



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

FISIOLOGÍA DE LA NUTRICIÓN VEGETAL Y FERTIRRIGACIÓN

**Denominación en Inglés:**

Physiology of plant nutrition and fertigation

**Código:**

606110313

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
4	0	0.75	0.5	0.75

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

**Áreas de Conocimiento:**

PRODUCCION VEGETAL

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Antonio Dominguez Moreno	admoreno@dcaf.uhu.es	959 217 519

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

#### **Domínguez Moreno, Antonio**

- admoreno@uhu.es
- 959217519
- Fac. Ciencias Experimentales P4 N6 14

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

En la asignatura se analizarán los aspectos químicos y fisiológicos de la nutrición vegetal, desde el suelo hasta la planta. Se estudiarán las diferentes técnicas de diagnóstico nutricional utilizadas en la agricultura relativa al suelo, el agua y la planta. Se estudiarán las características de los fertilizantes, haciendo especial énfasis en los utilizados en fertirrigación. Se abordará en diseño, preparación y aplicación de las disoluciones fertilizantes, y se recopilarán las disoluciones fertilizantes más adecuadas para los principales cultivos.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

In the course chemical and physiological aspects of plant nutrition will be discussed, from the soil to the plant. Different nutritional diagnosis techniques used in agriculture on the soil, water and the plant will be studied. The characteristics of the fertilizer will be studied, with special emphasis on those used in fertigation. It will be addressed in designing, preparing and application of fertilizer solutions, and the most suitable fertilizer solutions for major crops were reviewed.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura 'Fisiología de la nutrición vegetal y fertirrigación' es optativa y pertenece al bloque de optativas comunes de los 2 itinerarios de especialización del grado: Explotaciones Agropecuarias y Hortofruticultura y Jardinería. Se cursa en el tercer curso del Grado, durante el segundo cuatrimestre. La asignatura tiene una extensión de 6 créditos ECTS, de los cuales 4,0 corresponden a teoría y 2 a prácticas. Los créditos prácticos se dividen en 0,75 créditos de prácticas de gabinete/laboratorio/estación experimental, 0,75 en el aula de informática y 0,5 créditos de campo

#### 2.2 Recomendaciones

Sería conveniente tener superadas las asignaturas básicas directamente relacionadas con la asignatura, como Fitotecnia, Fisiología Vegetal e Ingeniería del riego

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Adquirir conocimientos de los fundamentos químicos y fisiológicos de la nutrición vegetal, y de las técnicas relacionadas con el diseño de disoluciones fertilizantes, sistemas de aplicación y sistemas de diagnóstico y control nutricional, así como el manejo de los equipos de fertirrigación

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

-

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**G05:** Capacidad para trabajar en equipo.

**G06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua.

**G11:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.

**G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo.

**G17:** Capacidad para el razonamiento crítico.

**G02:** Capacidad para tomar de decisiones

**CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

#### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

##### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa
- Sesiones de resolución de problemas
- Sesiones de 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...
- Trabajo individual/autónomo del estudiante

##### 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
- Conferencias y Seminarios
- Evaluaciones y Exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Para conseguir los objetivos pretendidos las técnicas docentes se desarrollarán como se indica:

- Sesiones académicas de teoría. El método de exposición elegido será la lección magistral por parte del profesor, en virtud de la dificultad que entraña la utilización de un método más activo por parte del alumno (escasez de tiempo, recursos, etc.). Se procurará evitar en lo posible una pasividad total del alumno (tomar notas de conceptos importantes, realizar preguntas). Las lecciones se estructurarán en tres fases (Introducción, Desarrollo del tema, Discusión y Conclusiones). En la Introducción se resumirá brevemente el tema y se relacionará con los otros ya explicados e incluso con los siguientes. En el Desarrollo del tema se seguirá un esquema lógico y razonado, justificando todos los aspectos y proporcionando una unidad coherente. En la Discusión y Conclusiones se establece un corolario final y se abre un tiempo de diálogo entre profesor y alumno a modo de crítica de lo expuesto, siendo válido para conocer el grado de asimilación de los conceptos por parte de la clase. Como técnicas a emplear tendrán cabida todo tipo de material pedagógico (esquemas, gráficos, estadísticas, ilustraciones, etc.) en forma de ficheros informáticos proyectados desde el ordenador, etc. Se utilizará mayoritariamente la proyección de presentaciones informáticas, todo ello completado con la acción del profesor sobre la pizarra e Internet, pues estos métodos permiten un ahorro de tiempo en su presentación, pero también pueden imponer un rápido proceso involuntario de percepción que no fije las ideas. Se procurará que el alumno disponga con antelación a la exposición de cada tema, de información escrita acerca de su contenido, tal como la que aparecerá en forma de presentación por ordenador en el curso de la exposición, esquemas de contenido, etc., con objeto de permitirle seguir con comodidad las explicaciones y evitar una actitud basada exclusivamente en la provisión de apuntes, hecho que puede llegar a desviar su atención de los objetivos que se persiguen y orientarla hacia otros no deseados. La clase se completará con las referencias bibliográficas empleadas para la realización del tema. Se procurará que sean un número pequeño y de fácil acceso para los alumnos (disponibles en la biblioteca o el departamento). No se considera útil la utilización de un solo libro de texto como base y fuente de información de la totalidad de cada asignatura, ya que debido a la diversidad de temas, no es fácil encontrar uno que se ajuste con precisión a los temarios propuestos.
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos. Las sesiones de problemas permitirán al alumno obtener una idea real de la materia que estudian, de sus limitaciones y de cómo los datos que se les presentan en las clases teóricas son el resultado del esfuerzo de relacionar hechos experimentales de modo progresivo.
- Sesiones académicas de laboratorio. Las sesiones de laboratorio permitirán al alumno obtener una idea real de la materia que estudian, de sus limitaciones y de cómo los datos que se les presentan en las clases teóricas son el resultado del esfuerzo de relacionar hechos experimentales de modo progresivo.
- Seminarios, exposiciones y debates. Se organizarán otras actividades docentes complementarias para la formación del alumno y el desarrollo de la asignatura. Los seminarios abordarán temas de actualidad o de interés especial, mesas coloquio y conferencias, donde se invitará a profesionales relacionados con el tema que hacen que el

alumno perciba su aplicabilidad práctica.

- Visitas técnicas empresas. Las visitas técnicas permiten al alumno obtener una idea real de las características técnicas y problemática existentes en empresas comerciales de la zona en los aspectos relacionados con la fertirrigación.

## **6. Temario Desarrollado**

### **TEMAS TEÓRICOS**

#### **Tema 0. Programa y justificación**

#### **Tema 1. Mecanismos de absorción y transporte de nutrientes**

1.1. Mecanismos de absorción foliar y radicular

1.2. Interacciones de los nutrientes en el sistema SUELO-PLANTA-AGUA

#### **Tema 2. Diseño de programas de la fertilización**

2.1. Metodología basada en la DOSIS

2.2. Metodología basada en la CONCENTRACIÓN

2.3. Fertilizantes usados en fertirrigación

#### **Tema 3. Diseño de programas de la fertilización basados en la DOSIS**

3.1. Diseño de la disolución fertilizante

3.2. Diseño de la disolución madre concentrada

3.3. Diseño de la velocidad de inyección

3.4. Actividades prácticas

#### **Tema 4. Diseño de programas de la fertilización basados en la CONCENTRACIÓN**

4.1. Diseño de la disolución fertilizante

342. Diseño de la disolución madre concentrada

4.3. Diseño de la velocidad de inyección

4.4. Actividades prácticas

#### **Tema 5. Equipos e instalaciones de fertirrigación**

5.1. Componentes de una instalación de fertirrigación

5.2. Manejo y regulación de cabezales

5.3. Mantenimiento de instalaciones de fertirrigación

## **Tema 6. Seguimiento y control de la fertirrigación**

### **TEMAS PRÁCTICOS**

#### **PRÁCTICA 1: VISITA INSTALACIONES DE FERTIRRIGACIÓN**

1. Visita técnica a empresa instaladora de equipos de fertirrigación.
2. Visita a instalaciones de fertirrigación en explotaciones comerciales

