



*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica*

*UPCT*



## TECNOLOGÍA DE LA POSTRECOLECCIÓN

(POSTHARVEST TECHNOLOGY OF FRUIT AND VEGETABLES)



**Titulación:**

**Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos**



## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	TECNOLOGÍA DE LA POSTRECOLECCIÓN				
<b>Materia*</b>	No procede				
<b>Módulo*</b>	Tecnologías Específicas de la Mención en Industrias Agroalimentarias				
<b>Código</b>	518104009				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos (GIASB)				
<b>Plan de estudios</b>	Plan 2014: Resolución de 27 de abril de 2015, de la UPCT, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos (BOE 113 de 12 de mayo de 2015)				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA)				
<b>Tipo</b>	Asignatura Obligatoria de la Mención en Industrias Agroalimentarias				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	C1	<b>Curso</b>	4º
<b>Idioma</b>	Castellano / Inglés (si el número de matriculados es suficiente)				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Francisco Artés Hernández		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnología de Alimentos		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 2.27. ETSIA		
<b>Teléfono</b>	968 32 55 09	<b>Fax</b>	968 32 54 33
<b>Correo electrónico</b>	fr.artes-hdez@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php">http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php</a> <a href="http://www.upct.es/gpostref">http://www.upct.es/gpostref</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Previa cita por e-mail/consultar página web		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2.27. ETSIA		
<b>Titulación</b>	Ingeniero Agrónomo (UPV) Doctor Ingeniero Agrónomo (UPCT)		
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Catedrático de Universidad		



<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2000
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	3
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Innovaciones tecnológicas y optimización de las aplicaciones de la refrigeración y técnicas complementarias a la regulación de la maduración, conservación y preservación de la calidad y seguridad de frutas y hortalizas en fresco y mínimamente procesadas en fresco (IV y V Gamas de la alimentación). Ingeniería de los procesos agroalimentarios y de las instalaciones frigoríficas.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	3
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Trabajando en este campo desde 1998
<b>Otros temas de interés</b>	<a href="http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php">http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php</a> <a href="http://www.upct.es/gpostref">http://www.upct.es/gpostref</a>

<b>Profesor</b>	Encarna Aguayo Giménez		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnología de Alimentos		
<b>Ubicación del despacho</b>	Planta baja ETSIA		
<b>Teléfono</b>	968 32 57 50	<b>Fax</b>	968 32 54 33
<b>Correo electrónico</b>	encarna.aguayo@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php">http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php</a> <a href="http://www.upct.es/gpostref">http://www.upct.es/gpostref</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Previa cita por e-mail/consultar página web		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Planta baja ETSIA		
<b>Titulación</b>	Ingeniera Técnico Agrícola e Ingeniera Agrónomo Doctora por la Universidad Politécnica de Cartagena		
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Catedrática de Universidad		
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2001		
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	2		
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Postcosecha, productos mínimamente procesados en fresco, tecnología del envasado para productos hortofrutícolas, aprovechamiento de subproductos agrarios.		
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	3		
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Subdirectora de Calidad de la empresa Producciones Agrícolas S.L.		
<b>Otros temas de interés</b>	<a href="http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php">http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php</a> <a href="http://www.upct.es/gpostref">http://www.upct.es/gpostref</a>		

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

Se ha demostrado con estudios epidemiológicos que una dieta equilibrada, rica en frutas y hortalizas favorece la salud y reduce el riesgo de ciertas enfermedades cardiovasculares y cáncer. Las frutas y hortalizas son alimentos económicos que contienen bajos niveles de grasas y elevadas concentraciones de numerosos compuestos nutricionales, como vitaminas, antioxidantes, minerales, fibra, etc. incluyendo algunos que no sintetiza el cuerpo humano, como ciertos ácidos grasos polinsaturados. Ello está estimulando el crecimiento y diversificación de su consumo, ya que se aconseja consumir al menos cinco piezas al día, a la vez que crece la exigencia de los consumidores en la calidad y seguridad alimentaria de dichos productos. Pero éstos vegetales sufren en la postrecolección deshidratación, alteraciones fisiológicas, daños mecánicos que aceleran su metabolismo y el deterioro de origen microbiano. Por ello es necesario recurrir a técnicas postrecolección que eviten o mitiguen dichos procesos para preservar la calidad, garantizar la seguridad y prologar en lo posible la supervivencia comercial hortofrutícola.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La presente asignatura tiene como objetivo, por un lado, afianzar conceptos básicos relacionados con la postcosecha de los productos hortofrutícolas (fisiología, bioquímica, tecnología, ingeniería, alteraciones, calidad y seguridad, etc.). También pretende introducir y afianzar conceptos básicos para el diseño de instalaciones y nuevos tratamientos. Se adecúa a un perfil profesional de diseño de producto e instalaciones así como a los técnicos que supervisan los procesos de tecnológicos de fabricación o de investigación, desarrollo e innovación de estos productos. El curso integra aspectos teóricos y prácticos que capacitan para el conocimiento, desarrollo e innovación en la postcosecha de las frutas y hortalizas así como para tener claros los conceptos en este campo y en el diseño de instalaciones y desarrollo de nuevos tratamientos.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Esta asignatura tiene relación con las englobadas en el Área de Tecnología de Alimentos

