias Ambientales o carreras afines que estén interesados en la aplicación de la Teledetección en sus actividades profesionales presentes o futuras.

## ACERCA DEL CURSO



**Precio del curso:** 490 €.

El pago total del curso se encuentra dividido en dos pagos principales. El primero será de 90€ pertenecientes a la matrícula y el segundo, perteneciente al restante del curso, se divide en dos plazos de 200€.

**ECTS:**

4 créditos ECTS : 40 horas presenciales + 60 de trabajo del estudiante.



**Federico Benjamín Galacho Jiménez** (Director Académico)

Doctor en Geografía. Desarrolla su labor como Profesor Titular del Área de Análisis Geográfico Regional del Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga. Imparte docencia en asignaturas de Sistemas de Información Geográfica, Cartografía y Teledetección en diversos Grados y Másteres.

Su tarea investigadora se centra en la aplicación de las Tecnologías de la Información Geográfica, la Teledetección Espacial y Big Data Espacial. En la actualidad es investigador y director del Grupo “Análisis Geográfico” (HUM776) adscrito al Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga y Director de la Cátedra de Recursos Geo-tecnológicos para la Economía y la Sociedad perteneciente a la Red de Cátedras Estratégicas del Vicerrectorado de Proyectos Estratégicos de la Universidad de Málaga. Hasta la fecha ha sido autor de numerosas publicaciones en las líneas anteriormente enunciadas y ha participado en Proyectos I+D+i, Convenios y Contratos para la investigación aplicada y Proyectos de Innovación Educativa.

**Santiago Pardini Hernanz** (Codirector Académico)



Profesional del sector de la consultoría gis y de teledetección en TYC GIS Soluciones Integrales, licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Almería y Máster en Ingeniería y Gestión Medioambiental por la Escuela de Organización Industrial (EOI).

Cuenta con varios cursos de especialista en Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, CAD y BIM, y con más de 5 años de experiencia aplicando estas tecnologías en la consultoría ambiental, diversas ingenierías, Geomarketing, Ordenación Territorial, etc.

**Francisco Javier Lima Cueto**

Licenciado en Geografía por la Universidad de Málaga y Máster Interuniversitario (Málaga-Granada) en Ordenación del Territorio y Tecnologías de la Información Geográfica. En la actualidad compatibiliza el desarrollo de su línea de investigación con otras actividades profesionales, realizando trabajos de Consultoría Ambiental, Cartografía, SIG y Gestión Catastral (entre ellos la participación en la elaboración del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa del Sol Occidental (Málaga).

Es beneficiario de uno de los contratos predoctorales ofertados por la UMA en su Plan Propio de Investigación y Transferencia y realiza su doctorado en el Departamento de Geografía de la UMA, avanzando en un proyecto de tesis en el que está empleando la última tecnología en Teledetección y Drones (UAV's) para el ámbito de la agricultura de precisión.

Su tarea investigadora se centra fundamentalmente en los estudios aplicados sobre degradación de suelos por uso agrícola, gestión agraria y sostenibilidad ambiental en espacios rurales de montaña mediterránea aplicando Teledetección Espacial y Sistemas de Información Geográfica



**Alberto Holguín Asensio**

Licenciado en Ciencias Ambientales con más de 15 años de experiencia en el ámbito de la consultoría de recursos naturales y medio ambiente, basada en la aplicación de la Teledetección y los Sistemas de Información Geográfica, sobre todo en los ámbitos de la agricultura de precisión y los recursos hídricos.

Ha participado en numerosos proyectos tanto nacionales como internacionales, pudiendo destacar los proyectos europeos: Earth Observation for Natura 2000+ (EON 2000+), Harmonized Techniques and Representative River Basin Data for Assessment and Use of Uncertainty Information in Integrated Water Management (HarmoniRIB), Methodological Approach for Vineyard Inventory and Management (BACCHUS), e-Services for Improving SMEs competitiveness in the European Wine Industry (DIVINO).

Cuenta también con amplia experiencia docente en diferentes cursos impartidos para la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, la Universidad de Castilla-La Mancha y el Fondo Social Europeo, así como para diferentes empresas y entidades públicas.





