



GUÍA DOCENTE **INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS**

Coordinación: GRAELL SARLE, JORGE MARIANO

Año académico 2022-23

Información general de la asignatura

Denominación	INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS				
Código	102258				
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA				
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad	
	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	3	OPTATIVA	Presencial	
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6				
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	0.2	0.6	1.4	3.8
	Número de grupos	1	1	1	1
Coordinación	GRAELL SARLE, JORGE MARIANO				
Departamento/s	TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CIENCIA DE ALIMENTOS				
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas presenciales: 60 Horas no presenciales: 90				
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.				
Idioma/es de impartición	Català o Castellano (según criterio del profesor, consultando a los estudiantes)				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
GRAELL SARLE, JORGE MARIANO	jordi.graell@udl.cat	6	

Información complementaria de la asignatura

Se trata de una asignatura de tipo optativa, para que los estudiantes del Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos la puedan elegir en los últimos cursos de la titulación, y así profundizar en el estudio de los procesos y técnicas de acondicionamiento y conservación en fresco a que se someten los frutos y las hortalizas una vez recolectadas, y que se realizan en las empresas del sector hortofrutícola que confeccionan, almacenan y distribuyen hacia el mercado dichas frutas y hortalizas frescas.

Se estudian los principales tratamientos y procesos a que se someten los frutos y hortalizas en su etapa postrecolección, prestando especial atención a los siguientes productos: frutos de pepita, frutos de hueso, frutos cítricos, frutos tropicales y subtropicales, pequeños frutos, hortalizas diversas (de raíz, de hoja, tuberculos, etc.), y flores cortadas.

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante, al superar la asignatura, ha de ser capaz de:

- Especificar los requisitos de madurez y calidad que han de cumplir las materias primas hortofrutícolas para ser utilizadas en procesos de manipulación en fresco, y de almacenamiento y transporte frigorífico hacia los mercados.
- Seleccionar y planificar las etapas necesarias para realizar un proceso determinado de manejo postcosecha de un determinado producto hortofrutícola en estado fresco.
- Describir la acción de los diferentes parámetros técnicos de una operación o tratamiento sobre las modificaciones de las características de los productos hortofrutícolas a lo largo de su etapa postcosecha.
- Seleccionar los equipos necesarios para ser aplicados en cada una de las etapas de un proceso de manejo postcosecha de un producto hortofrutícola.
- Elegir las condiciones óptimas para el almacenamiento y transporte frigorífico para un determinado producto hortofrutícola.
- Reconocer, según síntomas, los tipos de alteraciones que se pueden desarrollar en frutos y hortalizas a lo largo de su vida postcosecha, especialmente al ser sometidas a conservación en cámara frigorífica, y estimar las posibles causas.
- Evaluar la capacidad necesaria de los equipos a utilizar en el acondicionamiento y en la conservación en cámara frigorífica de productos hortofrutícolas.
- Especificar las características de calidad que, según las normativas correspondientes, han de presentar los diferentes tipos y categorías comerciales de frutos y hortalizas.
- Interpretar los valores analíticos referentes a la composición y las características de los productos hortofrutícolas a lo largo de su proceso de conservación frigorífica, para proceder a la regulación del mismo.
- Esquematizar gráficamente las secciones o áreas que forman parte de una industria hortofrutícola, para realizar un diseño preliminar de la distribución en planta de la misma.

Competencias

Competencias Básicas:

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos a partir de la base de la educación secundaria general a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

Competencias Generales

CG1: Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.

CG2: Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.

CG3: Seleccionar y manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.

CG4. Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.

CG5: Entender y expresarse con la terminología adecuada.

CG6. Discutir y argumentar en foros diversos.

CG7. Reciclarse en los nuevos avances tecnológicos mediante un aprendizaje continuo.

CG8. Valorar la formación integral, la motivación personal y la movilidad.

CG9: Analizar y valorar las implicaciones sociales y éticas de la actividad profesional.

