

# Ingeniero Técnico Agrícola

Especialidad: Industrias Agrarias y Alimentarias

Escuela Politécnica Superior de Zamora

Guías Académicas  
2014 – 2015



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



**TERCER CURSO****OFICINA TÉCNICA**

Código: 12720. Tipo: TRONCAL  
Titulación: I.T.A. (plan 97). Curso: 3.º CURSO  
Equipo docente: ISIDRO TOMÁS. Duración: 1.º CTRE. Departamento:  
CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA. Créditos (T+P): 3+3 Área de  
conocimiento: INGENIERÍA AGROFORESTAL

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**PROGRAMA**

- Tema 1. INTRODUCCIÓN. Presentación de la asignatura. Presentación de las Normas para la redacción del Trabajo de Fin de Carrera.
- Tema 2. LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DEL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL. Breve historia de la carrera. Las competencias profesionales. La profesión en el sector público y privado. El ejercicio libre de la profesión.
- Tema 3. LA REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DEL I.T.F. Organismos de las administraciones públicas. Los Colegios Profesionales y las Asociaciones.
- Tema 4. LA RESPONSABILIDAD CIVIL Y PENAL DE LOS PROFESIONALES
- Tema 5. ETAPAS NECESARIAS PARA REALIZAR LA INVERSIÓN
- Tema 6. PROYECTOS DE INGENIERÍA. Definición y concepto de proyecto. El ciclo del proyecto. Los agentes que intervienen.
- Tema 7. LA ESTRUCTURA FORMAL DE UN PROYECTO. FINES Y FUNCIONES DE CADA DOCUMENTO
- Tema 8. LA MORFOLOGÍA DEL PROYECTO. Memoria descriptiva. Anejos justificativos. Planos: normas para su confección. Pliegos de condiciones: estructuración y contenido formal de un Pliego. Presupuestos.
- Tema 9. DIRECCIÓN DE OBRAS: PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO. Ley y Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas. Actuación del Ingeniero en la dirección técnica de las obras. Acta de replanteo. Libro de Órdenes. Certificaciones. Recepción de las obras. Incidencias.
- Tema 10. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (CONCEPTO Y MÉTODO)

**ECONOMÍA APLICADA**

Código: 12721. Tipo: TRONCAL  
Titulación: I.T.A. (plan 97). Curso: 3.º CURSO  
Equipo docente: PEDRO CALERO PÉREZ. Duración: 2.º CTRE.  
Departamento: ECONOMÍA APLICADA. Créditos (T+P): 3+1,5  
Área de conocimiento: ECONOMÍA APLICADA

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**PROGRAMA**

Tema 1. Contenido de la ciencia económica. Problemas económicos básicos. Metodología económica. Sistemas económicos. La economía de mercado: características generales. El Estado de Bienestar. El modelo económico de la Constitución Española.

Tema 2. El sector real de la economía. La medición de la actividad económica. Valor añadido, gasto y renta. El grado de utilización de los factores productivos: estadísticas laborales. Especial consideración a la agricultura.

Tema 3. El sector monetario. El dinero: definición y funciones. El control de la oferta monetaria por el Banco de España. Medición del nivel general de precios: el IPC y la tasa de inflación. Productos agroalimentarios e inflación.

Tema 4. El sector financiero. Activos financieros y mercados financieros. Instituciones financieras en España: el Banco de España, entidades oficiales de crédito, los bancos comerciales y las cajas de ahorro. Las cooperativas de crédito. La Bolsa de Valores.

Tema 5. El sector exterior de la economía. Justificación del comercio internacional. La balanza de pagos y el tipo de cambio. Comercio exterior agrario. Concepto y formas de integración económica. La integración económica europea. La Política Agrícola Común.

Tema 6. La estructura económica de sector agrario español. La modernización de la agricultura española. La política agraria en España. Las políticas tradicionales. Las políticas estructurales. La política agroambiental. El sector agroalimentario en la economía española.

Tema 7. El enfoque microeconómico. La adopción de decisiones por los agentes económicos. Las decisiones de los consumidores. La curva de demanda. El concepto de elasticidad. Aplicaciones: la elasticidad de la demanda de los productos agrarios.

Tema 8. Las decisiones empresariales. Los objetivos de la empresa. La función de producción. Tipos de procesos productivos. Economías y diseconomías de escala. La productividad. La función de costes empresarial. Clases de costes. La curva de oferta. Aplicaciones: la elasticidad de la oferta de los productos agrarios.

Tema 9. Las decisiones de financiación y de inversión. Estructura financiera de la empresa: inventario y balance. Financiación externa y mercados financieros. La inversión de la empresa. La evaluación de proyectos de inversión. El Análisis Coste-Beneficio: el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno.

