

#### ASIGNATURA

**Nombre de asignatura:** Tecnología y Fisiología de la Postcosecha (25154348)

**Créditos:** 4,5

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Plan:** Grado en Ingeniería Agrícola (Plan 2015)

**Curso:** 4

**Carácter:**

Optativa

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** 10. Intensificación en Industrias Agrarias y Alimentarias/Intensificación en Industrias Agrarias y Alimentarias

#### PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Valenzuela Manjón-Cabeza, Juan Luis	Biología y Geología	Escuela Superior de Ingeniería	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Campra Madrid, Pablo	Agronomía	Facultad de Ciencias Experimentales	
Salmerón Sánchez, Esteban	Biología y Geología		
Valenzuela Manjón-Cabeza, Juan Luis	Biología y Geología	Escuela Superior de Ingeniería	

#### DATOS BÁSICOS

##### Modalidad

Asignatura Multimodal

#### ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

##### Justificación de los contenidos

Se estudian los procesos fisiológicos que sufren los frutos tras su cosecha. En un primer bloque introductorio se dan las nociones básicas del concepto de fruto y del comportamiento fisiológico del mismo del mismo, realizando una introducción a los conceptos de calidad de fruto. A continuación se estudia el papel del etileno en la poscosecha, sus usos, la manera de control de sus efectos y las implicaciones fisiológicas y de comportamiento que implica el etileno en los frutos. Seguidamente se aborda la frigoconservación sus beneficios y sus inconvenientes y fisiopatías como los daños por frío. En este mismo tema se abordan otras técnicas de conservación como son las atmósferas modificadas.

Una vez desarrollados los capítulos anteriores se abarca el estudio de la poscosecha de frutos de los principales cultivos de la zona como son solanáceas y cucurbitáceas. Dicho estudio se centra en las condiciones de conservación, transporte, daños principales y control de los mismos, patologías y fisiopatías y control de los e índices de calidad y cosecha. Se sigue con un grupo de frutos como son los de pepita, hueso y cítricos centrandolo el tema en aspectos como la desverdización de los cítricos.

A continuación se acometen los aspectos técnicos de la poscosecha y se procede a estudiar las líneas de manipulación de frutas, verduras y flor cortada. Diagramas de flujo de procesos, descripción de operaciones, equipos de línea, relaciones calidad-operación. Recepción. Lavado. Calibrado. Encerado. Envasado. Acondicionamiento. Expedición. Se continúa con la poscosecha de granos tales como cereales y legumbres. Se verán las instalaciones y el control de insectos y roedores. Se abordarán el tema de las toxinas producidas por hongos como patulinas, aflatoxinas, fusarinas y otras. Para terminar se estudiarán las innovaciones que existen en la tecnología poscosecha centrándose principalmente en los tratamientos emergentes y nuevos productos. Tratamientos con ozono, irradiaciones, recubrimientos comestibles. Control biológico. Productos de IV gama, productos frescos de producción integrada y ecológicos.

Parte de los contenidos didácticos de esta guía docente son producto del Proyecto de innovación docente financiado por la Universidad de Almería y titulado: "Grupo Docente para el diseño y transferencia de innovaciones docentes en las áreas de Biología General y Fisiología Vegetal".

Además de la bibliografía que aparece en el apartado correspondiente, los alumnos también dispondrán de otro material docente relacionado con la asignatura en la WebCT.

### **Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios**

Biología Botánica Agrícola y Fisiología Vegetal Fundamentos de Horticultura y Fruticultura Producción y Protección de cultivos hortícolas Tecnología de los Alimentos Operaciones básicas y procesos Equipos y máquinas auxiliares de la Industria Agroalimentaria

### **Conocimientos necesarios para abordar la asignatura**

Conocimientos básicos de Biología, Botánica Agrícola y Fisiología Vegetal y de horticultura. Asimismo, resulta recomendable para un mejor aprendizaje de la materia un manejo básico de informática a nivel de usuario (Word, Excel, Powerpoint), indispensable para el trabajo práctico, un mínimo nivel de inglés (A2,B1) que facilite la lectura de bibliografía especializada, y conocimientos básicos de navegación por Internet y de sus herramientas de búsqueda de información, ya que éste es un medio en el que se encuentra información relevante no disponible en otros formatos y, materiales que pueden utilizarse en el desarrollo de trabajos prácticos.

