



Grado en Ingeniería Agrícola

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Fruticultura

Denominación en inglés:

Fruit trees culture

Código:

606110212

Carácter:

Obligatorio

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:**Áreas de Conocimiento:**

Ciencias Agroforestales

Producción Vegetal

Curso:**Cuatrimestre:**

3º - Tercero

Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Weiland Ardáiz, Carlos
María

weiland@uhu.es

959217516 / 959217559 /
959217608

P4 N6. 12 (Fac. CC.
Experimentales). STPB16
(Edif. Saltés-Campus La
Rábida)

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Bases y tecnología de la producción frutal: (1) Conocimiento del árbol frutal, (2) Propagación de árboles frutales, (3) Planificación y diseño de plantaciones frutales, y (4) Técnicas de cultivo de la explotación frutal.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Basics and technology of fruit production: (1) Fruit trees knowledge. (2) Fruit trees propagation. (3) Planning and design of fruit orchards. (4) Fruit tree cultivation techniques.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Asignatura básica para: (a) Conocer el árbol frutal y sus métodos de propagación. (b) Realizar la planificación de la plantación (adaptación al clima y suelo y elección del material vegetal) y optimizar el diseño de la plantación frutal. (c) Manejar adecuadamente las técnicas de cultivo que hacen rentable la explotación frutal. De especial importancia para los egresados ya que el cultivo frutal (extensivo e intensivo) cada vez está más extendido en el ámbito agrícola, requiriendo técnicos muy cualificados en el manejo de árboles frutales, es decir plantas que permanecen muchos años en la explotación agrícola y que producen fruta. Con los conocimientos adquiridos se podrá profundizar en otras asignaturas más específicas relacionadas con la producción frutal (p.e. Ampliación de fruticultura, Postcosecha de frutas y hortalizas, Tecnología de la propagación de especies hortícolas, frutales y ornamentales, etc). También será muy útil para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado (investigación en especies frutales, proyectos de plantaciones frutales, etc).

2.2. Recomendaciones:

Es conveniente tener conocimientos de las siguientes asignaturas del plan de estudios: Biología, Edafología y climatología, Fisiología vegetal, Fitotécnia y Botánica agrícola.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer el árbol frutal y sus métodos de propagación.
- Detectar y resolver los factores limitantes de clima, de suelo y de material vegetal en la planificación de una plantación frutal.
- Manejar criterios adecuados para optimizar el diseño de una plantación frutal.
- Utilizar las técnicas de cultivo más convenientes para rentabilizar la actividad frutícola, teniendo en cuenta el medioambiente.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **H01:** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Tecnología de la Producción Hortofrutícola: Bases y tecnología de la propagación y producción hortícola, frutí-cola y ornamental. Control de calidad de productos horto-frutícolas., Comercialización. Genética y mejora vegetal
- **E02:** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Tecnologías 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