CG10: Tener un espíritu crítico e innovador.

CG11: Analizar y valorar las implicaciones medioambientales en la su actividad profesional.

Competencias Transversales

CT1: Presentar correctamente información de forma oral y escrita (competencia estratégica UdL)

CT3: Utilizar las herramientas informáticas y de la comunicación existentes como soporte para el desarrollo de su actividad profesional (competencia estratégica UdL)

CT4. Respetar los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos

Refuerzo de competencias específicas de los módulos 3 y 4

Competencias del Módulo 3: Ciencia de los Alimentos

CE1. Seleccionar y aplicar los fundamentos físicos y matemáticos necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE2. Identificar y aplicar los fundamentos químicos necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE3. Identificar y aplicar los fundamentos de la Biología y de la Fisiología humana necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE4. Seleccionar y aplicar los conceptos básicos del método estadístico, siendo capaz de analizar estadísticamente los resultados de estudios e interpretarlos críticamente.

Competencias del Módulo 4: Tecnología de los Alimentos

CE20. Evaluar las características de las principales variedades vegetales y su aptitud para los diferentes procesos de transformación.

CE21. Discutir el fundamento y aplicar las operaciones básicas a los procesos de fabricación de alimentos.

CE22. Reconocer los equipos de procesado de alimentos y saber utilizarlos.

CE23. Esquematizar, en base a diagramas de flujo, los procesos de elaboración y conservación de alimentos.

CE24. Identificar y evaluar materias primas, ingredientes, aditivos y coadyuvantes tecnológicos de uso en la industria agroalimentaria.

CE25. Explicar la función de los ingredientes y de los aditivos alimentarios.

CE26. Aplicar los conocimientos básicos sobre materias primas, ingredientes y aditivos a la formulación de alimentos.

CE27. Interpretar los cambios físicos y químicos que se producen durante los diferentes procesos de elaboración de alimentos.

CE28. Modificar los procesos de elaboración de un alimento sobre la base de unos objetivos.

CE29. Seleccionar equipamiento y organizar las líneas de elaboración y envasado de alimentos.

CE30. Desarrollar nuevos procesos y productos.

CE33. Estimar las capacidades de equipos para las líneas de producción y las necesidades de sistemas auxiliares.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Actividades de Teoría

INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS (Acondicionamiento y conservación de productos hortofrutícolas frescos)

Tema 1.- Introducción.

Datos económicos del sector hortofrutícola.- Concepto y tipos de industria hortofrutícola.- Principales productos frescos tratados en las industrias hortofrutícolas.- Diagramas de procesos y principales etapas.- Necesidad del acondicionamiento y la conservación frigorífica de frutos y hortalizas en fresco.- Fundamentos del tratamiento de productos hortofrutícolas frescos.- Evolución de las técnicas e innovaciones recientes en las industrias hortofrutícolas.

Tema 2.- Aspectos técnicos de Centrales hortofrutícolas.

Centrales hortofrutícolas: función.- Tipos de centrales.- Secciones de una central hortofrutícola.- Instalaciones básicas.- Aspectos de diseño constructivo de centrales.- Aspectos legislativos sobre diseño y funcionamiento de centrales.

Tema 3.- Operaciones previas: recolección y recepción en Central.

Preparación de cámaras frigoríficas y otras secciones.- Revisión de instalaciones técnicas.- Desinfección y limpieza de cámaras.- Preparación de envases y otros elementos de manutención.- Planificación precosecha y seguimiento en campo.- Recolección. Fecha óptima de recolección- Transporte de los productos a la central.- Recepción de los productos en la central.- Trazabilidad.

Tema 4.- Pre-enfriamiento de frutos y hortalizas.