### **Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación**

## **RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE**

### **Competencias.**

Capacidad de comunicar y aptitud social – Capacidad de emitir juicios Capacidad para aprender a trabajar de forma autónoma – Capacidad para resolver problemas – Comunicación oral y escrita en la propia lengua – Trabajo en equipo

### **Conocimientos o contenidos**

Comprender y poseer conocimientos Conocimientos básicos de la profesión

### **Habilidades o destrezas.**

Aplicación de conocimientos – Habilidad para el aprendizaje Habilidad en el uso de las TIC

## **PLANIFICACIÓN**

### **Temario**

#### **BLOQUE 0. PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN**

**Tema 0. Presentación de la asignatura.** Presentación y socialización del profesorado y de los alumnos. Presentación de la asignatura y trabajo realizar. Forma de evaluación. Aclaración de dudas.

#### **GRUPO DOCENTE. PARTE PRESENCIAL**

#### **BLOQUE I. FISIOLOGÍA DE LA POSCOSECHA**

**Tema 1.- Los frutos y su poscosecha.** Aspectos generales de los frutos: crecimiento y desarrollo de los mismos. La fisiología poscosecha y su importancia en la calidad y comercialización. La calidad de los frutos y hortalizas. Aspectos básicos del empaçado, normalización y trazabilidad. Normas de comercialización.

**Tema 2.- La maduración de los frutos.** Características físico-químicas de los frutos y hortalizas. Cambios fisiológicos producidos durante la maduración y senescencia. El etileno y su implicación en los procesos de maduración. Características e índices de madurez. Estimaciones de madurez y predicción de estados de madurez.

**Tema 3.- Control de la maduración.** Control de la maduración. Etileno e inhibidores de la biosíntesis y acción del etileno. Absorbentes de etileno. Maduración acelerada: objetivos condiciones del proceso. Desverdización: objetivos e influencia de los factores externos sobre el proceso de desverdización.

**Tema 4.- Frigoconservación y conservación en atmósferas modificadas.** Frigoconservación: efectos fisiológicos sobre los frutos y las verduras. Preenfriamiento: efectos fisiológicos, beneficios y perjuicios. Manejo de la preenfriamiento y frigoconservación. Daños por frío: Estudio, causas y control. Atmósferas modificadas: Fisiología del fruto conservado en atmósferas modificadas.

**Tema 5.- Poscosecha de frutas y hortalizas.** Calidad y poscosecha de solanáceas y cucurbitáceas. Condiciones de conservación, transporte y normas de calidad. Otros frutos hortícolas. Calidad y poscosecha de hortalizas de hoja, cítricos, frutos de pepita y de hueso y principales frutos tropicales. Flor cortada.

**Tema 6.- Enfermedades y fisiopatías de poscosecha.** Principales fisiopatías y patologías poscosecha. Daños producidos por agentes abióticos y control de los mismos Daños producidos por agentes bióticos: bacterias y hongos saprofitos, características y métodos de control.

#### **GRUPO DOCENTE: PARTE VIRTUAL**

#### BLOQUE II. TECNOLOGÍA DE LA POSCOSECHA

-Tema 7- Tecnología poscosecha de frutas y hortalizas. Centrales hortofrutícolas. Líneas de manipulación de frutas, hortalizas y flor cortada. Diagramas de flujo. Descripción de procesos. Instalaciones y equipos. Sistema APPCC. .

Tema 8- Condiciones óptimas de conservación y transporte en frío de frutas y hortalizas

Tema 9- Innovación en Tecnología Poscosecha. Tecnologías emergentes para alargar la vida útil de productos vegetales. Aplicaciones TIC para el monitoreo de calidad. Prerrefrigeración, Atmosferas controladas y modificadas. Control de etileno

#### **VIRTUALIZACION**

Las 9h de docencia virtual se impartirán para el desarrollo del BLOQUE II y se corresponden con la elaboración tutorizada online de las siguientes TAREAS ONLINE, cuyas instrucciones y calendario de entrega se detallan en el aula virtual:

1. Condiciones optimas especificas de conservación frigorífica de frutas y hortalizas
2. Revisión científica-tecnica (I): manejo de etileno
3. Revisión científico-tecnica (II): empleo de atmósferas modificadas

(NOTA: Tratándose de una asignatura multimodal, dicho contenido se impartirá combinando la modalidad docente presencial, y virtual-asincrónica, atendiendo al desarrollo del curso, al programa docente, criterios organizativos y metodológicos.)

#### **GRUPO REDUCIDO**

#### BLOQUE III. TRABAJO DE LABORATORIO Y VISITAS TÉCNICAS.

**Práctica 1.- Los frutos y la poscosecha.** Estudio y reconocimientos de diferentes productos hortofrutícolas.

**Práctica 2.- Análisis de calidad de frutos.** Metodología de ensayos experimentales para análisis de calidad de frutos. Interpretación de resultados y obtención de conclusiones.

