



## Grado en Ingeniería Agrícola itinerario Explotaciones Agropecuarias

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Agronomía de precisión

**Denominación en inglés:**

Precision Agriculture

**Código:**

606110315

**Carácter:**

Optativo

**Horas:**

|                   | Totales | Presenciales | No presenciales |
|-------------------|---------|--------------|-----------------|
| Trabajo estimado: | 150     | 60           | 90              |

**Créditos:**

| Grupos reducidos |               |             |                    |                     |
|------------------|---------------|-------------|--------------------|---------------------|
| Grupos grandes   | Aula estándar | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 3.28             | 0             | 2.22        | 0.5                | 0                   |

**Departamentos:**

Ciencias Agroforestales

**Áreas de Conocimiento:**

Producción Vegetal

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre:**

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Flores Gil, Fernando

**E-Mail:**

fflores@uhu.es

**Teléfono:**

959 21 76 21

**Despacho:**

325 ETSI El Carmen

\*Profesor coordinador de la asignatura

**1. Descripción de contenidos****1.1. Breve descripción (en castellano):**

La asignatura aborda un nuevo enfoque tecnológico de la producción agrícola y ganadera sintetizado en el término "precisión". Para entender y aplicar el concepto "precisión" es necesario considerar dos hechos importantes que se dan en la realidad agraria y ganadera: (1) existe una variabilidad espacial que se expresa en las diferencias de producción dentro de una misma parcela (Agricultura) o entre individuos (Ganadería)(2) existe una variabilidad temporal dado que las necesidades de recursos cambian a lo largo del tiempo. La materia aborda estos dos hechos y las tecnologías que permiten la medida de esta variabilidad (sensores y sistemas satelitales de geoposicionamiento y teledetección), la monitorización de los cultivos, el análisis de la información generada por estos dispositivos, y la implementación de sistemas electrónicos que hacen posible la actuación variable en equipos y maquinaria agrícola y ganadera. El objetivo final es la mejora de la eficiencia en la utilización de los recursos, la minimización del impacto ambiental y la mejora de la seguridad alimentaria en la actividad agrícola y ganadera.

**1.2. Breve descripción (en inglés):**

Applying technology to crop production through mechanization, fertilizers, crop protection chemistry, genetics, and other innovations over the years has resulted in multiple-fold gains in productivity and efficiency. The application of information technology to crop production, known as precision agriculture, has already transformed many aspects of crop production and promises even more. Today's precision farming era took root in the 1990's, but its origins go back further from advancements in computer processing, data storage and transmission capabilities, global positioning systems, robotics, and much more. The course will cover the basic principles of spatial variability in the managed landscape and applications of precision agriculture technologies such as global positioning systems, geographic information systems, remote sensing, proximal crop and soil sensors, control tracking and variable rate technology to look at precision measurement, monitoring and management in agriculture.

**2. Situación de la asignatura****2.1. Contexto dentro de la titulación:**

Asignatura Optativa de Tercer Curso del primer Cuatrimestre.

**2.2. Recomendaciones:**

Se aconseja tener aprobadas las asignaturas de Estadística e Informática, Fitotecnia, Topografía y SIG, Ingeniería del Riego, Motores y Maquinaria Agrícola.

**3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):**

Los objetivos a alcanzar incluyen:

1. Dar a conocer las diferentes metodologías y técnicas que proponen la agricultura de precisión.
2. Dar a conocer los sistemas de navegación y georreferenciación y las tecnologías de aplicación variable en equipos y maquinaria agrícola.
3. Dar a conocer y saber aplicar los sistemas para la adquisición de datos y la monitorización de cultivos.
4. Utilizar y aplicar el análisis espacial de datos para el mapeado y la zonificación a nivel de parcela / finca.

**4. Competencias a adquirir por los estudiantes****4.1. Competencias específicas:****4.2. Competencias básicas, generales o transversales:**

- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua, especialmente la inglesa
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

#### - Sesiones académicas de teoría

Las lecciones magistrales adecuadamente impartidas constituyen todavía una herramienta imprescindible para el profesor. Estas lecciones son concebidas más como una prestación orientativa para el alumno que como texto dogmático que es preciso memorizar fielmente. En ellas el profesor debe transmitir su propio entusiasmo por la disciplina que imparte, despertar la imaginación de los alumnos y fomentar una actitud participativa en las clases. Hay que hacer una labor de síntesis y exponer sólo lo que sea realmente imprescindible. Hay que tratar de estimular al alumno para que consulte otros textos, artículos de revisión, etc. que el profesor considere adecuados. Tendrán una duración de 3 horas continuadas semanales con un intervalo de diez minutos de descanso al finalizar la primera hora y media.

