



**Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica**

**UPCT**



**Refrigeración y coadyuvantes para optimizar la calidad y seguridad en la postrecolección  
hortofrutícola**

**Titulación:**

**Máster Universitario en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y  
Alimentario**

CSV:	WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g	Fecha:	29/01/2019 23:05:33	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g">https://validador.upct.es/csv/WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g</a>	Página:	1/15	

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Refrigeración y coadyuvantes para optimizar la calidad y seguridad en la postrecolección hortofrutícola				
<b>Materia*</b>	Refrigeración y coadyuvantes para optimizar la calidad y seguridad en la postrecolección hortofrutícola				
<b>Módulo*</b>	Tecnología e Ingeniería de los Alimentos				
<b>Código</b>	203104002				
<b>Titulación</b>	Máster en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario				
<b>Plan de estudios</b>	2009/2010 según RD 1393/2007				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
<b>Tipo</b>	Optativa				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	1º	<b>Curso</b>	1º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	4	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	120

\* 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>	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 0.34		
<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>Perfil Docente e investigador</b>	Tecnología de la postrecolección y procesado mínimo hortofrutícola. Tecnología del envasado. Aprovechamiento de subproductos agroalimentarios.
<b>Experiencia docente</b>	3 Tramos de docencia acreditados.
<b>Líneas de Investigación</b>	Calidad postcosecha de productos hortofrutícolas frescos y mínimamente procesadas. Tecnología del envasado. Aprovechamiento de subproductos agroalimentarios. Diseño de zumos funcionales.
<b>Experiencia profesional</b>	Trabajando en este campo desde 1998 con 3 tramos de investigación acreditados.
<b>Otros temas de interés</b>	Revisora de revistas y proyectos de la especialidad. Miembro de comité editorial de 2 revistas del ramo.

<b>Profesor</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>Perfil Docente e investigador</b>	Tecnología de la postrecolección y procesado mínimo hortofrutícola. Ingeniería de los procesos agroalimentarios y de las instalaciones frigoríficas.
<b>Experiencia docente</b>	2 Tramos de docencia acreditados (2000-2004) (2005-2009).
<b>Líneas de Investigación</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.
<b>Experiencia profesional</b>	Trabajando en este campo desde 1998 con 2 tramos de investigación acreditados (2000-2005) (2006-2011)
<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>	Juan Pablo Fernández Trujillo		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnología de Alimentos		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 2.32. ETSIA		
<b>Teléfono</b>	968 32 54 36	<b>Fax</b>	968 32 54 33
<b>Correo electrónico</b>	juanp.fdez@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~etsia/">http://www.upct.es/~etsia/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Previa cita por e-mail/consultar página web		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2.32. ETSIA.		

<b>Perfil Docente e investigador</b>	Tecnología y biotecnología de la postrecolección. Tecnología e Ingeniería de alimentos. Tres sexenios reconocidos.
<b>Experiencia docente</b>	Impartiendo esta asignatura u otras análogas en máster o doctorado desde 2000. Experiencia docente de 15 años en la UPCT dentro del área de tecnología de alimentos.. Actualmente docencia en las titulaciones de Grado de Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias, Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería, y Máster en Técnicas avanzadas de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario. Dos quinquenios docentes.
<b>Líneas de Investigación</b>	Tecnología postrecolección. Calidad de fruto orientada a mejora genética y biotecnología en cosecha y postcosecha.
<b>Experiencia profesional</b>	Experiencia de trabajos con empresas en la temática de la asignatura

<b>Otros temas de interés</b>	Revisor de revistas y proyectos de la especialidad. Miembro de comité editorial de 3 revistas del ramo. Editor del blog <a href="http://melonquality.blogspot.com.es">melonquality.blogspot.com.es</a> .
-------------------------------	--

<b>Profesor</b>	Perla Gómez Di Marco		
<b>Departamento</b>	Instituto de Biotecnología Vegetal (IBV)		
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnología de Alimentos		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio I+D+I, IBV, 2º planta, despacho 3.19.		
<b>Teléfono</b>	868071069	<b>Fax</b>	868071079
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:perla.gomez@upct.es">perla.gomez@upct.es</a>		
<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/ibvupct/">http://www.upct.es/ibvupct/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Previa cita por e-mail/consultar página web		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	2º planta, Edificio I+D+I. IBV, despacho 3.19		