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No hay incompatibilidades

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable haber superado las asignaturas "Fisiología Vegetal", "Microbiología Agrícola", "Operaciones de la ingeniería de alimentos", "Tecnología de Procesos alimentarios", "Gestión de la calidad y seguridad alimentaria", "Análisis de alimentos" y "Diseño de industrias agroalimentarias"

#### 3.6. Medidas especiales previstas

En el supuesto de estar matriculados alumnos con necesidades educativas especiales y dependiendo de las particularidades de cada caso, los profesores arbitrarán las medidas necesarias para permitir el correcto desarrollo de las actividades docentes y el buen seguimiento de las mismas por parte de los alumnos afectados.



## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TG1. Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales –parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.–, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

TG7. Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

RA9. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

RA10. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T3. Aprendizaje autónomo

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

- 1.- Identificar las fuentes de información para aplicación de las técnicas postrecolección, investigación, desarrollo e innovación en los procesos de manipulación hortofrutícola.
- 2.- Reconocer los conceptos básicos sobre las técnicas de manipulación y conservación de productos hortofrutícolas frescos.
- 3.- Reconocer las principales alteraciones postcosecha de los productos hortofrutícolas.
- 4.- Valorar los tratamientos para mantener y alargar la vida útil de los productos hortofrutícolas.
- 5.- Determinar los conocimientos básicos sobre fundamentos en el diseño de instalaciones.
- 6.- Valorar las principales innovaciones en este campo y su relación con otros.

**\*\* Véase también la Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje, de ANECA:**





## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Calidad de las frutas y hortalizas frescas. Influencia de las bajas temperaturas y la atmósfera de conservación. Tecnología de la manipulación y conservación frigorífica. Atmósferas modificadas y controladas. Transporte y distribución de productos frescos. Sistemas de envasado.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### Unidad Didáctica 1.- INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS

- 1 Introducción y fundamentos de la tecnología postrecolección
- 2 Factores básicos que afectan la calidad y seguridad postrecolección
- 3 Estructura y composición de los órganos vegetales

#### Unidad Didáctica 2.- MADUREZ Y CALIDAD HORTOFRUTÍCOLA

- 4 Maduración y etileno
- 5 Calidad hortofrutícola
- 6 Efectos celulares y metabólicos del frío sobre los vegetales
- 7 Factores precosecha que condicionan la vida postcosecha
- 8 Alteraciones fúngicas, fisiológicas y por insectos de los productos vegetales en la conservación

#### Unidad Didáctica 3.- INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN FRIGORÍFICA DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS. COADYUVANTES

- 9 Ingeniería de la refrigeración mecánica
- 10 Prerrefrigeración de productos vegetales
- 11 Conservación hortofrutícola en atmósfera controlada
- 12 Conservación hortofrutícola en atmósfera modificada
- 13 Aplicación del etileno a los productos hortofrutícolas: desverdización y maduración acelerada
- 14 Estrategias de control de etileno durante la postrecolección
- 15 Tratamientos de preconservación de vegetales
- 16 Transporte refrigerado: terrestre, marítimo y aéreo

#### Unidad Didáctica 4.- TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN Y PROCESADO

- 17 Manipulación y acondicionamiento de frutas I: cítricos, uva de mesa, berries, otros
- 18 Manipulación y acondicionamiento de frutas II: de hueso y de pepita
- 19 Manipulación y acondicionamiento de hortalizas I: foliáceas y de fruto
- 20 Manipulación y acondicionamiento de hortalizas II: tallo, bulbo e inflorescencias
- 21 Procesado mínimo en fresco de productos hortofrutícolas
- 22 Diseño de industrias de manipulación y procesado mínimo
- 23 Revalorización de subproductos en la industria de frutas y hortalizas

Trabajo de Curso: el alumno deberá de realizar un trabajo de curso de común acuerdo con el profesor responsable de la asignatura, de manera individual o por parejas, que será expuesto en el último día de clase. La nota del trabajo se guarda durante un curso académico, en el caso que sea preciso.



### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Codificación de las prácticas: Planta Piloto (PP) Audiovisuales (AV) Aula de Informática (AI), Laboratorio (Lab)

PP1.- Determinación de Índices de madurez en frutas y hortalizas. Se utilizarán los equipos necesarios para la determinación de los principales atributos de madurez y calidad así como su procedimiento de cálculo. 2 h.

PP2.- Determinación de la actividad respiratoria y tasa de emisión de etileno. Se utilizarán los cromatógrafos de gases y equipos experimentales necesarios para la determinación de la tasa respiratoria y de emisión de etileno, así como su cálculo. 2h.

PP3.- Conservación en atmósfera controlada y envasado en atmósfera modificada. Se realizará un ensayo a escala de planta piloto de conservación bajo modificación de la atmósfera tras el correcto diseño del envase. 2 h.

PP4.- Determinación de atributos de calidad en productos procesados en fresco. Se utilizarán los equipos necesarios para la determinación de los principales atributos de calidad así como su procedimiento de cálculo para productos mínimamente procesados en fresco. 2 h.

Lab1.- Determinación de la calidad nutricional de frutas y hortalizas. Se utilizarán los equipos necesarios para la determinación de los principales atributos de calidad nutricional de frutas y hortalizas, así como su procedimiento de análisis. 2 h.

AV1.- Diapositivas de alteraciones fúngicas, fisiológicas y daños mecánicos de frutas y hortalizas. Sesión de proyección de material audiovisual. 1 h.

AV2.- Videos de Instalaciones Industriales de Manipulación, Acondicionamiento y Desverdización. Sesión de proyección de material audiovisual. 1 h.

AI1.- Principales recursos electrónicos de datos en Tecnología Postrecolección. Se enseñará a buscar información en bases de datos y utilizar las mismas para el conocimiento de las publicaciones en el área reseñada. 1 h.

AI2.- Diseño y cálculo de polímeros plásticos para envasado en atmósfera modificada. Se realizará el correcto diseño de un envase para la práctica PP3. 2 h.

La presencialidad en las prácticas es obligatoria para su evaluación inicial correspondiente mediante el informe. En el caso de no asistencia o de querer subir nota en alguna de ellas, el alumno lo debe comunicar por mail al profesor responsable de la asignatura al menos una semana antes del examen oficial de cada convocatoria, donde se podrá evaluar de manera escrita, de tantas prácticas como el alumno considere.

La nota de prácticas se guarda durante un curso académico, en el caso que sea preciso.

#### Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria. Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente. En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.



#### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

##### **Didactic Unit 1.- INTRODUCTION AND FUNDAMENTALS**

- 1.- Introduction and fundamentals of postharvest technology.
- 2.- Main factors affecting postharvest quality and safety
- 3.- Structure and composition of fruit and vegetables

##### **Didactic Unit 2.- HORTICULTURAL MATURATION AND QUALITY**

- 4.- Maturation and ethylene.
- 5.- Quality of horticultural produce
- 6.- Cellular and metabolic effects of low temperature in horticultural produce
- 7.- Preharvest factors affecting postharvest shelf life
- 8.- Fungal, physiological and mechanical damages disorders

##### **Didactic Unit 3.- COLD STORAGE ENGINEERING AND TECHNOLOGY. COADYUVANTS**

- 9.- Engineering of mechanical cooling
- 10.- Pre-cooling techniques
- 11.- Controlled atmosphere storage techniques
- 12.- Modified atmosphere packaging techniques
- 13.- Postharvest ethylene application techniques
- 14.- Strategies to control ethylene in postharvest
- 15.- Preconditioning techniques
- 16.- Refrigerated transport of perishable product

