

## 28957 - Tecnología postcosecha

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 28957 - Tecnología postcosecha

**Centro académico:** 201 - Escuela Politécnica Superior

**Titulación:** 583 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura 'Tecnología Post-cosecha' forma parte del módulo de asignaturas optativas de las que deben cursarse 22 créditos. El fin último de la tecnología post-cosecha es el desarrollo de métodos que disminuyan, cuanto sea posible, el deterioro de los productos durante el periodo que media entre la recolección y su uso por el consumidor. Este objetivo requiere un conocimiento profundo de la estructura, la composición y sobre todo de la fisiología y la bioquímica de los productos hortofrutícolas, ya que las tecnologías postrecolección tratan básicamente de frenar el ritmo metabólico de los productos, sin inducir procesos anómalos tanto fisiológicos como microbiológicos y manteniendo el mayor tiempo posible su calidad organoléptica. Para lograr este objetivo deberemos profundizar en el conocimiento de la fisiología post-cosecha de los productos vegetales, en los parámetros que determinan su calidad y en los agentes responsables de su alteración. Tras ello deberemos conocer los fundamentos de las distintas tecnologías post-cosecha que nos permiten conservar estos productos como son la refrigeración, las atmósferas modificadas, los tratamientos de eliminación o generación de etileno y las distintas estrategias de descontaminación tanto actuales como en desarrollo.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la FAO (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas que dentro de ellos se plantean, en concreto con las siguientes:

**OBJETIVO 9: Industria, innovación e infraestructura**

Meta 9.4: De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas

**OBJETIVO 12: PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**

Meta 12.3: De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per capita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha

Meta 12.4. De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente

Meta 12.5: De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del cuarto curso y forma parte del módulo de asignaturas optativas que nos permiten profundizar en distintos aspectos de otras asignaturas que conforman la titulación. La titulación pretende, entre otros objetivos, poner a disposición de la industria alimentaria, técnicos cualificados para su planificación y dirección. En este contexto la asignatura 'Tecnología Post-cosecha' nos aporta los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar estrategias de conservación post-recolección aplicando los últimos conocimientos científicos teniendo en cuenta siempre la calidad y seguridad de los productos vegetales. Esta asignatura junto a otras previstas en la titulación como 'Protección de cultivos?', 'Fundamentos de la Tecnología de los Alimentos?', 'Producción frutícola?',...nos permite conocer y controlar todo el proceso de obtención de los productos vegetales con un concepto global 'del campo a la mesa'.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura es conveniente que los alumnos hayan cursado previamente las asignaturas pertenecientes al módulo de formación básica, especialmente la asignatura de Biología, y las asignaturas Fundamentos de la Tecnología de los Alimentos del tercer curso de la especialidad Industrias Agrarias y Alimentarias y Tecnología de las Industrias Agroalimentarias del cuarto curso de la especialidad Industrias Agrarias y Alimentarias

Se recomienda la asistencia y participación activa del alumno en todas las actividades diseñadas para esta asignatura: clases teóricas, prácticas de laboratorio y prácticas de Planta Piloto. Se recomienda la asistencia a tutorías para reforzar los contenidos explicados y para la correcta realización del trabajo académicamente dirigido.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

Genéricas

-CG.2. 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.

-CG.3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

-CG.4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

-CG.5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

-CG.7. Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a su ámbito de trabajo

-CG.8. Que los estudiantes tengan la capacidad de trabajar en equipo

Específicas:

El alumno tras la superación de esta asignatura será más competente para:

? Entender los fundamentos científico-técnicos de la fisiología y tecnología post-recolección de los productos vegetales.

? Comprender los cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar tras la recolección de los productos vegetales.

? Aplicar los últimos conocimientos científicos a las tecnologías post-cosecha teniendo en cuenta la calidad y seguridad de los productos vegetales.

? Fundamentar el diseño de tratamientos y estrategias post-cosecha para la obtención de productos de calidad.

? Adquirir una actitud crítica ante las tecnologías aplicables.

? Adquirir una actitud de compromiso y responsabilidad en su futuro profesional dentro de la tecnología post-cosecha.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Entiende los fundamentos científicos-técnicos de la fisiología y tecnología post-recolección de productos vegetales.

Comprende los cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar tras la recolección de productos vegetales.