<b>Perfil Docente e investigador</b>	Fisiología y tecnología postrecolección de frutas y hortalizas. Procesado mínimo hortofrutícola.
<b>Experiencia docente</b>	Docencia desde 2005 en relevantes Cursos Internacionales y Seminarios de grado y postgrado a titulados Universitarios. Master en TAIDA. Master de Riesgos Laborales en la Industria Alimentaria.
<b>Líneas de Investigación</b>	Tecnología de alimentos de origen vegetal – Fisiología de la maduración y senescencia - Postrecolección, conservación y procesado de alimentos - Propiedades de los alimentos - Refrigeración - Procesos metabólicos - Biología molecular aplicada a la alimentación
<b>Experiencia profesional</b>	Trabajando desde 1995 en el Área de Ciencia y Tecnología de Alimentos
<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/ibvupct/">http://www.upct.es/ibvupct/</a>

<b>Profesor</b>	Ginés Benito Martínez Hernández		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnología de Alimentos		
<b>Ubicación del despacho</b>	Laboratorio de Tecnología de los Alimentos, 2º planta. ETSIA.		
<b>Teléfono</b>	968325921	<b>Fax</b>	

<b>Correo electrónico</b>	ginesbenito.martinez@upct.es
<b>URL / WEB</b>	http://www.upct.es/gpostref
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Previa cita por e-mail/consultar página web
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2.35. ETSIA.

<b>Titulación</b>	Ingeniero Técnico Agrícola; Ingeniero Agrónomo; Máster TAIDA; Dr. Ingeniero Agrónomo.
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Investigador postdoctoral
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2000
<b>Nº quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación</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).
<b>Nº sexenios (si procede)</b>	http://www.upct.es/ibvupct/
<b>Experiencia profesional</b>	Trabajando en este campo desde 2000

Profesor	Ascensión Martínez Sánchez		
Departamento	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos		
Ubicación del despacho	Laboratorio de Tecnología de los Alimentos, 2º planta. ETSIA.		
Teléfono	968325921	Fax	
Correo electrónico	ascension.martinez@upct.es		
URL / WEB	<a href="http://www.upct.es/gpostref">http://www.upct.es/gpostref</a>		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por e-mail/consultar página web		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.35. ETSIA.		

<b>Titulación</b>	Licenciada y doctora en Bioquímica.
-------------------	-------------------------------------

<b>Vinculación con la UPCT</b>	Investigadora postdoctoral
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2015
<b>Nº quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación</b>	Determinación de compuestos bioactivos en frutas y hortalizas.
<b>Nº sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional</b>	Trabajando en este campo desde 2000

### 3. Descripción de la asignatura


#### 3.1. Descripción general de la asignatura

Una dieta equilibrada, rica en frutas y hortalizas favorece la salud y reduce el riesgo de contraer ciertas enfermedades cardiovasculares y cáncer. Las frutas y hortalizas son alimentos económicos que contienen bajos niveles de grasas y elevados 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 aumento y diversificación de su consumo, ya que se aconseja consumir al menos unos 400 g (cinco piezas) al día, a la vez que crece la exigencia de los consumidores en la calidad y, sobre todo, la seguridad alimentaria de los productos. Pero tras la cosecha éstos vegetales sufren deshidratación, alteraciones fisiológicas y daños mecánicos que aceleran su metabolismo y el deterioro por microorganismos. Por ello, es preciso aplicar técnicas postrecolección que eviten o mitiguen dichos procesos entre las que la refrigeración y sus coadyuvantes son esenciales para preservar la calidad, garantizar la seguridad y prologar adecuadamente la supervivencia comercial hortofrutícola.