##### **Didactic Unit 4.- FRUITS AND VEGETABLES HANDLING AND PROCESSING TECHNIQUES**

- 17.- Postharvest handling systems of fruits I: citrus, grapes, berries, others
- 18.- Postharvest handling systems of fruits II: stone and pome
- 19.- Postharvest handling systems of vegetables I: leafy and fruit
- 20.- Postharvest handling systems of vegetables II: stem, bulb and inflorescences
- 21.- Postharvest handling systems of fresh-cut products
- 22.- Postharvest and fresh-cut facilities design
- 23.- By-products revalorizations from the fruit and vegetables industry

##### **PRACTICAL LESSONS:**

- 1.- Postharvest information resources. Scientific databases
- 2.- Quality and maturity index determination
- 3.- Respiration and ethylene emission rates determination
- 4.- Fresh-cut produce preparation. Quality and shelf life determination
- 5- Nutritional quality analysis and determinations

#### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

##### **Unidad Didáctica 1.- INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS**

- 1.- Identificar las fuentes de información para aplicación de las técnicas postrecolección, investigación, desarrollo e innovación en los procesos de manipulación hortofrutícola.
- 2.- Reconocer los conceptos básicos sobre las técnicas de manipulación y conservación de productos hortofrutícolas frescos.





### Unidad Didáctica 2.- CALIDAD Y MADUREZ HORTOFRUTÍCOLA

2.- Reconocer los conceptos básicos sobre las técnicas de manipulación y conservación de productos hortofrutícolas frescos.

3.- Reconocer las principales alteraciones postcosecha de los productos hortofrutícolas.

### Unidad Didáctica 3.- INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN FRIGORÍFICA DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS

4.- Valorar los tratamientos para mantener y alargar la vida útil de los productos hortofrutícolas.

6.- Valorar las principales innovaciones en este campo y su relación con otros.

### Unidad Didáctica 4.- TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN Y PROCESADO

3.- Reconocer las principales alteraciones postcosecha de los productos hortofrutícolas.

4.- Valorar los tratamientos para mantener y alargar la vida útil de los productos hortofrutícolas.

5.- Determinar los conocimientos básicos sobre fundamentos en el diseño de instalaciones.

6.- Valorar las principales innovaciones en este campo y su relación con otros.

### PRACTICAS

1.- Identificar las fuentes de información para aplicación de las técnicas postrecolección, investigación, desarrollo e innovación en los procesos de manipulación hortofrutícola.

3.- Reconocer las principales alteraciones postcosecha de los productos hortofrutícolas.

4.- Valorar los tratamientos para mantener y alargar la vida útil de los productos hortofrutícolas.

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección magistral. Resolución de dudas planteadas por los alumnos y preguntas expuestas por los docentes.	<u>Presencial convencional</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Comentarios y discusión crítica.	45
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	60
Clase de prácticas en planta piloto, laboratorios y audiovisuales.	Las sesiones prácticas son fundamentales para entender la teoría de las técnicas postrecolección y el conocimiento de la tecnología para la medida de la calidad y maduración hortofrutícola. También para buscar información en Internet, generarla y saberla utilizar. Igualmente para enlazar conocimientos teóricos y prácticos. Proyección de videos o diapositivas.	<u>Presencial convencional</u> : Demostraciones en planta piloto, cálculo y utilización de equipamiento de laboratorio. Sesiones audiovisuales. Búsqueda información bibliográfica.	15
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informes de prácticas siguiendo criterios de calidad establecidos. Consulta de información del aula virtual.	25



Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, prácticas o trabajos	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías. Discusión de temas para trabajos.	10
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico. Envío de borradores de trabajos para discusión.	10
Actividades de evaluación sumativas	Evaluación escrita (examen oficial). Presentación de trabajos calificados adicionalmente al examen oficial.	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia a los diferentes exámenes y presentaciones de trabajos. Presentación.	10
		<u>No presencial</u> : Impresión y maquetación de informes y trabajo sobre presentaciones.	5
			180

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría		X	X	X	X	X				
Clase de prácticas en planta piloto, laboratorios y audiovisuales.	X		X	X						



## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Exámenes oficiales	x		Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados	70%	2,3,4,5,6
Trabajo de Curso		x	Evaluación por el profesor, autoevaluación y coevaluación mediante rúbricas, etc	15%	1,3,4,6
Informes de prácticas	x		Evaluación por el profesor, autoevaluación	15%	1,3

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de la UPCT sobre pruebas de evaluación de los grados, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en la Normativa, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Se controlará el seguimiento presencial de la asignatura mediante tablas de observación (check-list, rúbricas).

