



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos **26232 - Tecnología de productos vegetales**

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Diego García Gonzalo** Diego.Garcia@unizar.es
- **Ana Cristina Sánchez Gimeno** anacris@unizar.es
- **Rosa María Pilar Oria Almudí** oria@unizar.es
- **Sara Isabel Remón Oliver** remon@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar esta asignatura es recomendable que los alumnos hayan cursado previamente las de Química y Bioquímica de los Alimentos, Bromatología, Nutrición y Dietética, Tecnología de los Alimentos I y II, Microbiología de los Alimentos y Análisis Químico de los Alimentos.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas de cuarto curso del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:**
Es capaz de aplicar los fundamentos científicos de la química, bioquímica y fisiología vegetal para entender y controlar los cambios que acontecen en los productos vegetales tras su recolección.
- 2:**
Es capaz de utilizar distintos equipos, instrumentos y técnicas analíticas para determinar la madurez y calidad de frutas hortalizas.

- 3:** Es capaz de aplicar las medidas de prevención y control necesarias para minimizar las alteraciones patológicas y fisiológicas que afectan a los productos hortofrutícolas.
- 4:** Es capaz de diseñar tratamientos y estrategias post-recolección para prolongar la vida útil sin merma de la calidad, seleccionando los métodos de conservación idóneos para los distintos productos hortofrutícolas (temperatura, humedad relativa, composición gaseosa).
- 5:** Comprende el fundamento de las operaciones previas y los procesos básicos en la transformación industrial de frutas y hortalizas
- 6:** Conoce los principales equipos y procesos para la transformación industrial de frutas y hortalizas en productos de IV y V Gama, conservas, productos deshidratados, productos congelados, mermeladas y zumos.
- 7:** Conoce los principales equipos y procesos para el procesado de legumbres y productos fermentados.
- 8:** Es capaz de diseñar el diagrama de flujo para la transformación y procesado de materias primas de origen vegetal en productos de calidad y valor añadido.
- 9:** Identifica y controla los factores de procesado que pueden modificar la calidad de los productos finales.
- 10:** Comprende el aprovechamiento que puede realizarse de los principales subproductos que se generan en la industria de transformación de materias primas de origen vegetal.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura **“Tecnología de los Productos Vegetales”** es una asignatura **obligatoria** que consta de **6 créditos ECTS** impartida en el **primer cuatrimestre del cuarto curso** y perteneciente al **Módulo Procesado e Ingeniería de los Alimentos**.

La docencia se distribuirá en 4,5 créditos como clases magistrales; 1,5 créditos en forma de docencia práctica de laboratorio y visitas.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

Esta asignatura desarrolla los contenidos específicos de las industrias de transformación de los productos de origen vegetal, dentro del Módulo de Procesado e Ingeniería de los Alimentos, por lo que forma parte esencial del mismo.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura es imprescindible para la adquisición de las competencias del perfil profesional de *Gestión y Control de la Calidad de productos en el ámbito alimentario* de la titulación, y es fundamental para la formación en los perfiles de *Procesado de los alimentos, Seguridad Alimentaria y Desarrollo e Innovación de procesos y productos*.

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

- 1:**
- Aplicar los conocimientos científico-técnicos de la fisiología y tecnología post-recolección para preservar la calidad y seguridad de los productos vegetales.
 - Fundamentar el diseño de tratamientos y estrategias post-cosecha para la obtención de productos de calidad.
 - Diseñar y controlar el procesado de las materias primas de origen vegetal para transformarlas en productos de calidad y valor añadido.
 - 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:**
- Además, se fortalecerán diversas competencias genéricas como:

- Que los estudiantes se expresen correctamente y con criterio en temas relacionados con la Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal, tanto en castellano como en inglés.
- 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.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a su ámbito de trabajo, tanto en castellano como en inglés.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de trabajar en equipo.