Prerrefrigeración: finalidad y efectos beneficiosos.- Velocidad de semi-enfriamiento de un producto: factores.- Sistemas y equipos de prerrefrigeración.- Sistema de prerrefrigeración por aire.- Sistema de prerrefrigeración por agua.- Sistema de prerrefrigeración por vacío.- Sistema de prerrefrigeración por hielo.- Criterios para la selección de un sistema.- Condiciones de aplicación de la prerrefrigeración a diferentes productos hortofrutícolas.

Tema 5.- Cámaras frigoríficas: instalaciones.

Diseño de la cámara frigorífica: dimensiones y aspectos constructivos.- Instalación de aislamiento: finalidad, materiales aislantes y materiales antivapor.- Sistemas de montaje del aislamiento: tradicional e integral- Sistema de producción de frío por compresión mecánica: elementos y principios de funcionamiento.- Refrigerantes: tipos, características y aplicación.- Características de los equipos frigoríficos: compresores, condensadores y torres de refrigeración, evaporadores.- Principales automatismos de control y regulación del sistema frigorífico.

Tema 6.- Almacenamiento en cámara frigorífica.

Finalidad del almacenamiento frigorífico.- Parámetros de conservación en frío normal.- La temperatura de conservación: valores óptimos, control y regulación.- Regímenes de enfriamiento.- La humedad relativa: valores, control y regulación.- El movimiento del aire: recirculación y renovación.- Operación de carga de la cámara frigorífica: estiba del producto.- Seguimiento del producto en cámara.- Operación de descarga de la cámara de conservación.

Tema 7.- Almacenamiento en atmosfera controlada.

Concepto de atmosfera controlada: diferencias con las atmosferas modificadas.- Fundamentos de la atmosfera controlada.- Beneficios y limitaciones del almacenamiento en atmosfera controlada.- Tipos de atmosferas controladas.- Condiciones recomendadas: equilibrio de parámetros.- Nuevas técnicas de atmosfera controlada: muy bajos niveles de oxígeno, bajo nivel de etileno, atmosfera controlada dinámica.- Manejo del producto y de las cámaras en atmosfera controlada.- Normas de seguridad. Características y elementos de las cámaras de atmosfera controlada.- Hermeticidad a los gases en las cámaras: test de hermeticidad.- Equilibrio de presiones: pulmones compensatorios y válvulas de seguridad.- Generación y mantenimiento de atmosferas controladas: fases y sistemas.- Equipos reductores de O₂: quemadores, separadores de aire (PSA y membranas), barrido con nitrógeno.- Equipos reductores de CO₂: adsorbedor de carbón activo.- Equipos para el análisis de gases en cámaras.- Sistemas de gestión automática de la atmosfera.

Tema 8- Tratamientos de frutos y hortalizas.

Finalidad de los tratamientos: ejemplos de aplicación a diversos productos.- Métodos utilizados para tratamientos- Tratamientos químicos: tipos de materias activas.- Equipos para tratamientos químicos. Condiciones de uso- Problemática de los tratamientos químicos- Tratamientos térmicos.- Tratamiento gaseosos.- Tratamientos con radiaciones.

Tema 9.- Técnicas de maduración acelerada, desverdización.

Maduración acelerada: concepto y finalidad.- Parámetros en cámaras de maduración acelerada.- Instalaciones de cámaras de maduración acelerada.- Condiciones de aplicación a diferentes productos.- Desverdización: concepto y finalidad.- Parámetros en cámaras de desverdización- Instalaciones en cámaras de desverdización- Condiciones de aplicación a diferentes productos.

Tema 10.- Operaciones de acondicionamiento y preparación para el mercado de frutos y hortalizas.