El seguimiento del aprendizaje se realizará de la siguiente forma:

- Planteamiento de cuestiones durante las clases teóricas y estímulo de discusiones sobre la materia.
- Evaluación de las presentaciones orales de los trabajos y de la capacidad del alumno para responder a preguntas relacionadas.
- Evaluación de la actitud en las prácticas y en su caso de la presentación de informes.
- Asistencia y participación en Tutorías.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

**Kader, A.A. 2007. Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas. CD Editado por Univ de California. Publicación 3311. 570 pp.**

Knee, M. 2008. Bases biológicas de la calidad de la fruta. 298 págs

Lamúa, M. 2000. Aplicación del frío a los alimentos. Ed. A. Madrid-Mundi Prensa.

Sánchez Pineda de las Infantas, M.T. 2004. Procesos de conservación poscosecha de productos vegetales. Ed: A. Madrid Vicente.

Snowdon, A.L. 1991. A color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables. Vol I: General introduction and fruits. Vol II: Vegetables. Edit. CRC Press. 416 pp

Wills, R. Mcglasson B., Graham, D., Joyce, D. 1999. Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales. 2ª ed. Acribia.

## 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Artés-Hernández, F., Gómez P., Aguayo E., Tomás-Callejas A., Artés F. 2013. Fruits and Vegetable fresh-cut Processing. In: Sustainable Food Processing. Edit: Wiley-Blackwell.
- Gross, K., Wang, C.Y. and Saltveit, M. (Eds). 2004. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. Ed. USDA. Handbook 66. Acceso en <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66>
- Kader A.A. 2002. Postharvest technology of horticultural crops. 3rd Edit. 535 pp.**
- Kays, S.J. 1997. Postharvest physiology of perishable plant products. Exon Press, Georgia.
- Pareek, S. 2017. Novel Postharvest Treatments of Fresh Produce. Published by CRC Press, Taylor and Francis, US and UK. 700 pp
- Parry, R.T. 1993. Principles and applications of modified atmosphere packaging of food. Edit. Blackie Academic & Professional, USA. 305 pp
- Siddiqui, M.W., Ali A. (Edits). 2016. Postharvest Management of Horticultural Crops. Practices for Quality Preservation. Ed: CRC Press Group/Taylor & Francis. 344 pp
- Taiz L., Zeiger E. 2002. Plant physiology. Edit. Sinauer Assoc. Inc. Pub. Co. 690 pp
- Valero, D., Serrano M. (Eds). 2010. Postharvest Biology and Technology for Preserving Fruit Quality. Ed: CRC Press Group/Taylor & Francis. 287 pp

## 8.3. Recursos en red y otros recursos

- <http://postharvest.ucdavis.edu> Principal web en el mundo con información en Tecnología Postcosecha de la Universidad de California en el campus de Davis.
- <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/contents.html>. Book: The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks
- <http://aesric.ucdavis.edu/> y <http://www.vric.ucdavis.edu>. Centro de información postcosecha y de vegetales de la Universidad de California
- <http://www.upct.es/gpostref>. Grupo de Postrecolección y Refrigeración de la UPCT
- <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/>. Información postrecolección de la Washington State University de los EEUU. Fundamentalmente para frutos de pepita y de hueso.
- <http://www.poscosecha.com>. Directorio Internacional de Proveedores de equipamiento e información Postrecolección en español.
- <http://www.fomesa.com>. Empresa comercializadora de tecnologías y productos para el empaquetado y tratamiento de frutas y hortalizas. Food Machinery Española, S.A.
- [http://www.fruitandvegetable.ucdavis.edu/Fruit\\_-\\_Vegetable\\_Videos/](http://www.fruitandvegetable.ucdavis.edu/Fruit_-_Vegetable_Videos/)
- [http://www.puc.cl/sw\\_educ/agronomia/manual\\_poscosecha/index.html](http://www.puc.cl/sw_educ/agronomia/manual_poscosecha/index.html). Conciso manual electrónico de postcosecha de hortalizas.
- <http://www.bae.ncsu.edu/programs/extension/publicat/postharv/>. Información postrecolección de la North Carolina State University de los EEUU.
- <http://www.postharvest.com.au>. Laboratorio Postrecolección de Sydney (Australia).