En el **Anexo final** se detallan todas las competencias específicas a cuya adquisición contribuye esta asignatura, clasificadas según perfiles profesionales, además de las subcompetencias saber y saber hacer del Módulo de Procesado e Ingeniería de los Alimentos, así como las competencias transversales.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Contribuyen junto con el resto de competencias adquiridas en las asignaturas del Módulo de Procesado e Ingeniería de los Alimentos a la capacitación de los alumnos para el desempeño de los perfiles profesionales *Gestión y Control de la Calidad de productos en el ámbito alimentario, Procesado de los alimentos, Seguridad Alimentaria y Desarrollo e Innovación de procesos y productos* que los alumnos podrán ejercer tanto en industrias alimentarias en las que se realiza cualquier tipo de preparación culinaria para la producción de alimentos, como en las que fabrican alimentos que deben sufrir una posterior preparación culinaria.

Por otra parte, el fortalecimiento de las competencias genéricas o transversales de tipo básico, de relación interpersonal y sistémica, contribuirán, junto con el resto de asignaturas, a la formación integral de futuros Graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Desarrollo de competencias

Desarrollo de Competencias

I.- Competencias genéricas o transversales:

I.A.- Competencias genéricas instrumentales:

- Capacidad de razonamiento crítico
- Capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita en castellano y la capacidad de leer y comunicarse en inglés
- Utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información

- Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información

I.B.- Competencias genéricas de relación interpersonal:

- Compromiso ético en todos los aspectos del desempeño profesional

I.C.- Competencias genéricas sistémicas:

- Capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación
- Motivación por la calidad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

I.1.- Competencias específicas del perfil profesional “Gestión y control de calidad de productos en el ámbito alimentario”:

- Elaborar procedimientos y manuales de control de calidad.

I.2.- Competencias específicas del perfil profesional “Procesado de alimentos”:

- Identificar y valorar los problemas asociados a los diferentes alimentos y a su procesado y proponer aquellas medidas necesarias para solventarlos.
- Conocer e interpretar los fundamentos de los procesos de la industria alimentaria, así como los aspectos técnicos más novedosos de cada proceso y/o producto, relacionados con su composición, funcionalidad, procesado, etc.

I.3.-Competencias específicas del perfil profesional “Seguridad Alimentaria”:

- Identificar los agentes de peligro que pueden intervenir en cualquiera de las fases de la cadena alimentaria y los sistemas de prevención y control. Analizar, evaluar y gestionar los riesgos sanitarios en la cadena alimentaria.
- Intervenir en actividades de promoción de la salud y consumo racional de alimentos de acuerdo a pautas saludables y desarrollar estudios epidemiológicos.
- Asesorar, a partir de los conocimientos adquiridos, en las tareas de comunicación y formación en higiene y seguridad alimentaria en la empresa.

I.4.- Competencias específicas del perfil profesional “Desarrollo e innovación de procesos y productos en el ámbito alimentario”:

- Evaluar el grado de aceptación de los productos alimenticios en el mercado.
- Conocer los aspectos científicos y técnicos más novedosos de cada producto, relacionados con su composición, valor nutritivo y propiedades saludables, funcionalidad, procesado, seguridad, vida útil, etc.

I.5.- Competencias del perfil profesional “Asesoría legal, científica y técnica en el ámbito alimentario”:

- Elaborar y emitir informes científicos y técnicos relacionados con la industria alimentaria.
- Asesorar a las empresas y a la Administración en temas relacionados con la ciencia y tecnología de los alimentos.
- Conocer la legislación vigente y estar capacitado para su búsqueda e interpretación.
- Asesorar en las tareas de máquetin, así como en las de etiquetado y presentación de productos alimenticios.

I.6.- Competencias específicas del perfil profesional “Docencia e Investigación en el ámbito alimentario”:

- Proporcionar conocimientos en ciencia y tecnología de los alimentos, técnicas de comunicación y metodologías de enseñanza-aprendizaje.
- Recopilar y analizar información, elaborar hipótesis, diseñar y llevar a cabo experimentos, interpretar los resultados y elaborar conclusiones.

II. SUBCOMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL MÓDULO Procesado e Ingeniería de los alimentos: SABER Y SABER HACER.

A.- Subcompetencias específicas-SABER (conocimientos):

- Conocer e interpretar las operaciones básicas de aplicación en la industria alimentaria para la preparación, obtención, conservación y transformación de alimentos.
- Conocer e interpretar las formas existentes de formulación, procesado, conservación, transformación, envasado, almacenamiento y distribución de todos los alimentos, cualquiera que sea su destino o forma de comercialización.
- Aplicar industrialmente los sistemas de cocinado y gestionar la restauración colectiva y diferida.
- Conocer e interpretar los fundamentos del diseño, organización, flujos, control y mantenimiento en la industria alimentaria, así como sus servicios auxiliares.
- Conocer e interpretar los sistemas de tratamiento de aguas y la gestión de residuos de la industria alimentaria.

B.- Subcompetencias específicas-SABER HACER (destrezas, habilidades):

- Evaluar, clasificar y optimizar el uso de materias primas.
- Seleccionar y aplicar las tecnologías más adecuadas para diseñar el procesado, conservación o transformación de todos los tipos de alimentos.
- Seleccionar los equipos, líneas de producción e instalaciones más adecuados para cada tipo de procesado de los diversos alimentos.
- Calcular, optimizar y controlar los procesos.
- Desarrollar nuevos procesos y productos en todo el ámbito alimentario.
- Establecer la estabilidad/vida útil de cada alimento
- Implementar protocolos de autocontrol
- Conocer, interpretar y aplicar la legislación vigente relativa al procesado de los alimentos.
- Aplicar industrialmente los sistemas de conservación y transformación de frutas y hortalizas.
- Colaborar en el diseño. Organización, control y mantenimiento de la industria alimentaria, así como de sus servicios auxiliares.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

A) Evaluación continua

- **Evaluación de la docencia teórica:** Consistirá en cuatro pruebas escritas que se realizarán al final de las unidades didácticas I, II, III y IV. La evaluación consistirá en 5 preguntas de respuesta corta. La superación de estas pruebas acreditará el logro de todos los resultados de aprendizaje. La nota media de las evaluaciones de la docencia teórica realizadas durante el curso constituirá el 70% de la nota final.

- **Evaluación de la docencia práctica:**

- a) Se realizará un cuaderno de laboratorio en el que se recogerá la metodología seguida en el desarrollo de las prácticas, los resultados y las conclusiones obtenidas, así como los problemas, interrogantes y debates que hayan podido surgir durante las mismas. Se valorarán las aportaciones personales sobre cada tema, así como sobre los comentarios de actualidad relacionados. El cuaderno de laboratorio se entregará en la

semana siguiente a la finalización de las prácticas y, una vez evaluado se devolverá a los alumnos.

b) Se presentará un resumen de cada visita en la semana siguiente a su realización.

La superación de esta prueba acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 5, y 6.

La nota de estas actividades supondrá un 30% de la calificación final.

2:

B) Prueba global

Para los alumnos que no superen la evaluación continuada, se realizará una prueba de evaluación global.

La prueba escrita de evaluación final consistirá en 20 preguntas cortas de las que cinco corresponderán a la docencia práctica, y 15 a la docencia teórica. La superación de esta prueba acreditará el logro de todos los resultados de aprendizaje. La nota obtenida supondrá un 70% de la calificación final. Además se realizará un examen práctico en el que el estudiante deberá realizar correctamente al menos dos de cuatro actividades seleccionadas entre las realizadas en las sesiones de prácticas de la asignatura. La nota del examen práctico representará el 30% de la nota final.

Criterios de valoración

Criterios de valoración y niveles de exigencia

A) Evaluación continua

• **Evaluación de la docencia teórica:** se valorará el uso correcto del castellano, la capacidad de síntesis, la claridad expositiva, la coherencia en el razonamiento, la adecuación de la respuesta a lo que se pregunta y el grado de conocimiento del tema tratado.

