



GUÍA DOCENTE

INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS

Coordinación: GRAELL SARLE, JORGE MARIANO

Año académico 2020-21

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 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				

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 que tiene el carácter de optativa, para que los estudiantes la puedan elegir en los últimos cursos de la titulación, y así profundizar en el estudio de los procesos de acondicionamiento y conservación en fresco a que se someten los frutos y las hortalizas una vez recolectadas, y que se realizan en las centrales hortofrutícolas y en las industrias de elaboración de frutos y hortalizas cortadas (IV gama o productos mínimamente procesadas).

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 enteros: frutos de pepita, frutos de hueso, frutos cítricos, frutos tropicales y subtropicales, pequeños frutos, hortalizas diversas (de raíz, de hoja, tubérculos, etc.), y flores cortadas, y a aquellos frutos y hortalizas mínimamente procesados (productos IV gama).

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 conservación frigorífica.
- Seleccionar y planificar las etapas necesarias para realizar un proceso determinado de manejo postcosecha de un determinado producto hortofrutícola fresco.
- Describir la acción de los diferentes parámetros técnicos de una operación o tratamiento sobre las modificaciones de las características de los productos hortofrutícolas.
- 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.
- Seleccionar los procedimientos y tecnologías de producción más adecuadas para diferentes productos de cuarta gama, desde su manipulación en postcosecha hasta su comercialización.
- Identificar los factores de calidad sanitaria, organoléptica y nutritiva de frutos y hortalizas que representan un elemento crítico en los procesos de transformación en productos de cuarta gama, así como las formas de evaluación y control a aplicar.
- Establecer los elementos de control de la producción y la calidad en empresas dedicadas a la producción y comercialización de alimentos de cuarta gama, situándolos en el marco normativo.

Competencias

Competencias generales

CG2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una manera profesional y tengan las competencias que se suelen demostrar mediante la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en su área de estudio.

CG4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tan especializado como no especializado.

CG6: Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.

CG7: Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.

CG8: Seleccionar y usar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.

CG9: Utilizar las herramientas informáticas y de la comunicación existentes como soporte para el desarrollo de su actividad profesional (competencia estratégica UdL)

CG10: Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.

CG11: Entender y expresarse en la terminología adecuada.

CG12: Presentar correctamente información de forma oral y escrita (competencia estratégica UdL)

CG18: Tener un espíritu crítico e innovador.

CG19: Analizar y valorar las implicaciones mediambientales en la actividad profesional.

Competencias específicas

Tecnología de alimentos

CE22: Conocer 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.

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 equipos y organizar las líneas de elaboración y envasado de alimentos.

CE30: Desarrollar nuevos procesos y productos.

CE31: Identificar y valorar las diversas partes de un proyecto de una industria agroalimentaria.

CE32: Dimensionar líneas de producción.

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

Contenidos fundamentales de la asignatura

PARTE A: CENTRALES HORTOFRUTÍCOLAS (FRUTOS Y HORTALIZAS fresques)

Teoría

Tema 1.- Introducción.

Datos económicos del sector hortofrutícola.- Concepto de industria o central hortofrutícola.- Principales productos frescos tratados en las industrias hortofrutícolas.- Diagramas de procesos.- 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.- La calidad de frutos y hortalizas.

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

Tema 3.- Operaciones previas a la llegada de los productos a la 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 a la central.- Trazabilidad.

Tema 4- Tratamientos previos a la conservación i/o expedición de los productos.

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 gaseoso.- Tratamientos con radiaciones.

Tema 5.- Enfriamiento de los productos.

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 6.- Tecnología de almacenamiento en refrigeración normal.

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.- Tecnología de almacenamiento en atmosfera controlada. (I). Manejo.

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.

Tema 8.- Tecnología de almacenamiento en atmosfera controlada. (II). Equipos e instalaciones

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.- 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: adsorbente de carbón activo.- Equipos para el análisis de gases en cámaras.- Sistemas de gestión automática de la atmosfera.

Tema 9.- Técnicas especiales: 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.

Tema 11.- Transporte y distribución de productos hortofrutícolas.

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 12.- Pérdidas en 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.

Tema 13.- Centrales hortofrutícolas: características técnicas.

