





| | | | |
|---|---|--|--|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |  Escuela de Ingenierías Agrarias |
| | CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002 | | |

PLAN DOCENTE DE FISIOLÓGÍA DE LAS PLANTAS HORTOFRUTÍCOLAS

Curso académico: 2018-2019

| Identificación y características de la asignatura | | | | | |
|---|--|--|------------------|---------------|---|
| Código | 502020 | | Optativa | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Fisiología de las plantas hortofrutícolas | | | | |
| Denominación (inglés) | Horticultural Plant Physiology | | | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Hortofrutícola y Jardinería | | | | |
| Centro | Escuela de Ingenierías Agrarias | | | | |
| Semestre | Segundo (8º) | Carácter | Optativa | | |
| Módulo | Tecnología específica de hortofruticultura y jardinería <input type="checkbox"/> | | | | |
| Materia | Bases de la Producción Vegetal | | | | |
| Profesor/es | | | | | |
| Nombre | | Despacho | Correo-e | Página web | |
| Juana Labrador Moreno | | D106 Edificio Alfonso XIII (Tahoma 8) | labrador@unex.es | | |
| Julio Salguero Hernández | | D107 Edificio Alfonso XIII | salguero@unex.es | | |
| Área de conocimiento | Fisiología Vegetal | | | | |
| Departamento | Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra | | | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | Juana Labrador Moreno | | | | |

| | | |
|---|---|--|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS |  Escuela de Ingenierías Agrarias |
| | CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002 | |

Competencias

Competencias básicas de la asignatura:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Generales de la asignatura:

CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico

CG9. Capacidad de liderazgo, comunicación y trasmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.



CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

CG11 - Capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural

CG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales

Competencias transversales de la asignatura:

CT1 - Dominio de las TIC.

| | | |
|---|---|--|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS |  Escuela de Ingenierías Agrarias |
| | CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002 | |

CT2 - Conocimiento de una lengua extranjera (inglés).

Competencias específicas de la asignatura:

CETE2. Tecnología de la Producción Vegetal. Sistemas de producción y explotación. Protección de cultivos contra plagas y enfermedades. Tecnología y sistemas de cultivo de especies herbáceas. Agroenergética

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

La asignatura aborda la información precisa sobre el conocimiento básico de las funciones de las plantas hortofrutícolas (germinación de semillas, crecimiento y desarrollo, floración y senescencia) así como sobre los mecanismos bioquímicos de control de las mismas -fotosíntesis, nutrición mineral, metabolismo primario y metabolismo secundario). En las etapas finales ofrece la información necesaria para conocer y comprender las relaciones de las plantas hortofrutícolas con el ambiente.

Temario de la asignatura actividades del GG

Denominación del tema 1: **Contexto histórico y actual de Fisiología Vegetal de las plantas hortofrutícolas.**

Contenidos del tema 1: Concepto de Fisiología Vegetal, el contexto histórico y actual de la misma. Relación de la Fisiología Vegetal con otras disciplinas. El diferencial de la célula vegetal. Composición y estructura. Tejidos Vegetales de las principales plantas hortofrutícolas



Denominación del tema 2: **La globalidad del movimiento del agua en la planta: suelo, agua, atmosfera.**

Contenidos del tema 2: Propiedades del agua y su implicación fisiológica. Cuantificación y terminología del estado hídrico en la planta. Componentes del potencial hídrico. El potencial hídrico del suelo: factores que le afectan. Absorción y vías de transporte del agua por las raíces. Flujo hídrico a través del xilema Absorción, transporte y pérdida de agua por la planta

Denominación del tema 3: **Transporte Vascular por el Floema**

Contenidos del tema3: El floema como sistema conductor. Estructura del floema. Sustancias transportadas en el floema. Mecanismos de transporte y distribución de fotoasimilados por la planta: fuentes y sumideros. Factores que influyen sobre el transporte. Mecanismos: Hipótesis de Münch.