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

La asignatura se adecúa a un perfil profesional de formación en las técnicas de refrigeración y coadyuvantes convencionales y emergentes (fungicidas, recubrimientos, etc) para optimizar la calidad global y la seguridad alimentaria de frutas y hortalizas de interés económico. Se estudiarán los fundamentos, así como, el diseño de instalaciones, incluyendo el análisis de sus peligros y puntos críticos de control. Otros objetivos son capacitar al alumno para: - plantear investigaciones que resuelvan los principales problemas de la manipulación y conservación de productos hortofrutícola frescos: deshidratación, daños mecánicos, pardeamiento, alteraciones microbiológicas y fisiológicas (incluyendo daños por el frío), así como las modificaciones indeseables del sabor, textura, aroma o valor nutritivo. - encontrar las principales fuentes de información. - plantear una investigación y realizar una presentación estructurada en público y en revistas científicas sobre estos productos.

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

CSV:	WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g	Fecha:	29/01/2019 23:05:33	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g		Página:	

La asignatura se encuentra incluida en el módulo IV “Tecnología e ingeniería de alimentos”, junto a otras asignaturas afines como:

- Análisis de riesgos y microbiología predictiva
- Técnicas de procesamiento mínimo hortofrutícola para preservar la calidad y seguridad
- Ingeniería del control de la recontaminación de alimentos
- Conceptos básicos sobre modelización: aplicación a sistemas biológicos y alimentarios

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

No se definen incompatibilidades en el plan de estudios

### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para la correcta comprensión y seguimiento de la asignatura resultan recomendables los conocimientos previos tras haber cursado asignaturas relacionadas con el ámbito agroalimentario que ofrezcan una base en fisiología vegetal, bioquímica y tecnología de alimentos.

### 3.6. Medidas especiales previstas

Si se matricularan alumnos con necesidades educativas especiales y según sus particularidades, los profesores arbitrarán las medidas necesarias para permitir el correcto desarrollo de las actividades docentes y el buen seguimiento de las mismas por los alumnos afectados.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

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

CG1. Conocer el campo de estudio en el que se desarrollan la investigación y el desarrollo agrario y alimentario y las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG4. Ser capaz de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en el ámbito agroalimentario.

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

Competencias de título:

CE1. Sintetizar los conocimientos previos, junto con los adquiridos en la materia, para poder desenvolverse en contextos agroalimentarios en los que hay poca información específica.

CE3. Demostrar un cierto grado de formación científica y técnica para poder iniciar una



actividad investigadora en el ámbito de la agroalimentación.

CE4. Demostrar un cierto grado de comprensión de los conceptos, principios y teorías relacionadas con las asignaturas elegidas del programa del máster.

Competencias de la asignatura:

Describir las operaciones básicas de la manipulación y conservación de productos hortofrutícolas frescos, su supervisión y control según la normativa vigente, y del diseño de instalaciones (incluyendo pretratamientos) en I+D+I en este campo.

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

CT1. Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz.

CT4. Utilizar con solvencia los recursos de información.

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

- 1.- Conocer los conceptos básicos sobre la manipulación, conservación y distribución de productos hortofrutícolas frescos.
- 2.- Analizar los puntos críticos para garantizar la calidad global y seguridad de los productos.
- 3.- Identificar las principales alteraciones durante la manipulación, conservación y distribución: deshidratación, daños mecánicos, alteraciones microbiológicas y fisiológicas (daños por el frío, pardeamiento), y modificaciones indeseables del sabor, textura, aroma o valor nutritivo.
- 4.- Conocer los tratamientos coadyuvantes de la refrigeración para favorecer la vida postcosecha de los productos hortofrutícolas frescos.
- 5.- Adquirir conocimientos básicos sobre fundamentos del diseño y cálculo de las instalaciones.
- 6.- Conocer las principales innovaciones en este campo y su relación con otros.
- 7.- Conocer las fuentes de información para la I+D+I en este campo.
- 8.- Aprender a diseñar un estudio experimental para preservar la calidad global de un producto refrigerado y redactar los resultados y conclusiones.

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

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

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

Análisis de las técnicas de refrigeración y coadyuvantes convencionales y emergentes (fungicidas, recubrimientos, etc) para optimizar la calidad global y la seguridad alimentaria de frutas y hortalizas de interés económico. Fundamentos y diseño de instalaciones, incluyendo el análisis de sus peligros y puntos críticos de control.