• **Evaluación de la docencia práctica:** Las competencias adquiridas en la realización de las prácticas se seguirán mediante la evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia, participación, destrezas que el alumno va adquiriendo a lo largo del desarrollo de las prácticas y las visitas y el cuaderno de trabajo y los resúmenes entregados por el alumno.

Cada actividad de evaluación se calificará de 0 a 10. Para superar la asignatura y demostrar que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos, la calificación obtenida en cada una de las actividades de evaluación debe de ser igual o superior a 4 y la media ponderada de las tres pruebas igual o superior a 5.

Si el alumno alcanza una calificación superior a 5 en alguna de las pruebas, aunque la calificación global sea inferior a 5, la calificación alcanzada en estas pruebas de evaluación se mantendrá en sucesivas convocatorias.

B) Prueba global

En la prueba escrita se valorará el uso correcto del castellano, la capacidad de síntesis, la claridad expositiva, la coherencia en el razonamiento, la adecuación de la respuesta a lo que se pregunta y el grado de conocimiento del tema tratado.

La prueba global se calificará de 0 a 10, siendo necesario la superación de un nota media de 5 para superar la asignatura.

Sistema de calificaciones: de acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

La asignatura está estructurada en 45 clases magistrales participativas y 15 horas de actividades prácticas.

En relación a las clases magistrales participativas, está previsto entregar con antelación la documentación de cada tema con objeto de que el alumno la revise con detalle antes de la correspondiente clase. Además, los estudiantes encontrarán en el ADD las presentaciones de las clases, los protocolos de prácticas, el material de apoyo adicional, un foro de debate y una sección de “noticias de actualidad” relacionadas con el sector hortofrutícola y el de las industrias de transformación de productos vegetales.

Las prácticas tendrán lugar en sesiones de aproximadamente 4 horas e incluyen una visita a una empresa de productos hortofrutícolas, de características similares para cada uno de los grupos de prácticas.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

- Sesiones teóricas

- **Unidad didáctica I: 13 horas lectivas**

Tema 1. Introducción (1 hora lectiva)

Objetivos, metodología de enseñanza, programa de actividades, evaluación y bibliografía. Importancia económica y nutricional de los alimentos de origen vegetal en el marco mundial, europeo y español.

Tema 2. Estructura de los productos vegetales (2 horas lectivas)

Estructura celular, tisular y orgánica. Implicaciones en la conservación post-cosecha de los distintos productos.

Tema 3. Composición química de frutas y hortalizas (3 horas lectivas)

Aspectos generales. Agua, hidratos de carbono, ácidos orgánicos, aminoácidos y proteínas, lípidos, compuestos fenólicos, pigmentos, compuestos volátiles, vitaminas, minerales y enzimas. Importancia y factores de los que dependen.

Tema 4. Metabolismo post-cosecha de frutas y hortalizas (4 horas lectivas).

La respiración oscura. Regulación de la respiración aeróbica: aspectos bioquímicos. Influencia de la temperatura y la composición de la atmósfera en la actividad respiratoria. El influjo del etileno. La respiración anaeróbica. La respiración post-recolección como índice de la actividad metabólica general y como predictor de la vida útil, la influencia del grado de maduración, la respuesta a la temperatura, a la concentración de oxígeno, dióxido de carbono y de etileno. La maduración organoléptica de frutas y hortalizas: cambios implicados y agentes responsables. La respuesta al etileno de los frutos climatéricos y no climatéricos. El papel del etileno en la maduración de las frutas y hortalizas. La síntesis del etileno y su regulación.

Tema 5. Operaciones previas a la conservación post-cosecha (3 horas lectivas).

Determinación del índice de madurez. Sistemas de recolección. Transferencia de materias primas entre las distintas áreas de la fábrica. Limpieza en seco. Lavado. Inspecciones y clasificaciones por sistemas manuales y automáticos. Confección.