Denominación del tema 5: **Nutrición Mineral: Aspectos Generales, absorción y transporte de nutrientes minerales.**

| | | |
|---|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</p> <p style="text-align: center;">CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</p> |  <p style="text-align: center;">Escuela de Ingenierías Agrarias</p> |
|---|---|--|

Contenidos del tema 5: Concepto. Elementos minerales en plantas. Clasificación de los elementos minerales. Elementos esenciales: criterios de esenciabilidad. Macroelementos y microelementos. Sinergias. Elementos beneficiosos. Otros elementos. Transporte de iones en las células vegetales

Denominación del tema 6: **La Fotosíntesis.**

Contenidos del tema 6: Consideración global de la Fotosíntesis. El Aparato Fotosintético: Cloroplastos y Pigmentos Fotosintéticos. Absorción y conversión de la energía luminosa. Estructura general de un fotosistema. Cadena de transporte electrónico. Estructura y el funcionamiento del fotosistema II y del fotosistema I. Fotofosforilación. Visión de conjunto del transporte electrónico fotosintético. Fotoregulación fotoinhibición

Denominación del tema 7: **Fijación fotosintética del CO₂, biosíntesis de fotoasimilados y fotorespiración. Otros mecanismos fotosintéticos**

Contenidos del tema 7: Ciclo fotosintético de reducción del carbono de Calvin-Benson: carboxilación, reducción y regeneración. Transporte de intermediarios fotosintéticos en las membranas del cloroplasto. Biosíntesis y degradación de sacarosa y almidón. Otros mecanismos fotosintéticos: Plantas C₄, planta CAM: Características anatómicas y fijación de CO₂. Regulación del ciclo y su relación con la luz. Fotorespiración y significado fisiológico.

Denominación del tema 8: **Las hormonas vegetales.**



Contenidos del tema 8: Crecimiento y desarrollo. Ciclo vital de las plantas. Concepto de hormona vegetal. Auxinas: Biosíntesis, metabolismo y transporte. Efectos fisiológicos y aplicaciones prácticas. Giberelinas: Biosíntesis, metabolismo y transporte. Efectos fisiológicos y aplicaciones prácticas. Citoquininas: Biosíntesis, metabolismo y transporte. Efectos fisiológicos y aplicaciones prácticas. Etileno: Biosíntesis, Efectos fisiológicos y aplicaciones prácticas. Ácido abscísico: Biosíntesis, Efectos fisiológicos y aplicaciones prácticas. Otros compuestos con actividad reguladora.

Denominación del tema 9: **Control ambiental del desarrollo vegetal.**

Contenidos del tema 9: Fotomorfogénesis: la luz como factor regulador del crecimiento. Principales fotorreceptores implicados. Movimiento de las plantas tropismos y Nastias. Crecimiento y temperatura. La floración y su control ambiental. Fotoperiodismo y vernalización

Denominación del tema 10: **Dormición y germinación. Crecimiento y maduración.**

Contenidos del tema 10: Conceptos. Crecimiento y maduración del fruto y la semilla. Aspectos bioquímicos. Hormonas en la maduración. Estructura de la semilla y germinación. Composición de las reservas. Metabolismo de la germinación. Regulación de la germinación por factores ambientales. Hormonas en la germinación-.

| | | |
|---|---|--|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS |  Escuela de Ingenierías Agrarias |
| | CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002 | |