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G14:** Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas
- **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 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 de Teoría sobre los contenidos del Programa:** (1º) Al iniciar cada sesión se repartirá un resumen de los aspectos más importantes de cada tema, que incluye gráficas y fotografías, si es necesario. (2º) El profesor desarrollará cada tema según Clase Magistral Participativa, en el que se presentarán los conceptos de manera clara y concisa. (3º) En los temas teóricos que tienen aplicación práctica, se realizarán diversos tipos de problemas y ejercicios prácticos.
- **Sesiones de Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.** (1º) Al iniciar la sesión se repartirá uno o varios enunciados con diversas cuestiones que derivan de la aplicación de la teoría. (2º) El profesor, junto con la participación activa del alumnado, resolverán y obtendrán las soluciones de los casos prácticos planteados, de manera clara y sencilla.
- **Sesiones Prácticas en Laboratorio Especializado (Laboratorio de 'Cultivos y Fitotécnia'. Campus de La Rábida).** (1º) Al iniciar la sesión se repartirá un resumen que incluye el título y los objetivos de la práctica, así como el procedimiento general para realizarla. (2º) Por parte del profesor se realizará una exposición detallada de la práctica a realizar. (3º) Los alumnos realizarán la práctica, individualmente o en grupos reducidos.
- **Sesiones de Campo de aproximación a la realidad industrial (Planta experimental 'Jack Rodney Harlan'. Campus de La Rábida).** El esquema de trabajo será el siguiente: (1º) Al iniciar la sesión se repartirá un breve resumen que incluye el título, los objetivos de la sesión de campo y el procedimiento general para realizarla. (2º) Por parte del profesor se realizará una exposición detallada de la sesión de campo a realizar. (3º) Los alumnos desarrollarán la actividad establecida, individualmente o en grupos reducidos.
- **Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado.** A lo largo del curso académico se podrán realizar: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajo individual/autónomo, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.
- **Trabajo individual/autónomo.** (1º) El alumno que voluntariamente lo desee podrá realizar un reportaje fotográfico inédito sobre algún tema relacionado con la asignatura, previa consulta al profesor. (2º) Una vez redactado un borrador de una parte o del total del reportaje, se consultará al profesor, el cual indicará las correcciones y mejoras para conseguir el visto bueno del trabajo. (3º) La última semana del curso, en las sesiones de teoría, de resolución de problemas o de prácticas de laboratorio, el alumno realizará la presentación del trabajo. Seguidamente se establecerá un turno de preguntas / debate. Si algún alumno tiene un impedimento grave para realizar las visitas, consultar al profesor para realizar un trabajo opcional.

6. Temario desarrollado:

- Bloque temático I. Conocimiento del árbol frutal.

Tema 1. EL ÁRBOL FRUTAL Y LA FRUTICULTURA. 1.1 Actividad frutícola. 1.2 Taxonomía (género, especie y variedad) y nomenclatura. 1.3 Clasificación de los árboles frutales. 1.4 Peculiaridades de la producción frutal.

Tema 2. SISTEMA RADICULAR. 2.1 Introducción. 2.2 Tipos de raíces. 2.3 Definiciones y conceptos. 2.4 Estructura 1ª y 2ª de la raíz. 2.5 Renovación cíclica de raíces. 2.6 Distribución y factores que afectan el desarrollo radicular.

Tema 3. SISTEMA AÉREO I (TRONCO, RAMAS, RAMOS, BROTES Y YEMAS). 3.1 Introducción. Origen y funciones. 3.2 Estructura 1ª y 2ª. 3.3 Yema. Clasificación. Transformación en su desarrollo. 3.4 Ramos: Formaciones vegetativas y fructíferas anuales.

Tema 4. SISTEMA AÉREO II (HOJAS, FLORES, FRUTOS Y SEMILLAS). 4.1 Introducción. 4.2 La hoja del árbol frutal. 4.3 Flores e inflorescencias del árbol frutal. 4.4 El fruto del árbol frutal. 4.5 la semilla del árbol frutal.

Tema 5. CICLOS DEL ÁRBOL FRUTAL. 5.1 Introducción. Periodos anuales de vegetación. 5.2 Otros ciclos y fases del árbol frutal: (a) Almacenamiento y movilización de reservas. (b) Ciclo reproductivo. (c) Senescencia y ascisión. (d) fases en la vida del árbol frutal. (e) Ciclo vegetativo-reproductivo-económico del árbol frutal.

Tema 6. BIOLOGÍA FLORAL I: INICIACIÓN Y DIFERENCIACIÓN FLORALES. 6.1 Introducción. 6.2 Edad del árbol y fechas de la iniciación floral (IF) y diferenciación floral (DF). 6.3 Factores que influyen en la IF.

Tema 7. BIOLOGÍA FLORAL II: FLORACIÓN, POLINIZACIÓN Y FECUNDACIÓN. 7.1 Introducción. 7.2 Requerimientos para la floración. Factores que afectan a la fecha de floración. 7.3. Sucesión de la floración en árboles frutales. 7.4 Polinización. 7.5 Fecundación. 7.6 Anomalías en el proceso normal de polinización-fecundación. 7.7 Abscisión / Cuajado de frutos. Partenocarpia. Apomixis y poliembriónia.