**Práctica 3.- Daños y fisiopatías.** Identificación de daños, fisiopatías y patologías en frutos.

**Visita técnica:** Visita a una Central hortofrutícola (según disponibilidad)

#### **Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

##### **PARTE PRESENCIAL**

Clases magistrales/participativas  
Tareas de laboratorio  
Seminarios y actividades académicamente dirigidas.  
Realización de ejercicios, problemas e informes.  
Estudio de casos

##### **PARTE VIRTUAL**

La metodología docente a emplear en el BLOQUE II será la tutorización y revisión online de la realización individual de las TAREAS ONLINE propuestas en el Aula Virtual. La metodología básica para la adquisición por los alumnos de los resultados y objetivos de

aprendizaje será la denominada ABP (APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS), orientado a la elaboración de un breve PROYECTO TECNICO relacionado con los temas y tecnologías de postcosecha específicos de cada TAREA ONLINE. Los temas de este bloque se desarrollarán por tanto mediante un sistema de aprendizaje basado en la formulación de problemas y organizado en base a la realización del proyecto. Este sistema trata de adaptar en la medida de lo posible la enseñanza universitaria a la futura práctica profesional y está especialmente indicado para la formación en carreras técnicas. El ABP fundamenta el aprendizaje en la resolución de los problemas que puedan surgir en la práctica profesional y supone un cambio radical en la elaboración del currículo, la metodología y el sistema de evaluación. Mediante el sistema ABP se pretende que los alumnos puedan contrastar cómo los conocimientos básicos adquiridos por ellos mismos son aplicados y aplicables en el sector productivo. El profesor adquiere un nuevo papel de guía o tutor del proceso de autoaprendizaje. La lección magistral pierde gran parte de su actual preponderancia en la pedagogía universitaria, así como la evaluación mediante exámenes escritos. El ABP supera la distinción tradicional entre créditos prácticos y teóricos, ya que el aprendizaje y asimilación de los conceptos se realiza simultáneamente la recopilación y aplicación de los mismos durante la elaboración del PROYECTO.

Durante la elaboración de este proyecto, los alumnos trabajaran las metodologías de trabajo autónomo siguientes:

Búsqueda, consulta y tratamiento de información profesional especializada

Elaboración de materiales digitales y presentaciones con la información recopilada aplicada a un problema tecnico concreto

Trabajo en equipo autónomo

## **Actividades de Innovación Docente**

### **Diversidad Funcional**

Los estudiantes con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo pueden dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a estos alumnos se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso

## **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

### **Sistemas de evaluación:**

**Pruebas orales/escritas Sí**

**Pruebas prácticas Sí**

**Realización de trabajos/ensayos Sí**

**Presentación oral Sí**

**Estudios de casos Sí**

**Asistencia y participación en clase Sí**

**Prácticas de laboratorio. Sí**

**Realización de proyectos Sí**

**Otros**

### **Criterios:**

#### **Criterios**

Cada bloque será evaluado independientemente y la nota final será la nota media de los 3 Bloques. Una nota inferior a 4 en uno cualquiera de los bloques significa que la asignatura no se supera. Los bloques aprobados se consideran aprobados hasta la siguiente convocatoria extraordinaria.

## **CONVOCATORIA ORDINARIA**

### **EVALUACIÓN BLOQUE I . GRUPO DOCENTE, PARTE PRESENCIAL**

ACTIVIDADES DE GRUPO DOCENTE (Teoría): Un examen final escrito, que supondrá el 40% de la calificación final. Este examen se realizará en la fecha oficial asignada. Este examen podrá ser presencial o en la plataforma Blackboard

**APRENDIZAJE CONTINUO:** Se evaluará mediante no menos de 2 exámenes tipo test, realizados en clase, aleatorios y sin previo aviso, que abarcarán la materia impartida hasta entonces. La nota supondrá el 20% de la nota final. Estos exámenes podrán sustituirse por participación en la plataforma de aprendizaje en foros de debate y otras actividades.

**ACTIVIDADES DE GRUPO REDUCIDO (prácticas):**

Se evalúan las actividades de laboratorio mediante un trabajo de prácticas realizado en grupo o individual que supondrá un 35% de la nota de prácticas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** La asistencia a clases presenciales de teoría y prácticas se valora con un 5%

Superada la parte práctica se guardará la nota hasta la convocatoria extraordinaria.

### **EVALUACION BLOQUE II.GRUPO DOCENTE. PARTE VIRTUAL**

Los instrumentos de evaluación del BLOQUE II serán los apropiados para el seguimiento de la elaboración de informes y presentación oral de un PROYECTO ABP parcial para cada TAREA PARCIAL propuesta en el aula virtual.