En ellas se incluirán:

#### - Sesiones académicas de problemas en grupos reducidos

Las clases de problemas o casos prácticos son un instrumento docente esencial en la asignatura de "Agronomía de Precisión". Permiten la profundización de ciertos contenidos impartidos en las clases de teoría y son uno de los medios más útiles para fomentar la participación del alumno y su motivación ante la asignatura. Las clases de problemas se realizarán intercaladas con las clases de teoría. Los alumnos dispondrán con la suficiente antelación de las relaciones de problemas y cuestiones que se irán resolviendo a medida que se vayan estudiando los conceptos básicos correspondientes. Esto permitirá al alumno ir resolviendo las relaciones por su cuenta antes de que los problemas sean analizados en clase. La resolución se realizará por ellos mismos, en un ambiente de discusión con el resto de compañeros. En cada sesión de problemas se recomendará al alumno que entregue resueltos los problemas que fueron planteados en la sesión anterior.

#### - Seminarios, exposiciones y debates

Los seminarios a impartir podrán tener alguna/s de estas tres modalidades: a) los preparados por los alumnos bajo la supervisión del profesor que podrían estar basados en temas de actualidad siendo los contenidos de estos seminarios hechos generalmente a petición de los propios alumnos para tratar con más detalle algunos temas de esta disciplina que les resultan particularmente atractivos, y b) los que corren a cargo de un profesor o profesional especialmente invitado. Los seminarios tienen la ventaja de ampliar la visión del alumno sobre temas concretos y rompen con la rutina de las clases habituales.

#### - Sesiones prácticas de laboratorio

Se tratará de realizar prácticas experimentales de amplio contenido que reflejen aspectos fundamentales del curso o que introduzcan al alumno en el aprendizaje de ciertas tecnologías. Por lo tanto, lo que se persigue es, por un lado, fomentar en el alumno el razonamiento y el conocimiento del método científico y, por otro, tratar de situarlo en la realidad del avance tecnológico actual.

#### - Trabajo en grupos reducidos.

Se planificarán diversas actividades con metodologías activas de aprendizaje.

#### - Realización de pruebas parciales evaluables.

Se dividirá la asignatura en bloques temáticos de los cuales se realizarán pruebas parciales evaluables.

## 6. Temario desarrollado:

Tema 1.- Introducción a la Agricultura de Precisión (AP)  
Tema 2.- Variabilidad y manejo diferencial de los cultivos  
Tema 3.- Referenciación espacial. GPS  
Práctica 1. sistema satelital de Navegación Global (SSNG) y georreferenciación  
Tema 4.-Adquisición de datos: Teledetección  
Práctica 2. Adquisición de datos: Teledetección GIS descarga de imágenes satelitales  
Práctica 3. Adquisición de datos: plan de vuelo en drones  
Tema 5.- Análisis de datos en la Teledetección GIS  
Práctica 4. Manejo de la imagen descargada del Sentinel 2  
Práctica 5. Manejo QGIS: Proyectos, coordenadas importar raster, generar límites, recortar lotes.  
Práctica 6. Manejo QGIS: Cálculo índice NDVI, cambiar estilo, de raster a vectorial, más índices vegetación  
Práctica 7. Importar y exportar Mapas de rendimiento, diseño de un mapa de rendimiento  
Práctica 8. Generar polígonos de tratamientos, agregar atributos categóricos.  
Práctica 9. Generar cuadrícula receptora, Unificar y visualizar datos en cuadrícula receptora.  
Práctica 10. Exportar cuadrícula receptora, Análisis simple de los datos  
Práctica 11. Importar coordenadas UTM fichero Excel, sincronizar con Google Earth Pro, cálculo de área y perímetro.  
Práctica 12. Muestreo, exportar coordenadas de muestreo, interpolación Kriging con datos de pH, mapeo por la variable pH  
Práctica 13. Unión espacial de atributos, interpolación de muestreo de plagas, estudio de focos de enfermedades  
Tema 6.- Introducción a los sistemas SCADA para adquisición de datos, supervisión y control.  
Práctica 14. Ejemplos de implantación del sistema SCADA en agricultura  
Tema 7.- Introducción al lenguaje LabVIEW. Lenguaje de Programación Gráfico  
Práctica 15. Ejercicios variados sobre programación con LabVIEW.  
Práctica 16. Desarrollo de un SCADA para el control del riego por goteo