| |
|---|
| <p>Denominación del tema 11: Ontogenia vegetal: juvenilidad, senescencia y abscisión.</p> <p>Contenidos del tema 11: Juvenilidad y madurez. Diferencias entre senescencia y abscisión. Tipos de senescencia. Significado biológico- Fisiología de la senescencia: hormonas. Abscisión. Condiciones ambientales adversas.</p> |
| <p>Competencias adquiridas con el temario de la asignatura –ACTIVIDAD GG-</p> <p>CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG10, CG11, CT2, CETE2, R184, R185, R186, R187, R188, R189, R194</p> |
| <p>Denominación del tema 12: Práctica 1.</p> <p>Potencial hídrico. Plasmólisis y turgencia. Determinación del potencial hídrico.</p> |
| <p>Denominación del tema 13: Práctica 2.</p> <p>Germinación. Tipos. Hormonas en la germinación.</p> |
| <p>Denominación del tema 14: Práctica 3</p> <p>Medidas de crecimiento en vegetales.</p> |
| <p>Denominación del tema 15: Práctica 4.</p> <p>Efecto de la luz y del vector gravedad en el desarrollo de las plantas.</p> <p>Contenidos del tema 15.</p> |
| <p>Denominación del tema 16: Práctica 5.</p> <p>Fitohormonas en el desarrollo de la raíz.</p> |
| <p>Competencias adquiridas con el temario de la asignatura –PRÁCTICAS-</p> <p>CB2, CB3, CB4, CG8, CG10, CG12, CT1, CT2, CETE2, R184, R185, R186, R187, R188, R189, R193, R194</p> |
| <p>Denominación del tema 17: Seminario 1. Aplicación agronómica de los reguladores del crecimiento vegetal.</p> <p>Contenidos del tema 17: Las hormonas y su papel en la vida de la semilla y la planta. Aplicación agronómica</p> |
| <p>Denominación del tema 18: Seminario 2. Las plantas y el cambio climático en ambiente mediterráneo.</p> <p>Contenidos del tema 18: Predicciones del IPCC sobre la incidencia del cambio climático en el</p> |

mediterráneo. Influencias positivas y negativas sobre los vegetales. Respuestas: migración y adaptación.

Denominación del tema 19: **Seminario 3. La trofobiosis**

Contenidos del tema 19: Concepto de la trofobiosis. La nutrición de la planta y el estado del suelo como bases de la sanidad vegetal.

Denominación del tema 20: **Seminario 4. Biotecnología vegetal.**

Contenidos del tema 20: Concepto. La mejora de las plantas mediante transformación genética. Biotecnología y producción agraria. Organismos trasgénicos



Competencias adquiridas con el temario de la asignatura –SEMINARIOS-

CB2, CB3, CB4, CG9, CG10, CG12, CT1, CT2, CETE2, R189, R190, R191, R192, R193, R194

Actividades formativas

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial | |
|--------------------------------------|-------|------------|-------------|--------------------------|---------------|-------------|
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP | |
| 1 | 7.5 | 2.0 | | | 5,5 | |
| 2 | 5.5 | 2.0 | | | 3,5 | |
| 3 | 8.0 | 2.0 | | 1.5 | 4,5 | |
| 4 | 7.5 | 2.0 | | | 5,5 | |
| 5 | 7.0 | 2.0 | | | 5,0 | |
| 6 | 8.0 | 3.0 | | | 5,0 | |
| 7 | 9.5 | 3.0 | | 1.5 | 5,0 | |
| 8 | 7.5 | 3.0 | | | 4,5 | |
| 9 | 7.0 | 3.0 | | | 4,0 | |
| 10 | 7.5 | 3.0 | | | 4,0 | |
| 11 | 9.0 | 3.0 | | 1.5 | 4,5 | |
| Laboratorio | | | | | | |
| 1 | 6.5 | | 3 | | 3,5 | |
| 2 | 6.5 | | 3 | | 3,5 | |
| 3 | 6.5 | | 3 | | 3,5 | |
| 4 | 6.5 | | 3 | | 3,5 | |
| 5 | 6.5 | | 3 | 1.5 | 3,0 | |
| Seminarios | | | | | | |
| 1 | 8.0 | | 3.5 | | 4,5 | |
| 2 | 8.0 | | 3.5 | | 4,5 | |
| 3 | 6.0 | | 3.5 | | 2,5 | |
| 4 | 8.5 | | 4.5 | 1.5 | 2,5 | |
| Exámen | | 2.0 | | | | |
| Evaluación del conjunto | | 150 | 30.0 | 30.0 | 7.5 | 82.5 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

| | | |
|---|---|--|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS |  Escuela de Ingenierías Agrarias |
| | CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002 | |