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

- T1.** Factores básicos en el almacenamiento frigorífico que condicionan la vida comercial hortofrutícola. I. Refrigeración. Factores y atributos de calidad hortofrutícola.
- T2.** Factores básicos en el almacenamiento frigorífico que condicionan la vida comercial hortofrutícola. II. Modificación de la atmósfera.
- T3.** Optimización del potencial de almacenamiento frigorífico mediante la biotecnología
- T4.** Factores abióticos y bióticos que afectan a los órganos vegetales después de recolectados
- T5.** Pérdidas postcosecha, aprovechamiento e impacto ambiental.
- T6.** Innovaciones en la conservación frigorífica para evitar alteraciones de los productos hortofrutícolas recolectados. I Tratamientos térmicos y gaseosos
- T7.** Condiciones variables de conservación en cítricos y fruta de hueso.
- T8.** Efectos de los altos niveles de dióxido de carbono sobre el metabolismo hortofrutícola
- T9.** Herramientas para mantener la calidad postcosecha de frutas y hortalizas a través de la inhibición de la acción del etileno.
- T10.** Centrales hortofrutícolas: manipulación y acondicionamiento postcosecha.

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

- 1.- Determinación de actividad respiratoria, emisión de etileno, índices de madurez y atributos de calidad en frutas y hortalizas refrigeradas. Se utilizarán los equipos necesarios en planta piloto para la determinación de los principales factores que afectan a los órganos vegetales tras su recolección y como calcular los diversos parámetros para obtener su calidad.
- 2.- Técnicas de determinación de compuestos bioactivos. Se tomarán diferentes frutas y se determinará el contenido en vitamina y/o actividad antioxidante por diferentes métodos.
- 3.- Reconocimiento de los componentes esenciales del ciclo frigorífico. Cálculo informatizado del balance frigorífico en refrigeración. La primera se realizará en la Planta Piloto la descripción y el reconocimiento de los principales equipos para la producción industrial del frío. La segunda parte se realizará en el aula de informática el cálculo mediante programa informático de las necesidades frigoríficas.
- 4.- Identificación de alteraciones fúngicas, fisiológicas y por daños mecánicos. Se enseñara a identificar las principales alteraciones que pueden causar pérdida de calidad en las frutas y hortalizas.
- 5.- Efecto de diferentes absorbedores de etileno en la vida útil de frutas. Se demostrarán la eficacia de diferentes abosorbedores de etileno, determinando la concentración de este gas cuando el fruto está expuesto o no a ellos, además se evaluará la calidad final del fruto.

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

- 1.- Basic factors in chilling storage which condition the shelf-life of fruit and vegetables.
- 2.- Factors and attributes of horticultural quality
- 3.- Innovations in the chilling storage to avoid alterations in harvested horticultural products. I Thermal treatments
- 4.- Innovations in the chilling storage to avoid alterations in harvested horticultural products. I Gas treatments
- Optimizing the potential of cold storage through biotechnology
- 5.- Abiotic and biotic factors affecting plant organs harvested after
- 6.- Postharvest losses, use and environmental impact.
- 7.- Conditions of conservation citrus and stone fruit.
- 8.- Effects of high levels of carbon dioxide on the fruit and vegetable metabolism
- 9.- Tools to maintain postharvest fruit and vegetable quality through inhibition of ethylene action.
- 10.- Fruits and vegetables industries: Postharvest handling and conditioning.

#### Practical lessons

- 1.- Determination of respiratory activity, ethylene emission, maturity indices and quality attributes in chilled fruit and vegetables.
- 2.- Tools to evaluate the bioactive compounds of fruits and vegetables.
- 3.- Recognize the main components of the mechanical compression refrigeration cycle in a pilot plant. Computerized calculations of the balances in refrigeration.
- 4.- Identification of fungal attacks, physiological disorders, and mechanical damages
- 5.- Effect of different ethylene absorbers in the shelf life of fruits.