Tema 10. Las funciones de comercialización: comercialización de productos agrarios Servicios de comercialización: transporte, almacenamiento, industrialización, normalización y tipificación, envasado, compra y venta, asunción de riesgos. Mercados de productos agrarios.

Tema 11. La interacción entre la demanda y la oferta en el mercado: la determinación de precios. La empresa y la estructura del mercado. Mercados de libre concurrencia y mercados concentrados. Aplicaciones del modelo de demanda y oferta: efectos de la política agraria sobre el sector.

Tema 12. Aspectos jurídico-económicos de la empresa. Tipos de sociedades: la Sociedad Anónima y la Sociedad de responsabilidad limitada. La empresa agraria. Régimen fiscal de la empresa: principales tributos. Aspectos laborales de la empresa. Tipos de contratos.

Tema 13. Macroeconomía y política macroeconómica: objetivos e instrumentos. El equilibrio en el sector real y en el sector monetario. El proceso multiplicador. La demanda agregada. La oferta agregada. Inflación y paro. Políticas macroeconómicas: política fiscal y política monetaria. Efectos de la política macroeconómica sobre la agricultura española.

**BIBLIOGRAFÍA**

BARCELO, L.V.: "Liberación, ajuste y reestructuración de la agricultura española", Ed. M.A.P.A., 1991.

CALDENTEY, P.: "Comercialización de productos agrarios", 4ª ed. Ed. Agrícola Española, 1993

CUERVO, A. (dir.): "Introducción a la administración de empresas", Ed. Civitas, 1994.

GARCÍA DELGADO, J.L.: "Lecciones de economía española", 3ª ed, Ed. Civitas, 1997.

JORDAN GALDUF, J.M. (coord.): "Economía de la Unión Europea", 2ª ed, Ed. Civitas, 1997.

MOCHON, F.: "Economía. Teoría y Política", 3ª ed, Ed. McGraw-Hill, 1996.

MUÑOZ CIDAD, C.: "Las cuentas de la nación. Introducción a la Economía Aplicada", Ed. Civitas, 1994.

MUÑOZ DE BUSTILLO, R./BONETE PERALES, R.: "Introducción a la Unión Europea. Un análisis desde la economía", Ed. Alianza Universidad Textos, 1997.

ROBLES TEIGEIRO, L. (coord.): "Ejercicios y prácticas de contabilidad nacional", Ed. Civitas, 1995.  
SAMUELSON, P./NORDHAUS, W.: "Economía", 15ª ed. Ed. McGraw-Hill, 1996.  
SUÁREZ, A.: "Curso de Economía de la Empresa", Ed. Pirámide, 1997.

### TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Código: 12722

Plan 97. Curso 3º

Carácter: TRONCAL. Periodicidad: 1º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 3. Créditos ECTS

Área: ECOLOGÍA

Departamento: BIOLOGÍA ANIMAL, PARASITOLOGÍA, ECOLOGÍA, EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA

Profesora Responsable único: ANA ISABEL NEGRO DOMÍNGUEZ

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

#### SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Tecnología del Medio Ambiente tiene conexiones con muchas asignaturas de la titulación, aunque está relacionada principalmente con: Biología y Microbiología, Química y Tecnología de la Producción Vegetal.

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

La asignatura permite el dominio de los conocimientos básicos relacionados con la Ecología y la Gestión Ambiental necesarios para: comprender e identificar los impactos ambientales que las actividades agroalimentarias pueden provocar y para planificar medidas de prevención y corrección de impactos ambientales.

Trata de formar a los estudiantes para que en su futuro profesional puedan plantear la gestión de las actividades agroalimentarias de una manera respetuosa con el Medio Ambiente y al mismo tiempo cumplan la legislación ambiental vigente.

PERFIL PROFESIONAL.

Perfiles profesionales asociados a la Gestión Medioambiental.

#### RECOMENDACIONES PREVIAS

Se recomienda haber superado todas las asignaturas de cursos previos de la titulación, especialmente: Biología, Microbiología, Química, Operaciones Básicas, Microbiología Industrial, Tecnología de la Producción Vegetal, Producción Animal.

#### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)

El objetivo general de la asignatura es capacitar al alumno para identificar y resolver problemas ambientales, generando tanto una preparación y aptitud para el desarrollo profesional, como una visión crítica de los temas ecológicos y medioambientales.

Los objetivos específicos son:

- Conocer y comprender la terminología básica utilizada en el campo de la Ecología y de la Gestión Ambiental.
- Conocer los principios básicos en los que se basa la Ecología.