- **Unidad didáctica II: 11 horas lectivas**

Tema 6. La conservación frigorífica (2 horas lectivas)

La importancia de la refrigeración precoz y profunda. Sistemas de prerrefrigeración en frutas y hortalizas. Los límites de la refrigeración: la lesión de frío y los desórdenes fisiológicos. Las temperaturas recomendadas para las distintas frutas y hortalizas. Control del etileno en el almacenamiento frigorífico.

Tema 7. Las atmósferas modificadas y controladas (2 horas lectivas)

Los efectos beneficiosos y perjudiciales. Las concentraciones recomendadas para las distintas frutas y hortalizas. Cámaras de atmósfera controlada: tipos, sistemas de control,

Tema 8. Manejo del etileno en la conservación post-cosecha (1 hora lectiva)

Sistemas de eliminación de etileno. Inhibidores de la producción de etileno. Manejo del etileno en la maduración controlada y en la desverdización.

Tema 9. Alteraciones post-cosecha de frutas y hortalizas (4 horas lectivas)

Definición e importancia en la post-cosecha. Los daños mecánicos. Alteraciones patológicas: los microorganismos responsables, el proceso de infección, factores pre- y post-cosecha que influyen en su incidencia, las podredumbres post-cosecha más comunes, los métodos de prevención y control de las podredumbres. Alteraciones fisiológicas: las lesiones por deficiencias nutricionales y las lesiones por condiciones atmosféricas inadecuadas. Identificación de lesiones.

Tema 10. Los productos mínimamente procesados (2 horas lectivas)

Definición. Tipos de productos. Problemática en la elaboración. Proceso de elaboración y de conservación. Vida útil. Calidad sanitaria. Los productos vegetales de quinta gama: Definición. Sistemas de elaboración y de conservación. Tecnologías emergentes aplicadas a la conservación. Vida útil. Calidad sanitaria.

- Unidad didáctica III: 10 horas lectivas

Tema 11. Las operaciones comunes a los distintos procesos de transformación de productos vegetales (3 horas lectivas)

Selección de materias primas. Separación de porciones no comestibles. Pelado. Troceado. Escaldado. Principios, sistemas y equipos utilizados.

Tema 12. La conservación por el calor de frutas y hortalizas (3 horas lectivas)

Objetivos y principios básicos. El tratamiento térmico y las operaciones preliminares y complementarias. Instalaciones y funcionamiento. El envasado aséptico y los nuevos sistemas de tratamiento térmico de productos vegetales. Conservas de frutas y hortalizas.

Tema 13. La deshidratación de frutas y hortalizas (2 horas lectivas).

Objetivos. Principios básicos. Operaciones preliminares. Secaderos para distintos tipos de productos vegetales. Operaciones complementarias. Tecnología de fabricación de productos deshidratados: hortalizas deshidratadas, frutas deshidratadas, zumos de frutas.

Tema 14. La congelación de frutas y hortalizas (2 horas lectivas)

Principios básicos. Operaciones preliminares. Instalaciones para la congelación de frutas y hortalizas. Operaciones complementarias. Efectos sobre las frutas y hortalizas.

- Unidad didáctica IV: 11 horas lectivas

Tema 15. La fermentación de los productos vegetales (1 hora lectiva).

Objetivos y principios básicos. Tecnología de la elaboración de coles ácidas, pepinillos y aceitunas de mesa. Otros productos. Otros métodos de conservación química.

Tema 16. Tecnología de la elaboración de confituras y jaleas (2 horas lectivas)

Clasificación y tipos legales. Formulaciones. La selección de pectinas y azúcares. Cocción y envasado. Las frutas confitadas y escarchadas: tecnología de su elaboración.