#### **PRÁCTICA 2: MANEJO DE INSTALACIONES DE FERTIRRIGACIÓN**

1. Componentes
2. Regulación y operación

#### **PRÁCTICA 3: DISEÑO DE PROGRAMAS DE FERTIRRIGACIÓN**

1. Casos prácticos de programación de la fertirrigación basados en la dosis
2. Casos prácticos de programación de la fertirrigación basados en disoluciones nutritivas

## **7. Bibliografía**

### **7.1 Bibliografía básica:**

- Cadahía, C. 2005. Fertirrigación. 3ª Ed. Mundiprensa, 479 pp
- Guardiola J.L. y García Luis A. 1990. Fisiología vegetal I: nutrición y transporte. Colección Ciencias vivas. Ed. Síntesis. Madrid

### **7.2 Bibliografía complementaria:**

- Azcón-Bieto, J.; Talón, M. (2000). Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill Interamericana.
- Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. Ed. Academic Press.
- Navarro, G. (2003). Química Agrícola. Ed. Mundi-Prensa.
- Taiz L. y Zeiger E. (2006). Plant Physiology. Sinauer Associates Inc. Pub., Sunderland (MA), USA

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento individual del estudiante

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La evaluación será de 2 modalidades a elegir por el alumno según indica el REGLAMENTO DE EVALUACIÓN PARA LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA:

#### **MODALIDAD 1: EVALUACIÓN CONTÍNUA**

- **2 Exámenes parciales teórico-prácticos a lo largo del cuatrimestre.**
  - Competencias evaluadas: G11, G12, G17
  - Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario). El peso de cada examen parcial sobre la calificación final de la signatura será del 35%.
- **Defensa de trabajos e informes escritos.**
  - Competencias evaluadas: CT2, CT3
  - Peso relativo del 15% sobre la nota final.
- **Participación activa en las actividades académicas (Seguimiento individual del estudiante).**
  - Competencias evaluadas: G02, G05, G06, G11, G12, G17
  - Peso relativo del 15% sobre la nota final.

#### **MODALIDAD 2: EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.
- Competencias evaluadas: G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)

#### 8.2.2 Convocatoria II:

#### **EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.
- Competencias evaluadas: G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)



### 8.2.3 Convocatoria III:

#### **EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.
- Competencias evaluadas:G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)

### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

#### **EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.
- Competencias evaluadas:G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

#### **EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.
- Competencias evaluadas:G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)

#### 8.3.2 Convocatoria II:

#### **EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.
- Competencias evaluadas:G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)

#### 8.3.3 Convocatoria III:

#### **EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.

- Competencias evaluadas:G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

### **EVALUACIÓN FINAL**

- Examen teórico-práctico.
- Peso relativo del 100% sobre la nota final.
- Competencias evaluadas:G02, G05, G06, G11, G12, G17, CT2, CT3
- Incluirá los contenidos de las clases de teoría y de prácticas (prácticas de campo, laboratorio y visitas fuera del recinto universitario)

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	3	0	0	0	0		T0, T1
26-02-2024	3	0	0	0	0		T1
04-03-2024	3	0	0	0	0		T2
11-03-2024	3	0	0	0	0		T3
18-03-2024	3	0	0	0	0		T3
01-04-2024	3	0	0	0	0		T3
08-04-2024	3	0	0	0	0		T3
15-04-2024	3	0	0	0	2	PARCIAL 1º	T3 (P3)
22-04-2024	3	0	0	0	2		T4 (P3)
29-04-2024	3	0	0	0	2		T4 (P3)
06-05-2024	3	0	0	0	1.5		T4 (P3)
13-05-2024	3	0	2	0	0		T5 (P2)
20-05-2024	3	0	2	0	0		T6 (P2)
27-05-2024	1	0	2	5	0		T6 (P1,P2)
03-06-2024	0	0	1.5	0	0	PARCIAL 2º	P2

**TOTAL            40            0            7.5            5            7.5**