Los Criterios de evaluación serán:

Tiempo de dedicación al aula virtual medido objetivamente

Entregas de las tareas parciales propuestas en tiempo y formato

Extensión y nivel de elaboración profesional de las tareas propuestas

### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

En la convocatoria extraordinaria se tendrán en cuenta los mismos criterios de evaluación en cuanto a asistencia a teoría, prácticas, seminarios, problemas o cualquier otra actividad de aprendizaje realizada durante el curso.

### **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL.**

Regulada en el Reglamento de Evaluación del Estudiante, podrán acogerse los alumnos que cumplan los supuestos descritos en la normativa. Se llevará a cabo mediante la entrega de los trabajos obligatorios, en su caso, y de la realización presencial de los correspondientes exámenes de prácticas y teoría en las fechas que se indiquen para el resto de los alumnos, tanto en las convocatorias ordinarias como extraordinarias. Para otras fechas, deberán realizar la solicitud formal según el Reglamento de Evaluación del Estudiante de la Universidad de Almería.

**PLAN DE CONTINGENCIA:** Ante niveles de alerta sanitaria o de cualquier otro tipo se seguirán las directrices dictadas por la autoridad competente. Estas directrices pueden incluir que las actividades presenciales se impartan mediante videoconferencia.

## **RECURSOS**

### **Bibliografía básica.**

Kader, A.A..Postharvest Technology of Horticulture Crops. 2002.

R. B. H. Wills, W. B. McGlasson, D. Graham.Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals. 2013.

Namesmy, a..Post-recolección de hortalizas...1999.

Valero, D. Serrano, M..Postharvest Biology and Technology for Preserving Fruit Quality. 2010.

Palou, L., & Smilanick, J. L..Postharvest pathology of fresh horticultural produce. CRC Press. ISO 690 .CRC Press. 2020.

Carrillo-López, Armando, Yahia, Elhadi M.Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables. Elsevier. 2019

### **Bibliografía complementaria.**

Ryall, A. Lloyd..Handling, Transportation, and Storage of fruits and vegetables. Vol.1, Vegetable and Melons... -- Rivka Barkai-Golan. Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables: Development and Control ...2001 -- Do Nascimento Nunes.Color Atlas of Postharvest Quality of Fruits and Vegetables... -- Gullino, M.L.; Prusky, D..Post-harvest Pathology in the 21st Century ... -- J.L. Valenzuela.Consideraciones sobre fisiología y tecnología de poscosecha de flor cortada. En: Avances sobre la fisiología de producción de flores de corte en Colombia de flor. Universidad Nacional de Colombia, pp. 166-183. I.S.B.N. 978-958-719-862-1... 2011

### **Otros recursos.**

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección: [https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada25154348](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada25154348) <http://postharvest.ucdavis.edu>.Portal Poscosecha de la Universidad de Davis, California -- <http://www.fao.es>.Portal FAO -- <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/>.Portal de la Consejería de Agricultura -- <http://www.magrama.gob.es/es/>.Portal del ministerio de Agricultura -- <http://www.poscosecha.com>. Portal Poscosecha -- <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>.Portal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -- [https://www.fepex.es/Info/Documentos/pdf/Produccion/Guia\\_FyH-Preparadas.pdf](https://www.fepex.es/Info/Documentos/pdf/Produccion/Guia_FyH-Preparadas.pdf).GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA FRUTAS Y HORTALIZAS -- [http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/GUIA\\_SECTOR\\_HORTOFRUTICOLA.PDF](http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/GUIA_SECTOR_HORTOFRUTICOLA.PDF). Guía de buenas prácticas de producción de IV gama. -- [http://www2.fepex.es/archivos/publico/GuiaBuenasPracticas\\_IV\\_Gama\\_ver2.pdf](http://www2.fepex.es/archivos/publico/GuiaBuenasPracticas_IV_Gama_ver2.pdf).Guía de buenas prácticas de higiene en la producción primaria agrícola. -- [https://www.boe.es/biblioteca\\_juridica/codigos/abrir\\_pdf.php?fich=226\\_Derecho\\_Agroalimentario\\_Agroalimentacion\\_y\\_Normativa\\_de\\_Desarrollo.pdf](https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/abrir_pdf.php?fich=226_Derecho_Agroalimentario_Agroalimentacion_y_Normativa_de_Desarrollo.pdf).Reglamento (CE) 852/2004 sobre higiene de los productos alimenticios. -- <https://www.boe.es/doue/2004/139/L00001-00054.pdf>.Normas y legislación sobre productos agroalimentarios -- <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160941EXPERIMENTACION.pdf>.Experimentación en agricultura. Junta de Andalucía 2010. -- [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/GUIA%20HIGIENE%20WEB\\_tcm30-136018.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/GUIA%20HIGIENE%20WEB_tcm30-136018.pdf).Códigos de buena práctica y de seguridad.