- Comprender las características generales de estructura y funcionamiento de los ecosistemas.
- Reconocer los principales tipos de ecosistemas y sus características diferenciales.
- Conocer y saber aplicar técnicas y modelos utilizados en estudios ecológicos.
- Comprender las consecuencias de las alteraciones ambientales que producen las actividades del sector agroalimentario.
- Conocer las principales herramientas de Gestión Ambiental aplicables a las actividades relacionadas con la titulación, así como los contenidos de la normativa que la regula.
- Conocer las principales medidas de prevención y corrección de los impactos ambientales provocados por dichas actividades.
- Adquirir capacidad para identificar impactos ambientales provocados por sus actividades.
- Conocer y utilizar técnicas de identificación y valoración de los impactos ambientales.
- Interpretar adecuadamente fuentes de información (bibliográficas, cartográficas, normativa, etc.) para la elaboración de informes o estudios relacionados con la asignatura.

## CONTENIDOS

### PROGRAMA TEÓRICO

Unidad temática 1: Los organismos y el medio abiótico

Tema 1. Los factores ecológicos.

Tema 2. Principales factores abióticos.

Tema 3. El medio acuático.

Unidad temática 2: Poblaciones.

Tema 4. Las poblaciones en el espacio.

Tema 5. Relaciones interespecíficas.

Tema 6. Crecimiento poblacional.

Unidad temática 3: Comunidades y ecosistemas.

Tema 7. Estructura de las comunidades.

Tema 8. Flujo de energía en los ecosistemas.

Tema 9. Circulación de materia en los ecosistemas.

Tema 10. Sucesión ecológica.

Unidad temática 4: Tipos de ecosistemas.

Tema 11. Ecosistemas terrestres.

Tema 12. Ecosistemas acuáticos continentales.

Unidad temática 5: Impacto ambiental.

Tema 13. Introducción al impacto ambiental.

Tema 14. Contaminación atmosférica.

Tema 15. Contaminación del agua.

Tema 16. Degradación del suelo.

Unidad temática 6: Gestión ambiental.

Tema 17. Introducción a la gestión ambiental.

Tema 18. Instrumentos obligatorios de gestión ambiental. Marco legal e institucional.

Tema 19. El Estudio de Impacto Ambiental.

Unidad temática 7: Valoración y corrección de impactos.

Tema 20. Metodología de valoración de impactos.

Tema 21. Medidas de tratamiento y gestión de contaminación en el sector agroalimentario.

**PROGRAMA PRÁCTICO**

Prácticas en aula:

Ejercicios de aplicación sobre conceptos de ecología: tasa de renovación, eficiencias ecológicas, etc.

Índices de diversidad ecológica.

Bioclimatología.

Dinámica de ecosistemas acuáticos.

Indicadores bióticos de calidad del agua.

Marco legal e institucional de la Gestión Ambiental.

Identificación de impactos ambientales.

Valoración de impactos ambientales.

Práctica de campo: recorrido por el noroeste de la provincia de Zamora para interpretación de procesos ecológicos e identificación de ecosistemas, con visitas a centros o empresas para comprender la integración entre la explotación de recursos y la conservación del Medio Ambiente.

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Análisis de las consecuencias de los impactos ambientales del sector agroalimentario.

Realización de Estudios de Impacto Ambiental.

Aplicación de instrumentos de Gestión Ambiental en el sector agroalimentario.

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

Competencias instrumentales:

Capacidad de organización y planificación

Comunicación oral y escrita

Capacidad de análisis y síntesis

Capacidad de gestión de la información

Competencias interpersonales

Trabajo en equipo

Razonamiento crítico

Competencias sistémicas

Adaptación a nuevas situaciones

Iniciativa y espíritu emprendedor

Motivación por la calidad

Sensibilidad por temas medioambientales

Otras competencias transversales

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

**METODOLOGÍAS**

- Clases teóricas:
- Clase magistral. Metodología principal para el programa teórico. Se fomentará la participación, evitando la pasividad del alumno en las clases.
- Sesiones expositivas de los alumnos: explicación de algún tema o apartado de los contenidos teóricos o prácticos.

- Seminarios y debates: análisis de artículos científicos y documentos gráficos en relación con alguno de los contenidos de las unidades temáticas 5, 6 y 7. Se organizarán en pequeños grupos de alumnos. Se llevará a cabo al menos un seminario durante el curso.
  - Clases prácticas: resolución de ejercicios y estudio de casos, de forma individual o en pequeños grupos.
  - Trabajos en pequeños grupos fuera del aula (dirigidos por el profesor): elaboración de trabajos bibliográficos de ampliación para exponer en clase y/o entregar al profesor. Estarán relacionados preferentemente con las unidades temáticas 5, 6 y 7. Se pretende que cada alumno participe en la elaboración de al menos un trabajo.
  - Trabajo individual fuera del aula: preparación de exposiciones orales, seminarios, lecturas, elaboración de informes y estudio de los contenidos teóricos y prácticos.
  - Tutorías:
  - Presenciales: en el horario indicado anteriormente.
  - No presenciales: a través del correo electrónico o teléfono.
- Todas las actividades que se realicen contarán con el apoyo de medios audiovisuales (proyecciones con cañón, transparencias, etc.).
- Para las clases teóricas, prácticas, seminarios se contará eventualmente con la presencia de algún profesional del ámbito de la Ecología o de la Gestión Ambiental.

### PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	24	36	60
Clases prácticas	20	12	32
Seminarios	4	12	16
Exposiciones y debates	4	12	16
Tutorías	2		2
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos	2	20	22
Otras actividades			
Exámenes	2		2
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>92</b>	<b>150</b>

\*Esta tabla está pensada para aquellas asignaturas que no han sido planificadas teniendo en cuenta los créditos ECTS.

### RECURSOS

#### LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

Aguilo, M., Aramburu, M. P., Blanco, A., Calatayud, T., Carrasco, R. M., Castilla, G., Castillo, V., Ceñal, M. A., Cifuentes, P., Díaz, M., et al. 1998. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología (1ª ed., 3ª reimp.). Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones. Madrid.



- Barbero, A. 2007. Guía sobre evaluación de impacto ambiental de proyectos de regadío. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Canter, L. W. 2000. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto (2ª ed.). McGraw Hill. Madrid.
- COIACC [Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias]-TRAGSATEC, Tecnologías y Servicios Agrarios, S. A. (eds.). 1993. Tratamiento de aguas residuales, basuras y escombros en el ámbito rural. Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid.
- Conesa Fernández, V., 1997. Los instrumentos de Gestión Medioambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Conesa Fernández, V., 2000. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (2ª ed.) Ed. Mundi-Prensa.
- Dajoz, R. 2002. Tratado de Ecología (2ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Fernández Alés, R. & Leiva Morales, M. J. 2003. Ecología para la Agricultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Forcada, E. 2001. El impacto ambiental en la agricultura: metodologías y procedimientos. Analistas Económicos de Andal. Málaga.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. & Garmendia, L. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación, S. A. Madrid.
- Gómez Orea, D., 2002. Evaluación de Impacto Ambiental (2ª ed.). Ed. Mundi-Prensa.
- Martín Cantarino, C. 1999. El Estudio de Impacto Ambiental. Publicaciones Universidad de Alicante. Textos docentes. Murcia.
- McNaughton, S. J. & Wolf, L. L. 1984. Ecología General. Ediciones Omega, S. A. Barcelona.
- Molles, M. C. 2006. Ecología. Conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Odum, E. P. 1985. Ecología (3ª ed.). Nueva Editorial Interamericana. Mexico D. F.
- Orozco, C., Pérez, A., González, M. N., Rodríguez, F. J. & Alfayate, J. M. 2004. Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química (1ª ed., 2ª reimp.). Thomson Editores Spain-Paraninfo, S. A. Madrid.
- Seoánez, M. (coord.). 2000. Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Seoánez, M. 2003. Manual de tratamiento, reciclado, aprovechamiento y gestión de las aguas residuales de las industrias agroalimentarias. Coedición A. Madrid Vicente, Ediciones y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Seoánez, M. y Angulo, I. 1999. Manual de Gestión Medioambiental de la empresa: Sistema de Gestión Medioambiental, Auditorías Medioambientales, Evaluación de Impacto Ambiental y otras estrategias. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Smith, R. L. & Smith, T. M. 2001. Ecología (4ª ed.). Pearson Educación, S. A. Madrid.
- OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ADENA/WWF España (Ed.).1990. Enciclopedia de la Naturaleza de España. Vol. 1-10. Editorial Debate. Madrid.
- Bautista, C & Mecati, L. 2000. Guía práctica de la Gestión Ambiental. Mundi-Prensa, Madrid.
- Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C. R., 1999. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. 3ª edición. Ed. Omega.
- Casado, S. & Montes, C. 1995. Guía de los lagos y humedales de España. J. M. Reyero Editor. Madrid.
- Costa, M., Morla, C. & Sainz, H. (eds.). 2001. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica (2ª ed.). Editorial Planeta, S. A.
- García Cambero, J. P. & Soler, F. 2005. Los plaguicidas organoclorados y sus implicaciones en el medio ambiente acuático. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones. Cáceres.
- Henry, J. G. & Heinke, G. W. 1999. Ingeniería Ambiental. Prentice Hall. México.
- Juárez, M., Sánchez Andreu, J. & Sánchez Sánchez, A. 2006. Química del suelo y Medio Ambiente. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Valencia.
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill. Madrid.
- Krebs, C. J. 1986. Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia. Ediciones Pirámide. Madrid.