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

Clases expositivas y discusión de contenidos teórico
 Casos prácticos
 Búsqueda y manejo de la normativa Europea y Nacional
 Desarrollo y presentación de seminarios
 Planificación y desarrollo en equipo de temas específicos
 Uso del aula virtual
 Seminarios impartidos por expertos externos
 Estudio de la materia
 Búsqueda y manejo de bibliografía científica
 Realización de exámenes

Resultados de aprendizaje*

RA184. Conocer y utilizar el marco teórico y la terminología básica de la fisiología vegetal
 RA185. Conocer las características diferenciadoras de los organismos vegetales en especial los referidos a las hortícolas y frutales
 RA186. Conocer los procesos fundamentales del desarrollo vegetal y los factores internos y externos que regulan dichos procesos
 RA187. Comprender las bases del metabolismo vegetal
 RA188. Entender el concepto de regulador del crecimiento vegetal y cómo actúan estas sustancias para provocar respuestas fisiológicas
 RA189. Ser capaz de expresar y utilizar correctamente los conocimientos de la Fisiología Vegetal para su aplicación en los procesos agronómicos
 RA190. Ser capaz de encontrar información actualizada (de bibliografía, internet, etc.) sobre diferentes aspectos y problemáticas de la signatura

RA191. Ser capaz de tener una visión crítica y comprensiva ante la lectura de diferentes documentos técnicos y científicos relacionados con la asignatura

RA192. Ser capaz de expresar verbalmente con precisión y argumentación conocimientos especializados

RA193. Ser capaz de trabajar en grupo de manera eficiente

RA194. Ser capaz de comprender textos sobre la materia en lengua inglesa

Sistemas de evaluación

1. Evaluación continuada tendente a facilitar la progresiva adquisición de competencias:

a. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales de GG. Se realizará un examen parcial eliminatorio para evaluar los contenidos y las competencias relacionadas con las actividades del grupo grande. La evaluación estará basado en preguntas tipo test y/o preguntas cortas y supondrá el 70% de la nota final. Se considerará aprobado el examen cuando se obtenga al menos un 5.

Competencias que se evalúan: CETE2, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG10, CG11, CT2, Resultados de aprendizaje: R184, R185, R186, R187, R188, R189, R194

b. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales y resultados del trabajo en equipo en laboratorio –clases prácticas-. Las prácticas representan un 20% de la nota final. Este 20% se distribuirá de la siguiente forma: asistencia, realización de las prácticas y presentación de los informes de las prácticas 15% y examen / Evaluación continua 5%.

Competencias que se evalúan: CETE2, CB1, CB2, CG8, CG10, CG12, CT1 y CT2 Resultados de aprendizaje: R184, R185, R188, R191, R193, R194

c. Asistencia a seminarios, actividades ECTS y otros trabajos en equipo o individuales realizados a lo largo del curso. Es obligatoria la presentación en clase de los trabajos realizados. Supondrá un 10% de la nota final

Competencias que se evalúan: CB3, CB4, CG8, CG9, CG10, CT1 y CT2 Resultados de aprendizaje: R189, R190, R191, R192, R193, R194

d. Calificación final

Para aquell@s alumn@s que hayan superado el examen teóricos con al menos 5 puntos y tengan las prácticas aprobadas la nota final de la asignatura se calculará de la siguiente forma:

$$\text{Nota} = 0.7 * \text{nota final examen} + 0.2 * \text{nota prácticas} + 0.1 * \text{nota EC}$$

2. Sistema alternativo de calificación con prueba final de carácter global.

a. Se realizará un examen final que representará un 75% de la nota final y que constará de preguntas de tipo test y/o cortas relacionadas con el temario impartido.