Es capaz de utilizar diversos equipos, instrumentos y técnicas analíticas para determinar la calidad de las distintas frutas y hortalizas.

Es capaz de fundamentar el diseño de tratamientos y estrategias post-recolección para minimizar las pérdidas de calidad.

Conoce las etapas y los equipos necesarios para el manejo post-cosecha de las frutas y hortalizas desde su recolección hasta su comercialización.

Es capaz de seleccionar los métodos y procedimientos necesarios para combatir las alteraciones de los productos hortofrutícolas.

Es capaz de establecer las condiciones de conservación idóneas para los distintos productos hortofrutícolas (temperatura, humedad relativa, composición gaseosa).

Es capaz de adquirir una actitud y aptitud crítica ante las tecnologías post-cosecha aplicables.

Es capaz de resolver los problemas planteados mediante la aplicación del método científico y la utilización adecuada de las fuentes de información relacionadas con el área de Tecnología de los Productos Hortofrutícolas.

En relación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la FAO:

- Es capaz de seleccionar la maquinaria, los tratamientos post-cosecha y las tecnologías de conservación de los productos hortofrutícolas que a la vez que minimicen las pérdidas sean respetuosos con el medio ambiente
- Conoce la potencialidad de los subproductos vegetales como fuente de productos de interés para las industrias alimentarias o farmacéuticas así como las tecnologías limpias de extracción para su reutilización.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se logran al superar esta asignatura son importantes porque contribuyen junto a las competencias adquiridas en las asignaturas del módulo de formación específica de la especialidad de Industrias Agrarias y

Alimentarias a la dirección y gestión de industrias agroalimentarias dedicadas a la conservación de los productos vegetales. Por otra parte el fortalecimiento de las competencias genéricas o transversales de tipo instrumental, de relación interpersonal y sistémicas contribuirán, junto al resto de asignaturas, a la formación integral de los futuros Graduados en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

En el marco de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la FAO, el alumno desarrollará la capacidad para seleccionar, entre las tecnologías y productos existentes en el mercado, aquellos que minimicen la contaminación, las pérdidas de producto y la generación de desechos.

### 3. Evaluación

#### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

Se realizará una evaluación continua de la asignatura que incluirá las siguientes actividades y criterios de evaluación:

**Actividades de evaluación:**

##### **1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas, seminarios y visitas**

Se realizarán dos pruebas. La primera tras la finalización de las unidades didácticas I y II y la segunda tras la finalización de la unidad didáctica III (ver calendario por semanas).

Las pruebas consistirán en 5 preguntas cortas relacionadas con los contenidos tratados en las sesiones teóricas, y 1 supuesto teórico-práctico donde se evaluará la integración de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y en las sesiones prácticas, seminarios y visitas

La calificación será de 0 a 10 y se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las evaluaciones para superar esta parte de la evaluación. La calificación media obtenida supondrá el 50 % de la calificación final del estudiante en la asignatura.

##### **2) Presentación de informes de prácticas, seminarios y visitas**

Cada estudiante deberá presentar un informe donde se resume la metodología seguida, los resultados obtenidos y la resolución de diversas preguntas de respuesta corta propuestas por el profesor al finalizar las prácticas de laboratorio. En cuanto a los seminarios 1 y 2 los alumnos deberán entregar un informe donde se reflejen las respuestas a diversas cuestiones planteadas por el profesor. En el caso de la visita se deberá responder y entregar por escrito una semana después de su realización un cuestionario entregado por el profesor al inicio de la misma. Los informes se presentarán por escrito una semana después de la realización de la actividad.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 30 % de la calificación final del estudiante en la asignatura.

##### **3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:**

Se realizará un trabajo tutelado que integrará los conocimientos y habilidades obtenidos en el curso de la asignatura. Los alumnos deberán diseñar un sistema de conservación para un determinado producto hortofrutícola. El profesor propondrá a cada grupo de alumnos una fruta u hortaliza. El alumno deberá establecer los índices de madurez en la cosecha, los criterios de selección y clasificación, la temperatura de conservación, las condiciones de atmósfera modificada, el tipo de envases y la duración de la conservación. Una vez establecidos estos parámetros se procederá a la aplicación práctica del sistema elegido. Los alumnos deberán entonces medir la calidad del producto hortofrutícola durante su conservación y determinar en función de sus análisis el fin de la vida útil.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20 % de la calificación final del estudiante en la asignatura.