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

- 1.- Conocer los conceptos básicos sobre la manipulación, conservación y distribución de productos hortofrutícolas frescos.
- 2.- Analizar los puntos críticos para garantizar la calidad global y seguridad de los productos.
- 3.- Identificar las principales alteraciones durante la manipulación, conservación y distribución: deshidratación, daños mecánicos, alteraciones microbiológicas y fisiológicas (daños por el frío, pardeamiento), y modificaciones indeseables del sabor, textura, aroma o valor nutritivo.
- 4.- Conocer las fuentes de información para la I+D+I en este campo.
- 5.- Conocer los conceptos básicos sobre la manipulación, conservación y distribución de productos hortofrutícolas frescos.
- 6.- Conocer los tratamientos coadyuvantes de la refrigeración para favorecer la vida postcosecha de los productos hortofrutícolas frescos.
- 7.- Adquirir conocimientos básicos sobre fundamentos del diseño y cálculo de las instalaciones.
- 8.- Conocer las principales innovaciones en este campo y su relación con otros.
- 9.- Aprender a diseñar un estudio experimental para preservar la calidad global de un producto refrigerado y redactar los resultados y conclusiones.

## 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 y con apoyo de TIC. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Comentarios y discusión crítica.	20
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia y preparación de los trabajos	38
Clase de prácticas. Sesiones de laboratorio, aula de informática y planta piloto.	Sesiones en planta piloto para reconocer instalaciones y para el seguimiento de experiencias de conservación. Preparar los cálculos informatizados de balances. Revisión de la exposición por los alumnos de un trabajo científico escrito en inglés Preparación de visita técnica Proyección de videos y diapositivas. Acceso a información en bases de datos e Internet.	<u>Presencial</u> : Experiencias en planta piloto. Búsqueda información bibliográfica.	10
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informes de prácticas siguiendo criterios de calidad establecidos. Consulta de información del aula virtual. Busqueda de información específica para el trabajo seleccionado	20
Tutorías	Resolución de dudas sobre la teoría y las prácticas Revisión y corrección del trabajo personal de Curso de cada alumno	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías. Discusión de temas para trabajos.	12
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico. Envío de borradores de trabajos para discusión.	10
Actividades de evaluación sumativas	Evaluación de la atención y seguimiento de las clases, de la presentación oral del trabajo científico y del trabajo personal como examen oficial, así como de la asistencia a las exposiciones y exámenes de los compañeros, que se convertirán en Seminarios.	<u>Presencial</u> :	10
		<u>No presencial</u> :	0
			120

### 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	X				
Clase de prácticas. Sesiones de laboratorio, aula de informática y planta piloto.			X	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*			
<b>Prácticas y actitud en clases y tutorías</b>	x		Se evalúa el trabajo realizado en las sesiones prácticas, entrega de informe, así como la actitud y el planteamiento de cuestiones y dudas en las clases.	30	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.
<b>Trabajos de curso</b>	x	x	Cada alumno podrá resumir sus conocimientos con la exposición durante 20 minutos, seguido de 5 minutos para preguntas, de un trabajo elaborado de mutuo acuerdo con el profesor. Previamente habrá entregado el trabajo, la presentación, y un esquema para los demás alumnos.	70	En especial: 1, 2, 6, 7, 8.

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

Se controlará el seguimiento presencial mediante tablas de observación.