## Ud.1 - INTRODUCCIÓN

### 1. Introducción

- 1.1 Definición y antecedentes
- 1.2 Información que proporciona
- 1.3 Ventajas e inconvenientes de la Teledetección
- 1.4 Plataformas y sensores

### 2. Fundamentos de la Teledetección

- 2.1 La radiación electromagnética
- 2.2 El espectro electromagnético
- 2.3 Fuentes de energía
- 2.4 Interacción de la radiación con la atmósfera
- 2.5 Interacción de la radiación con la superficie

### 3. Datos e Información

- 3.1 Concepto de imagen
- 3.2 Tipos de resolución
- 3.3 De los datos a la información

### 4. Aplicaciones

1.a Introducción a QGIS: visualización de datos ráster y vectoriales, principales herramientas y operaciones.

1.b Visualización de imágenes en QGIS: satélite y aerostático, multispectral e hiperespectral.



## Ud.2 – ADQUISICIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

### 1. Adquisición de datos

- 1.1 Escala de trabajo
- 1.2 Selección del sensor y fechas
- 1.3 Adquisición de verdad-terreno
- 1.4 Limitaciones de la Teledetección

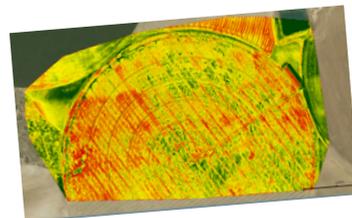
### 2. Proceso digital de imágenes:

- 2.1 Corrección de imágenes:
  - 2.1.1 Corrección radiométrica
  - 2.1.2 Corrección geométrica
  - 2.1.3 Corrección atmosférica
- 2.2 Operaciones básicas con imágenes
  - 2.2.1 Mosaicado
  - 2.2.2 Composiciones en color
  - 2.2.3 Elaboración de máscaras
  - 2.2.4 Análisis estadístico
- 2.3 Técnicas de realce:
  - 2.3.1 Realce radiométrico
  - 2.3.2 Realce geométrico
  - 2.3.3 Fusión de bandas

### 3. Análisis visual de imágenes: fotointerpretación

2.a Corrección de imágenes: geométrica y radiométrica.

2.b Tratamiento de datos dron (Pix 4d).



## Ud.3 - EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN TEMÁTICA

### 1. Análisis de variables

- 1.1 Análisis cualitativos y cuantitativos
- 1.2 Cálculo de índices y determinación de umbrales
- 1.3 Componentes principales
- 1.4 Análisis hiperespectral

### 2. Metodologías de clasificación

- 2.1 Clasificación supervisada
- 2.2 Clasificación no supervisada

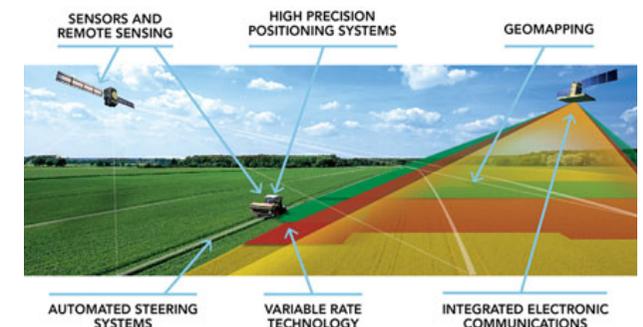
### 3. Análisis multitemporal

- 3.1 Análisis estacional
- 3.2 Seguimiento de variables
- 3.3 Detección de cambios

### 4. Verificación de resultados

3.a Operaciones con imágenes y realces: análisis visual y análisis espectral.

3.b Clasificación supervisada y no supervisada: clasificación de cultivos.