La **prueba global** presencial escrita, tanto en primera como en segunda convocatoria, de acuerdo al programa de la asignatura y siguiendo el calendario de exámenes de la EPS, constará de las siguientes actividades:

##### **1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas, seminarios y visitas**

Las pruebas consistirán en 10 preguntas cortas relacionadas con los contenidos tratados en las sesiones teóricas, y 2 supuestos teórico-prácticos donde se evaluará la integración de los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas, seminarios y visitas

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 50 % de la calificación final del estudiante en la asignatura.

##### **2) Evaluación de informes de prácticas y seminarios y visitas**

Esta actividad podrá ser superada durante el semestre mediante la presentación de un informe en la semana siguiente a la realización de la actividad (ver calendario). Cada estudiante deberá presentar un informe donde se resume la metodología seguida, los resultados obtenidos y la resolución de diversas preguntas de respuesta corta propuestas por el profesor al finalizar las prácticas de laboratorio. En cuanto a los seminarios 1 y 2 los alumnos deberán entregar un informe donde se reflejen las respuestas a diversas cuestiones planteadas por el profesor.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 30 % de la calificación final del estudiante en la asignatura.

- Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten el informe en la fecha acordada, deberán responder en la prueba global a 4 supuestos prácticos relacionados con las prácticas y seminarios.

##### **3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:**

Esta actividad podrá ser superada durante el semestre mediante la asistencia a las tutorías programadas, la planificación y realización de los análisis de laboratorio y la presentación escrita y oral del trabajo (ver calendario).

Se realizará un trabajo tutelado que integrará los conocimientos y habilidades obtenidos en el curso de la asignatura. Los alumnos deberán diseñar un sistema de conservación para un determinado producto hortofrutícola. El profesor propondrá a cada grupo de alumnos una fruta u hortaliza. El alumno deberá establecer los índices de madurez en la cosecha, los criterios de selección y clasificación, la temperatura de conservación, las condiciones de atmósfera modificada, el tipo de envases y la duración de la conservación. Una vez establecidos estos parámetros se procederá a la aplicación práctica del sistema elegido. Los alumnos deberán entonces medir la calidad del producto hortofrutícola durante su conservación y determinar en función de sus análisis el fin de la vida útil.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten el trabajo en la fecha acordada, deberán presentar, en la fecha programada para la prueba global, el informe tanto por escrito como oralmente donde se recojan todos los aspectos detallados anteriormente. Dicho informe lo podrán traer elaborado o prepararlo y presentarlo en el mismo momento del examen. Los criterios de evaluación serán los mismos que en el apartado anterior.

Criterios de evaluación:

1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas, seminarios y visitas

Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las 2 pruebas para superar esta parte de la evaluación. En las preguntas de respuesta corta se valorará la corrección y la capacidad de síntesis en su contestación. Cada pregunta corta tendrá una puntuación de 2,5 puntos. En la calificación de los supuestos teórico-prácticos se valorará la corrección en su planteamiento, los resultados obtenidos así como el orden, la presentación e interpretación de los mismos. La puntuación del supuesto práctico será de 5 puntos.

2) Presentación de informes de prácticas, seminarios y visitas

En la evaluación de los informes de prácticas se valorará el planteamiento seguido para la resolución de la práctica, la claridad en la resolución de las preguntas planteadas y en la interpretación de los resultados. También se valorará la calidad del informe presentado en lo que respecta a orden, claridad, calidad de las fuentes bibliográficas consultadas. Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada uno de los informes presentados para superar esta parte de la evaluación.

En la evaluación de los informes de los seminarios se valorará la calidad del informe presentado en lo que respecta al orden, claridad, planteamiento y acierto en la resolución del problema/s presentados. Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada uno de los informes presentados para superar esta parte de la evaluación.

3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:

Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 para superar esta parte de la evaluación. En la evaluación del trabajo tutelado se valorará:

- El trabajo escrito presentado en lo que respecta a sus aspectos formales de presentación (orden, claridad, correcta utilización de fuentes bibliográficas, adecuada presentación de los resultados (gráficas, tablas, análisis estadístico)): 40%
- La adecuación al producto del sistema de conservación seleccionado, los análisis realizados en el laboratorio en lo que respecta a adecuación de los métodos de análisis seleccionados, preparación del material y manejo de las técnicas analíticas: 30%
- La presentación oral del trabajo desarrollado en lo que respecta a sus aspectos formales (orden y claridad en la exposición): 30%

En la prueba global se aplicarán los siguientes criterios de evaluación (estos criterios de evaluación de la prueba global serán de aplicación tanto en primera como en segunda convocatoria).