Tema 17. Tecnología de la elaboración de zumos de frutas y hortalizas (4 horas lectivas)

Objetivos y principios básicos. Clasificación y tipos de zumos. Operaciones preliminares. Procesos de extracción. Concentración de zumos de frutas. Desaireación. Conservación. Otras bebidas no alcohólicas de frutas.

Tema 18. Legumbres (2 horas lectivas).

Producción y clasificación. Composición química. Factores antinutricionales. Secado y almacenamiento de semillas. Obtención de harinas, concentrados y aislados de proteínas de soja. Otros productos derivados de la soja. Legumbres germinadas. Legumbres fermentadas. Obtención de proteínas y almidones.

Tema 19. Cereales y derivados, aceites y azúcar (2 horas lectivas). Introducción a la tecnología de procesado.

2:

• Sesiones prácticas (Las sesiones de prácticas son de aproximadamente cuatro horas)

Práctica 1. Determinación de la velocidad de respiración de distintas frutas y hortalizas: influencia de la especie y temperatura

-Determinación del contenido en oxígeno y dióxido de carbono y etileno en el espacio de cabeza de los recipientes conteniendo distintas especies de frutas.

-Cálculo del consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono y etileno por kilogramo y hora.

-Clasificación de las distintas especies de frutas y hortalizas en función de su actividad respiratoria

Práctica 2. Determinación de grados de madurez en frutas y hortalizas

- Determinación del color: cartas de color y medida instrumental
- Medida instrumental de la textura por penetrometría manual
- Determinación del pH y de la acidez por valoración con hidróxido sódico
- Determinación del contenido en sólidos solubles por refractometría
- Determinación del contenido en almidón
- Determinar el grado de madurez en función de los resultados obtenidos y de bibliografía especializada

Práctica 3. Elaboración de productos mínimamente procesados y productos de quinta gama

- Elaboración de manzana mínimamente procesada
- Elaboración de acelgas en quinta gama
- Evaluación sensorial de ambos productos

Práctica 4. Central hortofrutícola

- Visita a la parcela de cultivo y a la empresa
- Charla informativa sobre las labores Tecnólogo Postcosecha en las centrales hortofrutícolas

Descripción detallada del funcionamiento de la empresa y de los procesos que en ella se desarrollan en el guión de prácticas.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas de cuarto curso del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Bibliografía y referencias complementarias

1:

Bibliografía básica:

- ESKIN, N.A.M. 1990. *Quality and preservation of fruits*. CRC Press.
- KADER, A.A. 2002. *Postharvest technology of horticultural crops*. Postharvest Technology Research & Information Center.
- SHALUNKE, D.K. 1991. *Storage, processing and nutritional quality of fruits and vegetables*. 2ª ed. CRC Press.
- WILLS, R.H., LEE, T.H., McGLASGOW, W.B., HALL, E.G. y GRAHAM, D. 1998. *Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección*. Acribia.
- MICHAEL KNEE. 2007. Bases biológicas de la calidad de la fruta. Editorial Acribia
- KARL R. MATTHEWS. 2008. Microbiología de las frutas y verduras frescas. Editorial Acribia
- THOMPSON AK. 2003. Almacenamiento en atmósferas controladas de frutas y hortalizas. Editorial Acribia.
- WILEY. 1997. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas. Editorial Acribia
- TIRILLY y BOURGEOIS. 2002 Tecnología de las hortalizas. Editorial Acribia
- SALUNKE.2003. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Editorial Acribia
- Arthey, D; Ashurst, P.R. Procesado de frutas. Ed. Acribia, Zaragoza (1997)
- Arthey, D. Procesado de hortalizas. Ed. Acribia, Zaragoza (1992).
- Ashurst, P. R. Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas. Ed. Acribia. Zaragoza (1999)
- Bamforth, C. Alimentos, fermentación y microorganismos. Ed.Acribia, Zaragoza (2007).
- Casp, A. Procesos de conservación de alimentos. AMV Mundiprensa, Madrid (2003)
- Hersom, A.C. Conservas alimenticias: procesado térmico y microbiología. Ed. Acribia, Zaragoza (1995).
- Kay, Daisy E. Legumbres alimenticias. Ed. Acribia, Zaragoza (1985)
- Kimball, D. A. Procesado de cítricos. Ed. Acribia, Zaragoza (2003).
- Sielaff, H. Tecnología de la fabricación de conservas. Ed. Acribia, Zaragoza (2000).