Finalidad del acondicionamiento- Esquemas de líneas típicas de acondicionamiento de productos hortofrutícolas.- Equipos de alimentación de las líneas.- Equipos para la limpieza y lavado de los productos.- Equipos para el secado.- Equipos para la aplicación de ceras y otros recubrimientos.- Equipos para la selección de productos.- Equipos para la clasificación de productos: mecánicos, electrónicos.- Operación de envasado y paletizado.- Operación de pesada y etiquetado. Expedición de productos: cámaras de expedición y muelles de carga.- Condiciones para el transporte

de productos vegetales en fresco.- Sistemas de transporte.- Transporte terrestre: carretera y ferrocarril.- Transporte marítimo.- Transporte aéreo.- Cargas mixtas: compatibilidad entre productos.- Distribución de productos hortofrutícolas.- Exposición de productos en los puntos de venta.- Recomendaciones y cuidado de la fruta en el hogar.

Tema 11.- La calidad de frutos y hortalizas.

Concepto de calidad.- Calidad comercial, dietética y organoléptica de frutos y hortalizas.- Normativas.- Atributos de calidad.- Evaluación de la calidad: determinaciones físicas, químicas y sensoriales.- Sistemas de gestión de la calidad.

Tema 12.- Alteraciones postcosecha de productos hortofrutícolas.

Tipos e importancia de pérdidas en postcosecha de productos hortofrutícolas.- Pérdidas originadas por daños mecánicos: tipos de daños.- Pérdidas por alteraciones microbianas. Causas y tipos.- Pérdidas por alteraciones fisiológicas. Causas y tipos.- Pérdidas a causa de la deshidratación en frutos y hortalizas.

Actividades prácticas

Elaboración de Trabajo: sobre Manejo Postcosecha de un producto hortofrutícola:

- a inicio de curso el profesor asignará un "producto determinado" a cada alumno, del cual ha de buscar información científico-técnica sobre los diversos aspectos de su manejo postcosecha.

- se hacen presentaciones preliminares en aula de diferentes partes, en sesiones a lo largo del curso, y se van corrigiendo/ampliando las deficiencias señaladas por el profesor.

- y al final del curso se hace una defensa oral del trabajo completo y definitivo.

La calificación del Trabajo deriva de las presentaciones parciales (40%) y de la presentación final (60%).

Consultar en el campus virtual (apartado de Recursos) los documentos de Recomendaciones del Trabajo y Criterios de evaluación del trabajo.

Ejercicios en aula: consistirán en la realización de algunos de las siguientes tipos de ejercicios:

1. Interpretación de información técnica sobre equipos de centrales hortofrutícolas a partir de catálogos de empresas.
2. Interpretación de información en artículos científico-técnicos.
3. Ejercicios sobre dimensionado de cámaras frigoríficas.
4. Ejercicios sobre selección y dimensionado de equipos e instalaciones en industrias hortofrutícolas.

Cada ejercicio es planteado en clase y se acaba de elaborar por el alumno, entregando un informe sobre los resultados al profesor, antes de la fecha señalada

Prácticas de laboratorio: consistirán en alguna de las siguientes tipologías de actividades:

1. Identificación de alteraciones en frutos y hortalizas.
2. Análisis de parámetros de calidad y madurez en frutos y hortalizas.
3. Análisis sensorial de frutos.

Visita a una industria: consiste en la visita a una empresa del sector hortofrutícola:

- durante la visita hará falta atender las explicaciones sobre el proceso, los equipos y las instalaciones en una industria hortofrutícola.

- después de la visita, se debe escribir un informe y responder a unas preguntas, entregando el informe al profesor antes de la fecha límite.

Ejes metodológicos de la asignatura

Algunas actividades presenciales pueden pasar a ser realizadas en forma on-line por motivos imprevistos o necesidades docentes.

Tipo actividad	Descripción	Actividad presencial alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total/ECTS
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas
Lección magistral	Clase magistral (Aula)	Explicación de los principales conceptos	38	Estudio	56	5	99
Ejercicios	Resolución de ejercicios	Resolución de ejercicios	6	Aprender a resolver ejercicios	10		16
Laboratorio	Práctica de Laboratorio	Ejecución de la práctica	6	Realizar y entregar informe	6		12
Visitas	Visita a industria	Realización de la visita	2	Realizar y entregar informe	2		4
Actividades dirigidas	Trabajo	Orientar al alumno en el trabajo	8	Realizar trabajo	10	1	19
Totales			60		84	6	150 / 6 ECTS

Plan de desarrollo de la asignatura

Actividades de teoría

En las clases de teoría realizadas en aula se utilizan diferentes metodologías de enseñanza para aumentar la participación activa del alumno: clase magistral, estudio de caso, clase inversa, entre otras.