1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas, seminarios y visitas

Criterios de evaluación: (ver criterios de evaluación actividad 1 de la evaluación continua)

2) Presentación de informes de prácticas, seminarios y visitas

Criterios de evaluación: (ver criterios de evaluación actividad 2 de la evaluación continua)

- Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten los informes en las fechas acordadas, deberán responder en la prueba global a 4 supuestos prácticos.

Criterios de evaluación: se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 para superar esta parte de la evaluación.

En la evaluación se valorará la corrección en el planteamiento, los resultados obtenidos así como el orden, la presentación e interpretación de los mismos.

3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:

Esta actividad podrá ser superada durante el semestre mediante la asistencia a las tutorías programadas, la planificación y realización de los análisis de laboratorio y la presentación escrita y oral del trabajo (ver calendario).

Criterios de evaluación: (ver criterios de evaluación actividad 3 de la evaluación continua)

Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten el trabajo en la fecha acordada, deberán presentar, en la fecha programada para la prueba global, el informe tanto por escrito como oralmente donde se recojan todos los aspectos detallados anteriormente. Dicho informe lo podrán traer elaborado o prepararlo y presentarlo en el mismo momento del examen.

**IMPORTANTE:** Si no se alcanzan los requisitos mínimos en todas las actividades de evaluación la asignatura no se considerará aprobada aunque la calificación final promediada sea igual o superior a 5. En este caso, la nota final que se reflejará en las actas de la asignatura será: SUSPENSO (4).

No se guardarán las partes aprobadas en la evaluación continua o en la prueba global para la segunda convocatoria.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Sesiones teóricas: lecciones magistrales participativas donde se profundizará en la fisiología, bioquímica y microbiología de los productos vegetales frescos así como en los métodos disponibles para su conservación (atmósferas modificadas, tratamientos de descontaminación, ?).
- Sesiones prácticas en laboratorio donde los alumnos se familiarizarán con los parámetros que determinan la calidad de los productos vegetales frescos (nutricionales, fisiológicos, grado de madurez, alteraciones fisiológicas y microbiológicas..)
- Seminarios donde se profundizará en los aspectos más relevantes de la tecnología post-cosecha mediante la visualización de videos documentales o el análisis de trabajos de investigación que nos proporcionan una visión actual de la problemática del sector y de las posibles soluciones y avances tecnológicos existentes.
- Visita a central hortofrutícola: se estudiará el camino que una fruta recorre desde su recolección hasta su envasado y conservación. Esta visita se acompañará de una charla donde el gerente de la empresa explicará a los alumnos todas las funciones que un Ingeniero Agroalimentario y de Medio Rural puede realizar en la misma. Antes de la visita a las industrias se explicará detalladamente los procesos que en ellas se desarrollan y las características más sobresalientes del establecimiento. Esto permitirá a los alumnos seguir con mayor facilidad las explicaciones de los técnicos de las fábricas y permitirá un intercambio de impresiones de los alumnos con las personas que están en contacto con los problemas industriales.
- Trabajo tutelado o académicamente dirigido en grupo: los conocimientos y habilidades adquiridas en la asignatura se integrarán con la realización de un trabajo en grupo en el cual los alumnos deberán diseñar un sistema de conservación para un determinado producto hortofrutícola. El profesor propondrá a cada grupo de alumnos una fruta u hortaliza. El alumno deberá establecer los índices de madurez en la cosecha, los criterios de selección y clasificación, la temperatura de conservación, los tratamientos postcosecha aplicables, el tipo de envases y la duración de la conservación. Una vez establecidos estos parámetros se procederá a la aplicación práctica del sistema elegido en las sesiones prácticas 6, 7 y 8. Los alumnos deberán entonces medir la calidad del producto hortofrutícola durante su conservación y determinar en función de sus análisis el fin de la vida útil. Los estudiantes dispondrán también de 5 horas de tutorías con los profesores responsables de la asignatura para la preparación del trabajo.