Tema 8. DESARROLLO DEL FRUTO I: CUAJADO Y CRECIMIENTO. 8.1 Introducción. 8.2 Fases en el desarrollo de la semilla del fruto. 8.3 Estímulos que provocan el desarrollo inicial del fruto (cuajado). 8.4 Desarrollo del fruto. Curvas en S y doble S. 8.5 Caída de flores y de frutos. 8.6 Aclareo (raleo) de frutos.

Tema 9. DESARROLLO DEL FRUTO II: MADURACIÓN. 9.1 Introducción. 9.2 Composición de frutos maduros. 9.3 Respiración del fruto. Frutos climatéricos y no climatéricos. 9.4 Factores que influyen en la intensidad respiratoria del fruto. 9.5 Tipos de madurez. 9.6 Índices de madurez para determinar el momento óptimo de cosecha. 9.7 Senescencia, alteración y abscisión del fruto.

Tema 10. EQUILIBRIO FISIOLÓGICO DEL ÁRBOL FRUTAL. 10.1 Introducción. 10.2 Relaciones de equilibrio del árbol frutal. 10.3 Desequilibrio fisiológico: Alternancia. Causas y consecuencias. 10.4 Búsqueda del equilibrio. Atenuación de la alternancia.

- Bloque temático II. Propagación del árbol frutal.

Tema 11. PROPAGACIÓN DEL ÁRBOL FRUTAL. 11.1 Introducción. 11.2 Propagación sexual o por semilla: requisitos para germinar tratamientos pre-germinativos, juvenilidad y características de las plantas. 11.3 Propagación asexual o vegetativa. Concepto de clon. 11.4. Tipos y procedimientos de propagación por estaquillado, acodo e injerto.

- Bloque temático III. Planificación y diseño de plantaciones frutales.

Tema 12. PLANIFICACIÓN I: CLIMA. 12.1 Introducción. 12.2 El clima como factor limitante del cultivo frutal. 12.3 Factor temperatura. Efectos en el árbol frutal. Temperaturas inusuales. 12.4 Heladas y tipos de heladas. 12.5 Métodos de lucha contra heladas. 12.6 Factor pluviometría. 12.7 Factor insolación. 12.8 Factor viento. 12.9 Factor granizo.

Tema 13. PLANIFICACIÓN II: SUELO. 13.1 Introducción. 13.2 Características directamente apreciables del suelo. 13.3 Características físicas del suelo: Textura, estructura, porosidad y densidad, y permeabilidad. 13.4 Características químicas del suelo: pH, contenido en CaCO₃ y caliza, salinidad y sodicidad, fertilidad (materia orgánica, C/N, estabilidad estructural y contenido en nutrientes). 13.5 Características biológicas del suelo: Incidencia de agentes patógenos y replantaciones. 13.6 Otros factores: agua de riego.

Tema 14. PLANIFICACIÓN III: ELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL. 14.1 Introducción. 14.2 Determinación del número de portainjertos y de variedades. 14.3 plantaciones temporales y definitivas. Cultivos intercalares. 14.4 Plantaciones extensivas e intensivas.

Tema 15. DISEÑO DE PLANTACIÓN. PLANTACIÓN Y CUIDADOS POSTERIORES. 15.1 Introducción. 15.2 Limitaciones del terreno y mejoras permanentes. 15.3 Tipos de plantación frutales. 15.4 Zonas de servicio. 15.5 Disposición de los árboles. 15.6 Preparación del suelo para plantación. 15.7 Plantación y cuidados posteriores.

- Bloque temático IV. Técnicas de cultivo del árbol frutal.

Tema 16. PODA DE FORMACIÓN DEL ÁRBOL FRUTAL. 16.1 Introducción. 16.2 Principales operaciones de poda. 16.3 Principios y objetivos de la poda de formación. 16.4 Obtención del tronco. 16.5 Clasificación de las formas frutales y creación de la copa del árbol (formas naturales: centro abierto y eje central; formas artificiales: volumen, espaldera, emparrado, seto y huerto-prado).