2:

Páginas web:

<http://www.poscosecha.com/>

<http://postharvest.ucdavis.edu/>

<http://www.horticom.com/poscosecha/>

<http://www.potalfruticola.com>

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bamforth, Charles W.. Alimentos, fermentación y microorganismos / Charles W. Bamforth ; traducción a cargo de : Maria Mercé Torra Raventós . [1a. ed.] Zaragoza : Acribia, D. L. 2007
- Bases biológicas de la calidad de la fruta / editor Michael Knee ; traducción a cargo de : Rosa Oria Almudí, Mercedes Jaime Sisó . Zaragoza : Acribia, 2008
- Casp Vanaclocha, Ana. Procesos de conservación de alimentos / Ana Casp Vanaclocha, José Abril Requena . 2ª ed. corr. Madrid : A. Madrid Vicente : Mundi-Prensa, 2003
- Hersom, A.C.. Conservas alimenticias : procesado térmico y microbiología / A.C.Hersom, E. D. Hulland . 3ª ed. española, [1ª reimpr.], traducida de la 7ª ed. inglesa, por Bernabé Sanz Pérez Zaragoza : Acribia, D.L. 1995

- Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales / Ron Wills...[et al.] ; traducido por Justino Burgos González . 2a ed. Zaragoza : Acribia, D.L.1999
- Kay, Daisy E.. Legumbres alimenticias / Daisy E. Kay ; traducido del inglés por María Paz Nava Hidalgo . [1ª ed.] Zaragoza : Acribia, D. L. 1985
- Kimball, Dan A.. Procesado de cítricos / Dan A. Kimball ; traducción de Juan Tapia . Zaragoza : Acribia, 2002
- Microbiología de las frutas y las verduras frescas / editado por Karl R. Matthews ; traducción a cargo de Emiliano J. Quinto Fernández . Zaragoza : Acribia, D.L. 2008
- Postharvest technology of horticultural crops / Adel A. Kader, ed.. - 3rd ed. Oakland, Calif. : University of California, Agriculture and Natural Resources, cop. 2002
- Procesado de frutas / editores, D. Arthey, P.R. Ashurst ; traducido por Justino Burgos González, Carmen Aragón Robles . Zaragoza : Acribia, D.L. 1997
- Procesado de hortalizas / [directores], David Arthey, Colin Dennis . Zaragoza : Acribia, 1992
- Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas / editado por P. R. Ashurst ; traducción ... Concepción Llaguno Marchena . Zaragoza : Acribia, 1999
- Quality and preservation of fruits /editor, N.A. Michael Eskin Boca Raton [etc] : CRC Press, cop. 1991
- Salunkhe, D. K.. Storage, processing and nutritional quality of fruits and vegetables /D.K. Salunkhe, H.R. Bolin, N.R. Reddy. 2nd ed. Boca Ratón [etc.]: CRC Press, 1991
- Tecnología de la fabricación de conservas / coordinador Heinz Sielaff ; [traducido por Jaime Esaín Escobar] . Zaragoza : Acribia, D.L.2000
- Tecnología de las hortalizas / coordinadores Yves Tirilly , Claude Marcel Bourgeois ; traducción de Pedro Aparicio- Tejo, Carmen Lamsfus Arrien . Zaragoza : Acribia, 2002
- 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
- Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas : producción, composición, almacenamiento y procesado / editores D. K. Salunkhe, S. S. Kadam . Zaragoza : Acribia, 2003
- Wiley, Robert C.. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas / Robert C. Wiley . Zaragoza : Acribia, D.L. 1997