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante

- Evaluación de planteamiento de cuestiones y estímulo de discusiones en las clases teóricas.
- Evaluación de las presentaciones orales de los trabajos y de la capacidad para responder a las preguntas.
- Evaluación de la actitud en las prácticas y visita técnica y de la presentación de los informes.
- Evaluación de la actitud en las tutorías.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- **Artés, F.** El envasado en atmósfera modificada mejora la calidad de consumo de los productos hortofrutícolas intactos y mínimamente procesados en fresco. *Rev. Iberoamericana de Tecnología Poscosecha* 7 (1):41–47. 2006.
- **Artés F., Gómez, P.A. y Artés-Hernández F.** Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. *Stewart Postharvest Review*. 5:2, 1-13. 2006.
- **Artés, F., Artés-Hernández, F., Aguayo, E., Gómez, P.A.** Cálculos frigoríficos en industrias pequeñas y artesanales de productos mínimamente procesados de IV y V gamas. *Red CYTED (Red 113RT0408)*. Fecha: 9 al 15 de noviembre, 2014.  
Lugar: Quito (Ecuador).
- **Artés F., Aguayo E., Gómez P., Artés-Hernández F.** Chilling and coadjutants for optimising the postharvest quality and safety of fruit and vegetables. Chapter 10, 152-163. In: *Master Book in Advanced Techniques for Research and Development in Food and Agriculture*. Edita: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad Politécnica de Cartagena. ISBN: 978-84-695-8326-5. 2013.
- **Fernández-Trujillo, J.P.** Análisis del punto de venta de frutas y hortalizas y propuestas de mejora desde la poscosecha. *Horticultura XXIV* (3) 192: 38-47. 2006. [www.horticom.com/pd/article.php?sid=63077](http://www.horticom.com/pd/article.php?sid=63077)
- **Instituto Internacional del Frío.** Guía del almacenamiento frigorífico. Edit. A. Madrid. 1995.
- **Gross, K., Wang, C.Y. y Saltveit, M.** The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. Ed. USDA. Handbook 66: 2004. Disponible en [www.ba.ars.usda.gov/hb66](http://www.ba.ars.usda.gov/hb66)
- **Kader, A.A.** Tecnología Poscosecha de Cultivos Hortofrutícolas. Edit. Univ. of California. 2007.
- **Kays, S.J.** Postharvest physiology of perishable plant products. Exon Press, Georgia. 1997.
- **Lamúa, M., Artés, F. et al.** Aplicación del frío a los alimentos. Ed. A. Madrid. 2000.
- **Melgarejo, P., Artés, F.** Cálculo informatizado de aislamientos y del balance térmico en instalaciones frigoríficas. Edit: A. Madrid Vicente Ediciones. Madrid. 62 pág. y un disquete. 1998.
- **Sánchez Pineda, M.T.** Procesos de conservación poscosecha de productos vegetales. AMV Edic. 2007.
- **Viñas, I., Recasens, I., Usall, J., Graell, J.** 2013. Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Editorial Mundiprensa.
- **Wills R., Lee T.H., McGlasson W.B., Graham D. y Joyce D.** Postharvest. An introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. CABI, NY, 4th ed. 1998

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

**Artés F.** 2005. Avances sostenibles en la poscosecha hortofrutícola. *Horticultura Internac.* 50: 2.

**Arvanitoyannis, I.S., Choleftaki, S., Tserkezou, P.** 2005. An update of EU legislation (directives and regulations) on food-related issues (safety, hygiene, packaging, technology, GMOs, additives, radiation, labelling): presentation and comments. *Int. J. Food Sci. Technol.* 40: 1021–1112.

**Reglamento (CE) nº 1441/2007** de la Comisión, de 5 de diciembre de 2007, que modifica el **Reglamento (CE) nº 2073/2005** relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (*Salmonella*, *E. coli*).

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

Algunos recursos se encontrarán en el Aula virtual.

El equipo docente del Grupo de Postrecolección y Refrigeración de la UPCT incluye sus

informaciones y publicaciones ([www.upct.es/gpostref/publicaciones.htm](http://www.upct.es/gpostref/publicaciones.htm)).

La Biblioteca de la UPCT dispone de buscadores para bases de datos y recursos electrónicos.


Otros recursos electrónicos de interés

- Centro de información postcosecha y de vegetales de la University of California:

<http://aesric.ucdavis.edu/> y <http://www.vric.ucdavis.edu>

UM-FDA 2002. Mejorando la seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas: Manual para instructores. [www.jifsan.umd.edu/GAPS\\_Espanol/espanol.pdf](http://www.jifsan.umd.edu/GAPS_Espanol/espanol.pdf)

Institute of Food Technologists 2003. Analysis and evaluation of preventive control measures for the control and reduction/elimination of microbial hazards on fresh and fresh-cut produce—A Report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the U.S. Dep. Health & Human Services, Sept. 30, 2001. Comprehensive reviews of food science and food safety 2 (Supplement): 1-204. [www.ift.org/cms/?pid=1000368](http://www.ift.org/cms/?pid=1000368)

CSV:	WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g	Fecha:	29/01/2019 23:05:33	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g">https://validador.upct.es/csv/WxzXKCEW3xWkgKq5Y1STWdi3g</a>	Página:	15/15	