- Miller, G. T. 2002. Introducción a la Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible de la tierra. Un enfoque integrado (5ª ed.). Thomson. Madrid.
- Margalef, R., 1989. Ecología. Ed. Omega.
- Margalef, R. 1983. Limnología. Barcelona: Ediciones Omega S. A.
- Ministerio de Medio Ambiente. Guías de mejores técnicas disponibles en la industria alimentaria: 2005. Sector cárnico / 2005. Sector lácteo / 2005. Sector cervecero / 2005. Sector azucarero / 2006. Sector matadero y de los transformados de pollo y gallina / 2006. Sector de los transformados vegetales / 2006. Sector porcino / 2006. Sector de la avicultura de carne / 2006. Sector de la avicultura de puesta / 2009. Sector de platos preparados ultracongelados. Centro de Publicaciones Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Navarro, M. & Bustillo, J. M. (Coord.): Tecnologías aplicables a la reutilización de los residuos orgánicos, agrícolas o alimentarios. Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones. Congresos y Cursos, nº 35. Burgos.
- Oria de Rueda, J. A. & Díez, J. 2003. Los bosques de Castilla y León. Ámbito Ediciones, S. A. Valladolid.
- Powers, L. E. & McSorley, R. 2001. Principios ecológicos en Agricultura. Thomson Learning-Ed. Paraninfo S. A. Madrid.
- Rodríguez, J. 2004. Ecología. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Seoánez, M. (coord.). 1999. Ingeniería del Medio Ambiente aplicada al medio natural continental (2ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Wetzel, R. G. 1981. Limnología. Omega. Barcelona.

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS:

<http://www.aeet.org>

Asociación Española de Ecología Terrestre. Acceso libre a los contenidos de la versión electrónica de la revista Ecosistemas.

[www.navarraagraria.com/numero.htm](http://www.navarraagraria.com/numero.htm)

Revista técnica de agricultura, ganadería y alimentación, que trata, entre otros temas de la contaminación provocada por estos sectores y gestión de residuos. Pueden consultarse de forma electrónica los números desde el año 2003.

[http://sabus.usal.es/recursos/revistas\\_e/revistas.htm](http://sabus.usal.es/recursos/revistas_e/revistas.htm)

A través de la página web de la Universidad de Salamanca se puede acceder a la versión electrónica de numerosas revistas científicas.

<http://www.ambientum.com>

En este portal se ofrece información sobre cursos, legislación, acontecimientos, empleo, etc., relacionada toda ella con el Medio Ambiente. Pueden descargarse documentos y contenidos de artículos de la revista Ambientum, así como numerosos enlaces con otros sitios web relacionados con la problemática ambiental.

[http://europa.eu/pol/env/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/env/index_es.htm)

Sección de Medio Ambiente del portal de la Unión Europea. Se accede a información sobre convenios internacionales y normativa de la Unión Europea sobre Medio Ambiente (en castellano).

<http://www.mma.es>

Página del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Puede accederse a gran cantidad de información ambiental biodiversidad, contaminación, cambio climático, gestión ambiental, evaluación ambiental, etc. Contiene base de datos con acceso a legislación ambiental europea, nacional y autonómica.

A través de la sección de Bibliotecas y Publicaciones se accede a los contenidos de la revista Ambienta (la revista del Ministerio de Medio Ambiente) y al catálogo de publicaciones del MMA.

<http://www.mapa.es>

Página de acceso a los contenidos relacionados con la Agricultura y Ganadería del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (página del anterior Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). En la Sección sobre alimentación se pueden descargar las Guías de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) de diversos sectores de industrias agroalimentarias.

También ofrece información sobre Medio Ambiente y Agricultura y Ganadería ecológicas.

<http://www.jcyl.es>

Página oficial de la Junta de Castilla y León. Puede accederse a información ambiental de esta Comunidad Autónoma y a legislación ambiental europea, nacional y autonómica.

## **EVALUACIÓN**

### Consideraciones Generales

Se evaluará la comprensión de los contenidos expuestos en las clases teóricas y prácticas, cualquier actividad realizada por el alumno de forma autónoma o en grupos (seminarios, trabajos dirigidos, exposiciones orales, informe de prácticas, etc.), así como la implicación del alumno en las actividades presenciales.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La adquisición de conocimientos del programa teórico y práctico se evaluará mediante un examen cuya calificación representará el 80% de la nota global.

Se evaluará la participación e implicación en las clases teóricas y prácticas, seminarios, etc., valorando la asistencia y participación del alumno y la calidad de los informes de prácticas o de otras actividades realizadas. La nota representará un 10% de la nota global.