Todos los materiales y recursos utilizados en la docencia estarán disponibles en el Anillo Digital Docente que la Universidad de Zaragoza pone a disposición de alumnos y profesores (<http://add.unizar.es>).

### 4.2. Actividades de aprendizaje

- 30 horas de clases magistrales participativas
- 16 horas de prácticas de laboratorio organizadas en 8 sesiones de 2 horas.
- 4 horas de seminarios organizadas en 2 sesiones de 2 horas.
- 5 horas dedicadas a la visita a una central hortofrutícola
- 5 horas para la preparación, realización y presentación de un trabajo tutelado a lo largo de 5 sesiones de 1 hora de duración.

Tutorías académicas:

Los alumnos contarán con el apoyo y asesoría del profesor en horario que se expondrá con antelación suficiente

### 4.3. Programa

#### Programa de Teoría

##### UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Introducción a la Fisiología y la Conservación Post-cosecha (0,1 ECTS).

Tema 2. Importancia económica y nutricional de los alimentos frescos de origen vegetal en el marco mundial, en el marco europeo y en el marco español (0,1 ECTS).

Actividades de enseñanza-aprendizaje:

Clase magistral participativa: 0,2 ECTS

##### UNIDAD DIDÁCTICA 2. ESTRUCTURA, CARÁCTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, FISIOLOGÍA Y ALTERACIONES POSTRECOLECCIÓN DE LOS PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS

Tema 3. Estructura, composición química y valor nutricional de frutas y hortalizas (0,3 ECTS).

Tema 4. Cambios fisiológicos y físico-químicos durante la maduración y senescencia de frutos y hortalizas (0,4 ECTS).

Tema 5. La calidad de frutas y hortalizas (0,3 ECTS).

Tema 6. Alteraciones post-cosecha de frutas y hortalizas (0,2 ECTS)

Actividades de enseñanza-aprendizaje:

Clase magistral participativa: 1,2 ECTS

### UNIDAD DIDÁCTICA 3. TECNOLOGÍAS DE LA CONSERVACIÓN POST-COSECHA

Tema 7. Operaciones previas a la conservación post-cosecha de frutas y hortalizas (0,2 ECTS)

Tema 8. La pre-refrigeración y la conservación frigorífica (0,3 ECTS)

Tema 9. Las atmósferas modificadas y controladas en la conservación de frutas y hortalizas frescas (0,4 ECTS)

Tema 10. Manejo del etileno en la conservación post-cosecha (0,2 ECTS)

Tema 11. Tecnologías emergentes en la post-recolección de frutas y hortalizas (0,4 ECTS)

Tema 12. Gestión de residuos en la industria hortofrutícola (0,1 ECTS)

Actividades de enseñanza-aprendizaje:

Clase magistral participativa: 1,4 ECTS

### Programa de Prácticas

#### UNIDAD DIDACTICA 2. ESTRUCTURA, CARÁCTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, FISIOLÓGIA Y ALTERACIONES POSTRECOLECCIÓN DE LOS PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS

Práctica 1. Determinación de clorofila en frutas y hortalizas: influencia del grado de madurez (0,2 ECTS)

Práctica 2. Determinación de antocianos en frutas y hortalizas: influencia de la especie (0,2 ECTS)

Práctica 3. Determinación de la velocidad de respiración de distintas frutas y hortalizas: influencia de la especie y temperatura (0,2 ECTS)

Práctica 4. Determinación de grados de madurez en frutas y hortalizas (0,2 ECTS)

Práctica 5. Identificación de especies de frutas tropicales. Alteraciones y condiciones de conservación (0,2 ECTS)

Seminario 1. Identificación de alteraciones fisiológicas (0,2 ECTS)

Seminario 2. Identificación de alteraciones patológicas (0,2 ECTS)

Actividades de enseñanza-aprendizaje:

Prácticas de laboratorio: 1 ECTS

Seminarios: 0,4 ECTS

#### UNIDAD DIDÁCTICA 3. TECNOLOGÍAS DE LA CONSERVACIÓN POST-COSECHA

Práctica 6. Conservación de productos hortofrutícolas parte 1: selección y aplicación de los tratamientos y control de calidad inicial (0,2 ECTS)

Práctica 7. Conservación de productos hortofrutícolas parte 2: seguimiento de la conservación y control de calidad (0,2 ECTS)