## Ud.4 - TELEDETECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

### 1. Características espectrales

- 1.1 Refletancia
- 1.2 Emisividad

### 2. Características temporales

- 2.1 Ciclos fenológicos naturales
- 2.2 Vegetación cultivada

### 3. Instrumentos para el estudio de la vegetación

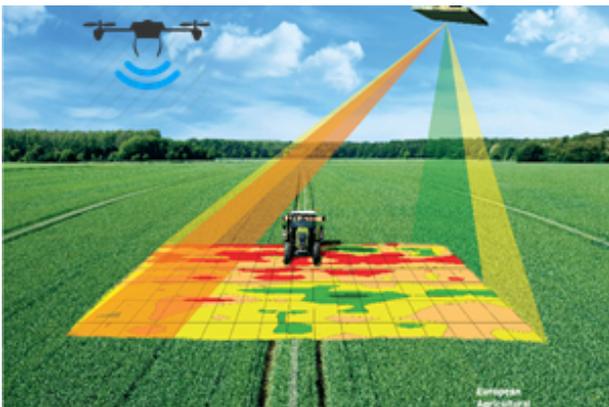
#### 4. Índices de vegetación

### 5. Análisis multitemporal

- 5.1 Clasificación de cultivos
- 5.2 Seguimiento de la evolución del cultivo

4.a - Índices de vegetación aplicados a cultivos herbáceos y leñosos

4.b - Análisis multitemporal de cultivos



## Ud.5 – AGRICULTURA DE PRECISIÓN

### 1. Introducción

- 1.1 Definición
- 1.2 Situación actual y futuro

### 2. Procesos generales

- 2.1 Adquisición y registro de datos geocalizados
- 2.2 Análisis de la información y toma de decisiones
- 2.3 Implementación de prácticas de cultivo
- 2.4 Evaluación y revisión

### 3. Beneficios de la agricultura de precisión

- 3.1 Aplicación precisa de semillas y nutrientes
- 3.2 Minimización del uso de pesticidas
- 3.3 Aumento de la eficiencia del riego
- 3.4 Optimización de la producción

### 4. Aplicaciones específicas de la Teledetección

- 4.1 Generación de cartografía
- 4.2 Estado de desarrollo del cultivo
- 4.3 Análisis de la evolución del cultivo
- 4.4 Clasificación de cultivos
- 4.5 Detección de situaciones de estrés
- 4.6 Detección temprana de plagas
- 4.7 Evaluación de daños
- 4.8 Definición de áreas de manejo
- 4.9 Predicciones de cosecha
- 4.10 Generación de rutas óptimas

5.a Análisis de la variabilidad y evolución de un viñedo mediante imágenes de satélite de muy alta resolución.

5.b Análisis del estado de un cultivo herbáceo con datos adquiridos mediante dron (Pix4D).

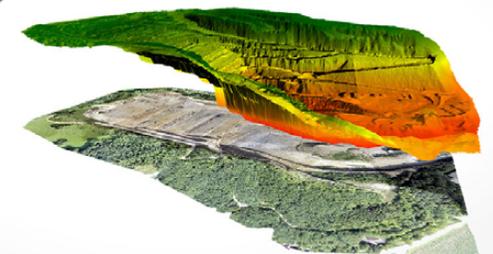
## PROGRAMAS UTILIZADOS

Para realización de los ejercicios prácticos planteados se utilizará QGIS, un SIG de código abierto que permite trabajar con formatos ráster y vectoriales gracias a la incorporación de librerías GDAL y OGR.

La gran variedad de complementos que incorpora este SIG para el manejo de imágenes, así como la posibilidad de conectar a servidores de cartografía, lo convierten en una herramienta idónea para realizar estudios de Teledetección.

# QGIS

PIX4D





UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

VICERRECTORADO  
DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS

Cursos  
teledetección.com

Grupo  
TYC GIS  
Formación

## TELEDETECCIÓN APLICADA A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN CON DATOS DE SATÉLITE Y DRONES

CERTIFICADO POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (UMA)

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

**4 CRÉDITOS ECTS. DURACIÓN: 60H + 40H PRESENCIALES**

VER MAS INFORMACIÓN  
EN LA WEB



Cátedra  
estratégica Recursos  
Geotecnológicos  
Economía  
Sociedad



+34 910 325 482

+34 635 619 882

formacion@tycgis.com

+52 55 4326 8287

+52 1 55 4326 8287



### TYC GIS MADRID

Calle Fuencarral 158,  
Entreplanta, Oficina 16-17  
28010 MADRID

### TYC GIS MÁLAGA

Avda. Pintor Joaquín Sorolla 137, 1º D  
29017 MÁLAGA

### TYC GIS MÉXICO

Insurgentes Sur 1898, Piso 14,  
Florida, Álvaro Obregón,  
01030, Ciudad de México (CDMX)