Se evaluará la elaboración de trabajos en equipo y la calidad de la memoria del trabajo y de las exposiciones orales que pueda llevar a cabo. La nota representará un 10% de la nota global.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito con dos partes: una parte tipo test y una parte de preguntas abiertas cortas. Ambas partes deben ser aprobadas. En cada parte se incluirán preguntas sobre los contenidos teóricos (el 75-80%) y prácticos (20-25%).

Informe de prácticas.

Memorias de trabajos dirigidos o informes de cualquier otra actividad organizada.

Grado de participación en las clases teóricas y prácticas y en todas las demás actividades organizadas.

### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Ninguna de las modalidades de enseñanza que se seguirán en esta asignatura es obligatoria para el alumno, pero éste ha de saber que si no participa activamente en las actividades realizadas durante el curso y solamente se presenta a examen, deberá obtener una nota superior al resto de alumnos para poder aprobar.

Por tanto se recomienda a los alumnos que se asistan y se impliquen en las clases teóricas, prácticas, seminarios o en otras actividades que puedan organizarse; que elaboren el trabajo en grupo; que presenten el informe de prácticas, así como otros informes relacionados con otras actividades organizadas durante el curso.

Los alumnos pueden entregar los diferentes informes o trabajos que vayan realizando progresivamente a lo largo del curso y serán evaluados en ese momento por el profesor. La fecha final para entrega de documentación es el día del examen.

Las tutorías son una herramienta fundamental para que el alumno detecte cuáles son los puntos débiles de su proceso de formación, y por tanto para que autoevalúe su aprendizaje. Por ello se anima a los alumnos a utilizar la tutoría como uno de los principales recursos en su formación dentro de la asignatura de Tecnología del Medio Ambiente.

### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

El aprendizaje en esta asignatura no es complicado si el alumno se implica activamente desde el principio en todas las actividades que se realizan (presenciales y no presenciales).

Las debilidades de aprendizaje puede superarlas asistiendo a tutorías y consultando la bibliografía recomendada.

**INGENIERÍA DE INDUSTRIAS CEREALISTAS Y EXTRACTIVAS**

Código: 12723

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OBLIGATORIA. Periodicidad: 1º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 3. Créditos ECTS 6

Área: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesor Responsable/Coordinador: CARLOS FERNÁNDEZ VASALLO

Profesora: M<sup>a</sup> TERESA ESCRIBANO BAILÓN

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Nutrición, Bromatología, Construcciones e Instalaciones, Operaciones Básicas, Instrumentación y Control de Procesos, Microbiología Industrial, Seguridad Alimentaria

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Es una materia obligatoria que en el marco de las industrias alimentarias, pretende aportar al alumno conocimientos específicos sobre las industrias cerealistas y las extractivas

PERFIL PROFESIONAL.

Interés de la materia para una profesión futura.

Capacitará al futuro profesional para llevar a cabo el control de producción y control de calidad en las industrias cerealistas de primera y segunda transformación y en las industrias extractivas. Asimismo, dota a los alumnos de conocimientos específicos necesarios para la elaboración de proyectos e informes sobre estas industrias.

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Es conveniente que el alumno conozca los contenidos de las materias impartidas en los cursos anteriores indicadas en el bloque formativo.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo.

El objetivo general que se pretende con la impartición de la asignatura de Ingeniería de las Industrias Cerealistas y Extractivas es proporcionar al alumno conocimientos específicos sobre los principales procesos tecnológicos y equipos utilizados en estos tipos de industrias, así como el aprovechamiento de subproductos que de ellas derivan, con el fin de que el alumno pueda llegar a conducir actividades industriales en esos campos. Los objetivos específicos son los siguientes:

Conocer los cereales y las materias primas utilizadas en las industrias extractivas.

Conocer los procesos y la maquinaria utilizados en la transformación de las materias primas anteriormente mencionadas en productos alimentarios.

Conocer los cambios que sufren las materias primas y los productos durante su procesado.

Conocer las características y secuencia de las principales líneas de productos derivados de cereales y de los obtenidos por métodos extractivos, así como del aprovechamiento de sus subproductos.

Adquirir los conocimientos legales básicos propios de las industrias cerealistas y de las industrias extractivas.

- Relacionar aspectos tecnológicos y de calidad del producto.
- Saber establecer controles adecuados de materias primas y de productos acabados, así como interpretar los resultados de cara a realizar las correcciones y mejoras oportunas dentro del proceso productivo.

## CONTENIDOS

### PROGRAMA DE TEORÍA

#### INDUSTRIAS CEREALISTAS

Tema 1: Introducción. Los cereales en el mundo, en España y en Castilla y León. Nociones de historia de los cereales y sus transformaciones. Posibles transformaciones y aprovechamientos. Situación actual de la industria cerealista. Fuentes de información.