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 14.- Cámaras frigoríficas: características.

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.

PARTE B: INDUSTRIAS DE ELABORACIÓN DE FRUTOS Y HORTALIZAS CORTADAS (MINIMAMENTE PROCESADAS o IV GAMA)**Tema 15.- Introducción al procesado mínimo de productos vegetales.**

Datos del sector de frutos y hortalizas de IV gama.- Principales productos elaborados.- Definiciones.- Condiciones de las materias primas.- Fundamentos del procesado mínimo de productos vegetales.

Tema 16.- Tecnología del procesado de frutos y hortalizas cortadas.

Manipulación en pre- y postcosecha.- Acondicionamiento de materias primas.- Sistemas de higienización.- Utilización de aditivos para limitar pardeamientos y otras pérdidas de calidad.- Sistemas de dosificación y envasado- Equipos para la inspección de la producción- Requisitos de las instalaciones y marco normativo.

Tema 17. Conservación y distribución de frutos y hortalizas cortadas.

Envasado de los productos cortados en atmosfera modificada.- Importancia de la cadena de frío.- Implicaciones sobre la fisiología de los productos vegetales cortados.- Normativa legal aplicable.- Evaluación de la vida útil.- Recomendaciones para el transporte, venta y consumo de productos mínimamente procesados.

Tema 18.- Gestión y evaluación de la calidad en industrias de frutos y hortalizas mínimamente procesadas.

Gestión y aseguramiento de la calidad en industrias de productos mínimamente procesados- Atributos de calidad microbiológica, organoléptica y nutricional.- Principales alteraciones- Métodos de evaluación de la calidad.- Normas de calidad y legislación aplicable.

Actividades prácticas

Ejercicios: consistirán en alguna de las siguientes tipología de actividades:

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

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.
4. Elaboración de un producto mínimamente procesado y evaluación de la calidad durante su conservación.

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

Visualización del proceso, de los equipos y de las instalaciones en una industria hortofrutícola.

Elaboración de trabajo: consiste en un trabajo personal:

Trabajo bibliográfico sobre Aspectos del manejo postcosecha de un determinado producto hortofrutícola.

Ejes metodológicos de la asignatura

Algunas actividades presenciales pueden pasar a ser realizadas en forma on-line por motivo de la pandemia Covid.

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. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	38	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	56	4	98/3.92
Ejercicios y casos	Resolución de ejercicios y casos	Resolución de ejercicios y casos	14	Aprender a resolver ejercicios y casos	10		24/0.96
Laboratorio	Práctica de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	6	Realizar y entregar informe	6		12/0.48
Visitas	Visita a industrias	Realización de la visita	2	Estudiar y realizar informe	2		5/0.2
Actividades dirigidas	Trabajo del alumno (individual o grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)		Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.	10		10/0.44
Totales			60		86	4	150/6

Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación (%)
	Procedimiento	Número	
Teoría	2 Pruebas parciales escritas (sobre la teoría del programa de la asignatura)	2	70 (35+35)
Ejercicios	Resolución de ejercicios		15
Actividades de Laboratorio y visita a empresa	Entrega de informes		5
Trabajo	Entrega y exposición oral del trabajo	1	10
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 4.5).
- realizar y entregar los informes de ejercicios, practicas de laboratorio, y visitas a industrias
- 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 de laboratorio y visitas, y exámenes de cursos anteriores)

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

- Kader, A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California.
- Viñas, I., Recasens, I., Usall, J., Graell, J. (coord.). 2013. Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Ed. Mundi-Prensa.
- Casp, A. (coord.), 2014. Tecnología de los alimentos de origen vegetal. Vol 1 y 2. Ed Síntesis, Madrid.
- Namesny, A.. 1993. Postrecolección de hortalizas. Vol. 1,2,3. Ediciones de Horticultura, Reus.

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).
- 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.
- Brody, A.L.; Zhuang, H.; Han, J.H. (eds.) Modified atmosphere packaging for fresh-cut fruits and vegetables. Wiley-Blackwell, 2010. 352 pp.
- Martín-Belloso, O.; Soliva-Fortuny, R. (eds.) Advances in fresh-cut fruits and vegetables processing. CRC Press, 2010. 410 pp.