Práctica 8. Conservación de productos hortofrutícolas parte 3: seguimiento de la conservación, control de calidad y establecimiento de vida útil (0,2 ECTS)

Visita a Central hortofrutícola (0,5 ECTS)

Actividades de enseñanza-aprendizaje:

Prácticas de laboratorio: 0,6 ECTS

Visita: 0,5 ECTS

Para toda la asignatura:

Trabajo tutelado: 0,5 ECTS

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 (1)	13	14
<i>Actividad Presencial</i>														
Teoría	2	2	2	2	2	2	2	2	4		2		2	2
Problemas						2	2							
Prácticas laboratorio	2	2	2	2	2									2
Trabajos en grupo								1			2		2	
Salidas de prácticas														
Tutorías ECTS														
Evaluación												1		

<i>Actividad presencial</i>	<i>No</i>														
Trabajo individual	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4
Trabajo en grupo								2				2		2	
TOTAL	8	8	8	8	8	8	8	9	8	4	11	4	12	8	

UD: unidad didáctica

PL: prácticas de laboratorio

S: seminarios

TT: trabajo tutelado

V: visita

Ver calendario por semanas.

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección / R.H.H. Wills ... [et al.] ; traducido del inglés por Justino Burgos González. Zaragoza : Acribia, D.L. 1984
- BB** Postharvest technology of horticultural crops / Adel A. Kader, technical editor. 3rd ed. Oakland, California : University of California, 2002

- BC** Bases biológicas de la calidad de la fruta / editor Michael Knee ; traducción a cargo de : Rosa Oria Almudí, Mercedes Jaime Sisó. Zaragoza : Acribia, 2008
- BC** Durán Torrallardona, Sebastián. Frigoconservación de la fruta / Sebastián Durán Torrellardona. Barcelona : Aedos, 1983
- BC** Holdsworth, S. D. Conservación de frutas y hortalizas / S. D. Holdsworth. [1ª ed.] Zaragoza : Acribia, 1988
- BC** Jongen, W. (2005). Improving the safety of fresh fruit and vegetables. London: CRC Press
- BC** Nascimento, M.C. (2008). Color atlas of postharvest quality of fruits and vegetables. Blackwell Publishing
- BC** Southgate, David. Conservación de frutas y hortalizas / David Southgate ; traducido por Pedro Ducar Maluenda. 3a. ed. Zaragoza : Acribia, D.L. 1992
- BC** Thompson, A. K. Almacenamiento en atmósferas controladas de frutas y hortalizas / A. K. Thompson ; traducción de Alberto Ibarz Ribas, Jordi Pagán Gilabert. Zaragoza : Acribia, D.L. 2003
- BC** Yahia, E.M. (2009). Modified and controlled atmospheres for the storage, transportation, and packaging of horticultural commodities. London: CRC Press

#### LISTADO DE URLs:

Blankenship, S. (2001). Ethylene effects and the benefits on 1-MCP. Perishables Handling Quarterly, 108, 1-4  
[\[http://ucanr.edu/datastoreFiles/234-94.pdf\]](http://ucanr.edu/datastoreFiles/234-94.pdf)

Calidad y conservación de los productos hortofrutícolas (biblioteca de vídeos)  
[\[http://postharvest.ucdavis.edu/Library/Video\\_Library/\]](http://postharvest.ucdavis.edu/Library/Video_Library/)

Indices de calidad y alteraciones de los productos hortofrutícolas  
[\[http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity\\_Resources/\]](http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/)

Kader, A.A., Zagory, D., Kerbel, E.L (1989). Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 28(1), 1-30  
[\[http://ucanr.edu/datastoreFiles/234-525.pdf\]](http://ucanr.edu/datastoreFiles/234-525.pdf)

Lurie, S., Crisosto, C. (2005). Chilling injury in peach and nectarine. Postharvest Biology and Technology, 37, 195-208  
[\[https://www.researchgate.net/publication/222417361\\_Chilling\\_injury\\_in\\_peach\\_and\\_nectarine\]](https://www.researchgate.net/publication/222417361_Chilling_injury_in_peach_and_nectarine)

Zagory, D., Kader, A.A. (1988). Modified atmosphere packaging of fresh produce. Food Technology, 42(9), 70-74,76-77  
[\[http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-400.pdf\]](http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-400.pdf)

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:  
<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28957>