Tema 17. PODA DE FRUCTIFICACIÓN DEL ÁRBOL FRUTAL. 17.1 Introducción. 17.2. Ramos existentes y evolución de los misos. 17.3 Fijación de la fructificación en árboles de pepita. 17.4 Localización de la fructificación en árboles de hueso. Hábitos de fructificación en árboles de pepita y hueso. 17.5 Poda de fructificación de árboles de pepita. 17.6 Poda de fructificación de árboles de hueso. 17.7 Poda de fructificación de otras especies frutales de interés.

Tema 18. NECESIDADES DE AGUA DEL ÁRBOL FRUTAL. 18.1 Introducción. 18.2. Métodos para determinar la evapotranspiración (ET) del cultivo frutal. 18.3 Coeficiente de cultivo. 18.4 Factores que afectan a la elección del sistema de riego. 18.5 Ajustes de interés en la aplicación de agua de riego. 18.4. Red de distribución de agua de riego. 18.5 Mantenimiento y limpieza de la red de riego.

Tema 19. FERTILIZACIÓN DEL ÁRBOL FRUTAL. 1.1 Introducción. 19.2 Definiciones y conceptos. 19.3 Materia orgánica y consideraciones sobre la fertilización orgánica. 19.4 Principales elementos fertilizantes minerales (N, P y K) en frutales. 19.5 Fertilización mineral y distribución anual en árboles frutales. 19.6 Análisis foliar. Niveles nutricionales en hoja. Síntomas en hoja.

Tema 20. MANTENIMIENTO DEL SUELO. 20.1 Introducción. 20.2 Laboreo en plantaciones frutales en secano. 20.3 Sistemas de manejo del suelo alternativos al laboreo. 20.4 Cambios producidos en el suelo al aplicar técnicas que reducen el laboreo. 20.5 Cambios producidos en el clima al aplicar técnicas que reducen el laboreo. 20.6 Respuesta de los árboles a la reducción del laboreo. 20.7 Problemática del empleo de herbicidas en sistemas con laboreo reducido. 20.8 Ventajas e inconvenientes del laboreo reducido.

Tema 21. RECOLECCIÓN Y POST-COSECHA. 21.1 Introducción. 21.2 Tipos de recolección. 21.3 Manejo del fruto recolectado. 21.4 Post-cosecha. Tratamientos térmicos y gaseosos. Conservación hipobárica. Atmósferas controladas.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

1. ARBORICULTURA GENERAL. E. Baldini, E. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
 2. TRATADO DE ARBORICULTURA FRUTAL. Vol. I, II, III, IV y V. F. Gil-Albert. F. Ed. Mundi-P. Madrid.
 3. PROPAGACIÓN DE PLANTAS. H.T. Hartmann y D.E. Kester. Ed. Continental. México.
 4. PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PLANTACIONES FRUTALES. R. Fernández. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- NOTA: Elegir las ediciones más recientes de cada caso.

7.2. Bibliografía complementaria:

.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Criterios de evaluación y calificación:

- (A) Teniendo en cuenta las competencias establecidas para esta asignatura, se realizará evaluación continua, de la siguiente manera:

- I. Examen de teoría, de prácticas de laboratorio y de campo, de aplicaciones prácticas de la teoría y de problemas, de las actividades académicas dirigidas por el profesor y de las exposiciones de los trabajos individuales/autónomos.

Se realizará un examen escrito, que podrá o no estar dividido en dos o más partes, y que incluirá/n: (a) Temario de teoría, (b) Prácticas de laboratorio y de campo, (c) Aplicaciones prácticas de la teoría y de problemas, (d) Actividades académicas dirigidas por el profesor, y (e) Contenido de los trabajos voluntarios expuestos en las sesiones académicas dirigidas. Para presentarse al examen es obligatorio tener entregado el resumen de las prácticas realizadas y la ficha con los datos identificativos del alumno, ambos del año en curso. La no presentación del resumen de prácticas o de la ficha, conllevará el descenso de la nota del examen en 1,0. Si faltan ambos el descenso será de 2,0 puntos de la nota final del examen. Competencias H01, E02, CB2, CB5, G01, G02, G04, G14, CT2 y CT3. Cada pregunta del examen se valorará de 0,0-10,0 puntos. En caso de ponderaciones diferentes entre preguntas dentro del mismo examen, se indicará convenientemente. La calificación 'a' de este examen será la media de todas las preguntas, estará comprendida entre 0,0-10,0 puntos, y representará el 70 % de la nota final de la asignatura.