Tema 2: Estructura y composición del grano de cereal. Estructura del grano de trigo. Tipos de trigo. Estructura de otros granos de cereal. Composición química de los cereales. Legislación alimentaria aplicable a cereales

Tema 3: Almacenamiento y conservación de cereales. Operaciones previas al almacenamiento. Sistemas de almacenamiento de granos. Influencia de la humedad y de la temperatura en el almacenamiento. Aireación. Secado del grano. Alteraciones funcionales e índices de deterioro.

Tema 4: Limpieza y acondicionamiento de granos. Maquinaria. Principios del acondicionamiento. Efecto del calor. Métodos de acondicionamiento. Control automático de la humectación

Tema 5: Molturación seca de cereales. Procesado del trigo. Molinería y Semolería. Objetivos. Fundamentos. Molinos de rodillos. Sistemas de clasificación y de purificación. Tamizado. Cernedores. Sasores. Molturación de granos diferentes del trigo. Maíz seco. Centeno.

Tema 6: Productos de la molturación seca del trigo. Harina. Reglamentación Técnico-Sanitaria. Definición y tipos. Composición. Grado de extracción. Maduración. Evaluación de la calidad. Sémolas y semolinas. Salvado. Germen

Tema 7: Molturación húmeda de cereales. Molturación húmeda del maíz. Maceración. Separación del germen. Separación almidón-proteína. Molturación húmeda de otros cereales. Utilización de los productos obtenidos. Almidón, almidones modificados y productos de la hidrólisis del almidón.

Tema 8: Procesado de arroz, cebada y avena. Procesado del arroz. Limpieza. Descascarillado. Raspado. Pulido y abrillantado. Tratamientos alternativos. Subproductos del arroz. Procesado de la cebada. Obtención de malta. Usos. Procesado de la avena.

Tema 9: Panificación. El pan. Definición y tipos. Ingredientes. Legislación. El proceso de panificación. Amasado. División. Boleado. Formado. Fermentación. Cámaras de fermentación. Fermentación controlada. Cocción. Fenómenos que ocurren. Efecto del vapor. Tipos de hornos. Envejecimiento del pan. Últimas tendencias en panificación. Masas congeladas. Masas precocidas.

Tema 10: Galletería. Definición, clasificación y tipos de galletas. Legislación relacionada con la elaboración de galletas. Materias primas utilizadas en la industria galletera. El esponjamiento químico. Procesos de elaboración. Amasado. Laminado y corte. Moldeo rotatorio. Extrusión. Cocción.

Tema 11: Proceso de obtención de pastas alimenticias. Definición y tipos. Legislación relacionada con la elaboración de pastas alimenticias. Materias primas. Proceso de producción: amasado, extrusión y secado.

Tema 12: Otros productos derivados de cereales. Cereales de desayuno. Copos de maíz. Copos de trigo. Cereales expandidos. Recubrimientos. Legislación aplicable a los cereales en copos o expandidos. Aperitivos.

#### INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

Tema 13: Elaboración del aceite de oliva. Introducción. Definiciones. Legislación. Proceso de elaboración del aceite de oliva. Operaciones previas. Preparación de la pasta. Operaciones de extracción. Separación de fases. Evaluación de la calidad del aceite de oliva. Aprovechamiento de subproductos.

Tema 14: Elaboración de aceite de semillas. Introducción. Definiciones. Legislación. Operaciones preliminares. Limpieza. Descascarillado. Trituración y laminación. Acondicionamiento. Extracción del aceite. Extracción mecánica. Extracción por disolventes. Operaciones auxiliares en la extracción por disolventes. Tratamiento de las harinas de extracción. Refinación.

Tema 15: Obtención azúcar de remolacha. Introducción. Definiciones. Legislación relacionada. Operaciones previas. Lavado y cortado de la remolacha. Extracción. Purificación. Evaporación. Cristalización. Subproductos de la industria azucarera.

Tema 16: Obtención de zumos de fruta. Introducción. Definiciones. Legislación. Operaciones preliminares. limpieza, lavado, selección, pelado, trituración. Extracción del zumo y de los aceites esenciales. Tratamiento del zumo. Desaireación. Clarificación. Mezcla. Pasteurización. Concentrados de zumos de frutas. Evaporación. Recuperación de aromas. Otras técnicas. Utilización de subproductos.

