



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS**

Coordinación: GRAELL SARLE, JORGE MARIANO

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

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

| 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.), plantas 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.
- Esquematisar 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

### **INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS (Conservación y acondicionamiento en fresco de productos hortofrutícolas)**

#### **BLOQUE: Actividades de Teoría**

##### **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 acondicionado 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 O<sub>2</sub>: quemadores, separadores de aire (PSA y membranas), barrido con nitrógeno.- Equipos reductores de CO<sub>2</sub>: 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 acondicionado y preparación para el mercado de frutos y hortalizas.**

Finalidad del acondicionado- Esquemas de líneas típicas de acondicionado 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 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 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.

## **Tema 13. Características y proceso poscosecha de los principales grupos de productos hortofrutícolas.**

Principales grupos de productos hortofrutícolas: especies y variedades.- Características anatómicas y fisiológicas de los diversos grupos de productos hortofrutícolas.- Proceso poscosecha de los diversos grupos de productos hortofrutícolas.- Principales etapas y parámetros técnicos en la poscosecha de los diversos grupos de productos hortofrutícolas.- Calidad de los diversos grupos de productos hortofrutícolas.- Alteraciones poscosecha de los diversos grupos de productos hortofrutícolas.

### **BLOQUE: Actividades prácticas**

#### **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 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 acabará de elaborar por el alumno, entregando un informe sobre los resultados definitivos al profesor en una fecha posterior (como máximo el día del examen parcial)

#### **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.

Cada ejercicio es planteado en clase por el profesor y el alumno lo acaba de elaborar, entregando informe con los resultados definitivos al profesor (como máximo el día del examen parcial correspondiente).

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

- durante la visita hará el alumno atenderá las explicaciones del personal técnico de la empresa sobre el proceso, los equipos y las instalaciones en una industria hortofrutícola.

Después de la visita, el alumno debe escribir un informe descriptivo de la visita y añadir las respuestas a unas preguntas del profesor, entregando el informe al profesor en una fecha posterior (como máximo el día del examen parcial correspondiente).

### **BLOQUE: Elaboración de un Trabajo sobre "Manejo Poscosecha 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 poscosecha y preparar unos documentos power-point

- el alumno hará 2 entregas de partes del trabajo y 2 presentaciones preliminares en aula de estas partes, en sesiones fijadas a lo largo del curso; el profesor evaluará cada presentación parcial, y posteriormente señalará las deficiencias en el trabajo.

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

La calificación del Trabajo pondera el 20% de la nota global de la asignatura, y deriva de las 2 entregas y presentaciones parciales (2x5%) y de la entrega y presentación final (10%).

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

## 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               |
| <b>Lección magistral</b>     | Clase magistral (Aula)   | Explicación de los principales conceptos | 38        | Estudio                        | 56        | 5          | 99                  |
| <b>Ejercicios</b>            | Resolución de ejercicios | Resolución de ejercicios                 | 6         | Aprender a resolver ejercicios | 10        |            | 16                  |
| <b>Laboratorio</b>           | Práctica de Laboratorio  | Ejecución de la práctica                 | 6         | Realizar y entregar informe    | 6         |            | 12                  |
| <b>Visitas</b>               | Visita a industria       | Realización de la visita                 | 2         | Realizar y entregar informe    | 2         |            | 4                   |
| <b>Actividades dirigidas</b> | Trabajo                  | Orientar al alumno en el trabajo         | 8         | Realizar trabajo               | 10        | 1          | 19                  |
| <b>Totales</b>               |                          |  | <b>60</b> |                                | <b>84</b> | <b>6</b>   | <b>150 / 6 ECTS</b> |

## Plan de desarrollo de la asignatura

### **BLOQUE: 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.

### **BLOQUE: Actividades prácticas**

**Ejercicios en aula: consistirán en la realización de algunos de los 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.

**BLOQUE: 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 entrega y defensa oral del trabajo completo y definitivo

## Sistema de evaluación

| Bloque: Tipo de actividad             | Actividad de Evaluación  |        | Peso calificación (%)  |
|---------------------------------------|--|--------|------------------------|
|                                       | Procedimiento  | Número |                        |
| <b>Teoría</b>                         | 2 Exámenes parciales (sobre teoría)  | 2      | <b>70% (35%+35%)</b>   |
| <b>Ejercicios, prácticas y visita</b> | Entrega de informes de ejercicios, de prácticas y visita a empresa   |        | <b>10%</b>             |
| <b>Trabajo</b>                        | 2 Entregas previas y Exposiciones previas de partes del trabajo<br>1 Entrega final y Exposición del trabajo definitivo | 2<br>1 | <b>20 (2x5% + 10%)</b> |
| <b>Total</b>                          |  |        | <b>100 %</b>           |

Para aprobar la asignatura:

- hay que obtener una **nota mínima de 4** en cada uno de los dos exámenes de teoría

- es necesario obtener una **nota global igual o superior a 5**, considerando todas las actividades evaluables de acuerdo con su ponderación.

(En caso que un estudiante se acoja a la **evaluación alternativa**, ésta consistirá en un examen global en la fecha establecida por el centro, que ponderará un 80% de la calificación global de la asignatura, así como en la entrega del trabajo de curso, que ponderará un 20% de la calificación global de la asignatura)

## 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.
- Viñas, I., Recasens, I., Usall, J., Graell, J. (coord.). 2013. Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Ed. Mundi-Prensa.

## **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).