- II. Examen de reconocimiento de especies frutales. Se realizará un examen en el que cada alumno deberá reconocer diferentes especies frutales a partir de una muestra de material vegetal de cada una de ellas. Se permite un fallo como máximo. Se evalúa como 'Superado', equivale a '10,0 puntos', ó 'No superado', equivale a '0,0 puntos'. Esta nota 'b' representa el 10 % de la nota final.

- III. Presentación de trabajos voluntarios académicamente dirigidos. Dentro de este apartado se recogen los trabajos individuales voluntarios desarrollados por el alumnado durante el curso. Para ser evaluados, obligatoriamente tendrán que exponerse en las sesiones académicas dirigidas, antes de finalizar el periodo lectivo. Se podrá elegir entre las siguientes modalidades: (1) Reportaje fotográfico de campo inédito sobre algún tema relacionado con la asignatura. (2) Realización de una pequeña investigación relacionada con la asignatura. Para concretar ambos hay que hablar primero con el profesor. En los trabajos voluntarios finalmente expuestos se valorará: Interés del tema elegido, originalidad y presentación final. Se calificará con una nota 'c' comprendida entre 0,0-10,0 puntos, según los criterios mencionados, y representa el 20 % de la nota final. Competencias CB2, CB5, G04 y G14. Si este trabajo individual no se expone en sesión pública al resto de alumnos, será evaluado como 'No presentado', ya que uno de los objetivos es transmitir el conocimiento adquirido por el alumno que desarrolla el trabajo de campo/investigación al resto del alumnado.

Calificación final de la asignatura. Será la suma de 70 % de 'a' (examen I), más 10 % de 'b' (examen II), más el 20 % de 'c' (trabajo voluntario), en concreto será el sumatorio $(a \times 0,7) + (b \times 0,1) + (c \times 0,2)$, siempre que la nota 'a' sea superior a 3,5 puntos. Si la nota 'a' del examen I es inferior a 3,5 puntos, las nota 'b' y 'c' se guardarán para sumarla en la próxima convocatoria en la que el alumno consiga una nota 'a' superior a 3,5 puntos.

- (B) En caso de no poderse realizar la evaluación continua se realizará un solo examen final que incluye el contenido de toda la asignatura (teoría, problemas, prácticas, etc.).

- (C) Si un alumno solicita **Evaluación Única Final**, esta consistirá en un examen escrito que incluirá los siguientes contenidos de la asignatura: (a) Programa completo de Teoría. (b) Prácticas de laboratorio y campo. (c) Aplicaciones prácticas de la teoría y de problemas. (d) Actividades académicas dirigidas por el profesor. (e) Exposiciones de los trabajos individuales/autónomos.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0			T1 y T2
#2	2.5	0	0	1.2	0			T3 y T4
#3	2.5	0	0	3	0			T5 y T6
#4	2.5	0	0	0	0			T7 y T8
#5	2.5	0	0	3	0			T9 y T10
#6	2.5	0	0	0	0			T11 y T12
#7	2.5	0	0	3	0			T13 y T14
#8	2.5	0	0	3	0			T15 y T16
#9	2.5	0	0	0	0			T17
#10	2.5	0	0	0	0			T18
#11	2.5	0	0	3	0			T19
#12	2.5	0	0	3	0			T20
#13	2.5	0	0	3	0	Exposición trabajos		
#14	2.5	0	0	0	0	Exposición trabajos		
#15	0.3	0	0	0	5			
	32.8	0	0	22.2	5			