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

BASSO, B. 2007. Manual de agricultura de precisión: conceptos teóricos y aplicaciones prácticas. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación/Eumedica.  
BRASE, T. 2006. Precision agriculture. Clifton Park: Thomson/Delmar Learning.  
Ed. SRINIVASAN, A. 2006. Handbook of precision agriculture : principles and applications. New York; London; Oxford : Food Products Press.  
RODRÍGUEZ DÍAZ, F. 2004. Control y robótica en agricultura. Almería: Universidad de Almería.  
Xu, G. 2007. GPS : theory, algorithms, and Applications. Berlin: Springer.  
BÉGUYOT, P. 2004. Le GPS en agriculture: principes, applications et essais comparatifs. Dijon : Educagri  
Whelan, B., Taylor, J. 2013. Precision Agriculture for Grain Production Systems. Sidney : CSIRO Publishing.  
John Deere Publishing. 2010. The Precision-Farming Guide for Agriculturists.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

Ed. OLIVER, M.A. 2010. Geostatistical applications for precision agriculture. New York: Springer.  
MENÉNDEZ, A. 2003. Sistemas de control automático para zonas regables. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.  
MARTÍNEZ, V. 2010. Automatización y telecontrol de sistemas de riego. Barcelona :Marcombo.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Se anexan entre parentesis las competencias correspondientes a cada criterio de evaluacion.

El alumno podrá ser evaluado de dos formas:

a) **de forma continua:** La calificación final de la asignatura podrá obtenerse de la media de una serie de pruebas escritas tanto individuales (parciales) como grupales presenciales realizadas durante el cuatrimestre. Cada prueba podrá evaluar un tema o bloque de temas del programa de la asignatura, y su contenido será lo más practico posible (casos reales), dependiendo de los temas que la incluyen.

Aquel alumno que obtenga una media igual o superior a 5, y no haya obtenido en ninguna prueba una calificación inferior a 3.5, habrá superado la asignatura. Para este tipo de evaluación se aconseja asistir a clase regularmente. (60%) (G01, G07). Se presentará un informe de las practicas realizadas (10 %).(G04)

b) **de forma unica final:** se realizará 1º) una evaluación final escrita, que puede constar de una parte teórica y otra de problemas, para aquellos alumnos que hayan optado por la prueba unica final (Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo comunicará a través de su cuenta de correo electrónico de la Universidad de Huelva al profesorado coordinador de la misma. Esto implicará la renuncia expresa a la evaluación continua, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema. (60 %). (G01, G07)

2º) deberá realizar un examen de practicas (10 %). (G04)

**Para ambas formas de evaluacion:** Se presentara para su evaluacion un proyecto en QGIS, de carácter obligatorio, que podrá ser individual o grupal, con todas sus carpetas generadas en un fichero ZIP. Para su realizacion el profesor suministrara los datos correspondientes y las cuestiones a desarrollar. La fecha limite de entrega sera el ultimo dia de clase presencial de la asignatura. (30 %). (G02, G03, G05, T01, T02)

**9. Organización docente semanal orientativa:**

|     | Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos<br>Aula Estándar | Grupos Reducidos<br>Aula de Informática | Grupos Reducidos<br>Laboratorio | Grupos Reducidos<br>prácticas de campo | Pruebas y/o<br>actividades evaluables | Contenido desarrollado    |
|-----|---------|----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------|
| #1  | 2       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Temas 1 y 2               |
| #2  | 2       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Tema 3                    |
| #3  | 2       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Tema 4                    |
| #4  | 2       | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5 y Practica 1 y 2   |
| #5  | 2       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Tema 5                    |
| #6  | 2       | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5 y Practica 3 y 4   |
| #7  | 2       | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5 Practica 5 y 6 y 7 |
| #8  | 2       | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5 Practica 8 y 9     |
| #9  | 2       | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5 Practica 10 y 11   |
| #10 | 2.5     | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5 Practica 12        |
| #11 | 2.5     | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5 Practica 13        |
| #12 | 2.5     | 0              | 0                                 | 2.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 6 Practica 14        |
| #13 | 2.5     | 0              | 0                                 | 2.2                                     | 0                               |  |                                       | Tema 7 Practica 15 y 16   |
| #14 | 2.5     | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Tema 7                    |
| #15 | 2.3     | 0              | 0                                 | 0                                       | 5                               |  |                                       | Tema 7                    |
|     | 32.8    | 0              | 0                                 | 22.2                                    | 5                               |  |                                       |                           |