Actividades prácticas

Elaboración de Trabajo: sobre Manejo Poscosecha de producto:

- se asigna un producto a los alumnos, del cual han de buscar información científico-técnica
- se hacen presentaciones preliminares de diferentes partes en aula, en sesiones a lo largo del curso, y se van corrigiendo/ampliando las deficiencias
- y al final del curso se hace una defensa oral del trabajo completo y definitivo

Ejercicios en aula: consistirán en la realización de algunos de las siguientes tipos de ejercicios:

1. Interpretación de información técnica sobre equipos de centrales hortofrutícolas a partir de catálogos.
2. Interpretación de información en artículos científicotécnicos.
3. Ejercicios sobre dimensionado de cámaras frigoríficas.
4. Ejercicios sobre selección y dimensionado de equipos e instalaciones en industrias hortofrutícolas.

Cada ejercicio es planteado en clase y se acaba de elaborar en casa, entregando un informe sobre los resultados.

Prácticas de laboratorio: consistirán en alguna de las siguientes tipologías de actividades:

1. Identificación de alteraciones en frutos y hortalizas.
2. Análisis de parámetros de calidad y madurez en frutos y hortalizas.
3. Análisis sensorial de frutos.

Visita a una industria: consiste en la visita a una empresa del sector hortofrutícola:

- durante la visita hará falta atender las explicaciones sobre el proceso, los equipos y las instalaciones en una industria hortofrutícola.
- después de la visita, se debe escribir un informe y responder a unas preguntas.

Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación (%)
	Procedimiento	Número	
Teoría	2 Pruebas parciales (sobre teoría)	2	70 (35+35)
Ejercicios, prácticas y visita	Entrega de ejercicios, informes de prácticas y visita		10
Trabajo	Exposiciones previas de partes del trabajo Exposición del trabajo definitivo		20
Total			100

Para aprobar la asignatura:- hay que obtener una nota media entre las dos pruebas de teoría superior o igual a 5 (sin que ninguna tenga una nota inferior a 4).

- realizar y entregar los informes de ejercicios, practicas de laboratorio, visita a industria y trabajo.
- es necesario obtener una nota global igual o superior a 5, considerando todas las actividades evaluables de acuerdo con su peso.

(no se guardan calificaciones de actividades prácticas (laboratorio, ejercicios y visita), y exámenes de cursos anteriores.

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

- Kader, A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California.
- Casp, A. (coord.), 2014. Tecnología de los alimentos de origen vegetal. Vol 1 (Capítulo: Vegetales frescos, J. Graell). Ed Síntesis, Madrid.
- Namesny, A.. 1993. Postrecolección de hortalizas. Vol. 1,2,3. Ediciones de Horticultura, Reus.
- Wills, R.H.H., McGlasson, B., Graham, D., Joyce, D. 1998. Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas, plantas ornamentales. 2 ed, Acribia, Zaragoza, 240 pp.

Bibliografía complementaria

- Little, C.R., Holmes, R.J. 2000. Storage Technology for Apples and Pears. Institute for Horticultural Development, Victoria, Australia.
- Valero, D., Serrano, M. 2010. Postharvest biology and technology for preserving fruit quality. CRC, Boca Raton.
- Wiley, R.C. (ed.). 1994. Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. Chapman & Hall, 1994. 373 pp. (En español: Wiley, R.C., 1997. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas. Ed. Acribia).
- Viñas, I., Recasens, I., Usall, J., Graell, J. (coord.). 2013. Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Ed. Mundi-Prensa.