- b. Las prácticas representarán el 25% de la nota final. Las prácticas se evaluarán mediante una prueba de 25 preguntas tipo test o su equivalente en preguntas cortas sobre los contenidos de las misma
Competencias que se evalúan: CETE2, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG11, CT1, CT2.
Resultados de aprendizaje: R184, R185, R186, R187, R188, R189, R191, R193, R194

- c. Calificación final

$$\text{Nota} = 0.75 * \text{nota final examen} + 0.25 * \text{nota contenidos prácticos}$$

*Para optar a este sistema de evaluación el estudiante deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en las tres primeras semanas del semestre.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica:

AZCÓN-BIETO Y TALÓN (2008) Fundamentos De Fisiología Vegetal (2ª Ed). Interamericana-McGraw-Hill, UBe, Madrid

BARCELÓ COLL, J.; NICOLÁS RODRIGO, G.; SABATER GARCÍA, B. y SÁNCHEZ TAMÉS, R. (2001). Fisiología Vegetal. Ed. Pirámide, Madrid.

BOUTHERIN, D; BRON, G. (2005) Reproducción de las plantas hortícolas. Ed. Omega. ISBN: 978-84-282-1402-5

LUCKWILL, L.C., Reguladores del crecimiento en la producción vegetal, Oikos-tau, 1994

Bibliografía Complementaria



BOYER, J.S. 1995. Measuring the Water Status of Plants and Soils. Academic Press, London.

BUCHANAN, B. B., GRUISSSEN, W. Y JONES, R.L. (2000): Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Am. Soc. of Plant Physiologists. Rockville, Maryland, USA

DAVIES, P.J. (ed.). 2004. Plant Hormones. Biosynthesis, Signal Transduction, Action! 3ª ed. Kluwer Academics, Dordrecht.

GARCÍA, F.J.; ROSELLO, J. y SANTAMARÍA, M.P. (2001). Iniciación a la Fisiología de las Plantas. Editorial Foro Europa.

HOPKINS, W. G. y HÜNER, N. P. A. (2009): Introduction to Plant Physiology. Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ, USA

| | | |
|---|---|--|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS |  Escuela de Ingenierías Agrarias |
| | CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002 | |

MARSCHNER, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London.

SALISBURY, F.B. y ROSS, C.W. (2000). Fisiología de las Plantas. International Thompson Editores- Paraninfo, S.A., Madrid.

SLATER, A., SCOTT, N.W. y FOWLER, M.R. (2008): Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. (2ª ed.). Oxford University Press, 2008

TAIZ, L. y ZEIGER, E. (2006). Fisiología Vegetal 2 volúmenes (Traducción de la 3ª Ed) (Universidad Jaime I. Servicio de Comunicación y Publicaciones)

TAIZ, L. y ZEIGER, E. (2010): Plant Physiology (5ª ed.). Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Campus virtual de la UEX: <http://campusvirtual.unex.es/portal/miaula>

Páginas web relacionadas con el temario de la asignatura

- <http://www.ugr.es/~fisioveg/>
- <http://rubisco.ugr.es/fisiofar/>
- www.plantphysiol.org
- www.plantphys.info
- www.biologie.uni-erlangen.de/mpp/pages/disclaimer.html
- www.google.com/Top/Science/.../Plant_Physiology/
- www.openlibrary.org/ia/practicalplantph00detmrich
- www.bio.net/bionet/mm/plant-ed/1996.../000830.html
www.sciencedirect.com/science/journal/01761617

Horario de tutorías

Tutorías programadas: Ver web EIA

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Tutorías de libre acceso: Ver web EIA

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Recomendaciones



Es aconsejable asistir a las clases teóricas, participar activamente en las mismas, individualmente o como grupo, así como elaborar apuntes propios a partir de las clases y de la bibliografía recomendada.

- Es aconsejable asistir a lo largo del curso a las actividades complementarias como conferencias, coloquios, seminarios, etc., así como a las actividades prácticas que nos permiten conocer la experiencia en la aplicación del marco teórico estudiado
- Es aconsejable el uso de las tutorías para aclarar posibles dudas