Tema 17: Otras industrias extractivas. Obtención de extractos solubles de café y de té. Obtención de extractos aromáticos naturales. Extracción de polvo y de manteca de cacao

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Prácticas en el laboratorio de Tecnología de los Alimentos:

- 1.- Evaluación de la capacidad de gelatinización/gelificación de almidón procedente de diversas fuentes.
- 2.- Granulometría. Análisis diferencial y acumulativo de tamizados
- 3.- Determinaciones analíticas en diferentes tipos de harinas
- 4.- Pruebas de panificación en planta piloto
- 5.- Elaboración de aceite de oliva
- 6.- Control de calidad en la industria de aceites

### PRÁCTICAS DE CAMPO

Visita a una harinera

### TRABAJOS Y EXPOSICIONES

Se seleccionarán temas que los alumnos tendrán que preparar, presentar y exponer. Tras la exposición se abrirá un turno de preguntas que los alumnos ponentes deberán responder. El profesor actuará como moderador, e incluso planteará cuestiones si éstas no surgieran espontáneamente. Se pretende además fomentar el trabajo en grupo y el contacto directo con el profesor.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

COGNITIVAS ( saber)

Procesos de las industrias cerealistas de primera y segunda transformación y de las industrias extractivas

Diagrama de flujo de las industrias cerealistas de primera y segunda transformación y de las industrias extractivas

Maquinaria utilizada en estas industrias: tipos, fundamento, principales parámetros de ajuste, criterios de elección

Control de calidad en las industrias cerealistas de primera y segunda transformación y de las industrias extractivas

Interpretar los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio.

Planificar y elaborar estudios técnicos.

PROCEDIMENTALES/ INSTRUMENTALES ( SABER HACER)

Saber hacer e interpretar el análisis de un tamizado

Saber hacer e interpretar los principales índices relacionados con la calidad de aceites así como la determinación del rendimiento de extracción

Saber determinar los principales parámetros ligados a la calidad de harinas

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo"

Se pretende que la asignatura dote al alumno de las siguientes capacidades:

Capacidad de análisis y de síntesis.

Capacidad de organización y de resolución de problemas.

Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Capacidad de expresarse utilizando la terminología apropiada y acorde con su especialización en industrias agrarias y alimentarias.

Capacidad de gestión de la información

Resolución de problemas

Razonamiento crítico

Trabajo en equipo

Compromiso ético en la gestión de los resultados de laboratorio

### METODOLOGÍAS

Para el desarrollo del temario teórico se recurre a clases expositivas presenciales en las que se utilizan presentaciones tipo power point que facilitan la organización de la información y su comprensión. También se realizan clases prácticas de laboratorio en las que se suministra un cuaderno con los protocolos. Estas clases permiten aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, familiarizarse con las técnicas de laboratorio y aprender a asumir y a prevenir los riesgos inherentes al trabajo experimental y a resolver dificultades. Al final de las mismas realizarán un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados. Por último, también se realizan visitas a industrias del sector. Estas visitas suministran al alumno información real sobre la problemática actual de las materias objeto de estudio, además de suponer para el mismo un estímulo profesional. Se realizan casi simultáneamente a la explicación teórica o a determinadas prácticas de laboratorio.

### PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	30		
Clases prácticas	25		
Seminarios			
Exposiciones y debates	1	10	
Tutorías		10	
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos	1	25	
Otras actividades	5		
Exámenes	3	40	
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas del trabajo autónomo del alumno	Horas totales
Clases magistrales	30			
Clases prácticas	25			
Seminarios				
Exposiciones y debates	1		10	
Tutorías	5			
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos	1		30	
Otras actividades	5			
Exámenes	3		40	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>		<b>80</b>	

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

**RECURSOS**

## LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

Callejo González, M. J. (2001) Industrias de cereales y derivados. A.M.V.-Mundiprensa. Madrid.  
 Hosenev, R. C. (1991). Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales Acribia. Zaragoza.  
 Bernardini, E. (1981). Tecnología de aceites y grasas. Alhambra. Madrid.  
 Civantos, L. (1999). Obtención del aceite de oliva virgen. Editorial Agrícola Española. Madrid.

## OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

[www.aetc.es](http://www.aetc.es) (Asociación Española de Técnicos Cerealistas)  
[www.molineriaypanaderia.com](http://www.molineriaypanaderia.com) (Revista de molinería y panadería digital)  
[www.mapya.es](http://www.mapya.es) (Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación)  
[www.aceitedeoliva.com](http://www.aceitedeoliva.com)  
[www.aceitedeoliva.es](http://www.aceitedeoliva.es)  
[www.ig.csic.es](http://www.ig.csic.es) (Instituto de la Grasa)

**EVALUACIÓN**

## CONSIDERACIONES GENERALES

## LA EVALUACIÓN SERÁ SUMATIVA Y FORMATIVA:

- Sumativa: Tipo de evaluación del aprendizaje basada en los resultados obtenidos por los alumnos. El efecto inmediato de esta evaluación es el reconocimiento del nivel alcanzado en esta asignatura.



- Formativa: Tiene como finalidad además de conocer los resultados obtenidos, valorar los procesos y las realizaciones que han conducido hasta esos resultados. La evaluación formativa o de proceso está destinada a mejorar el tipo de enseñanza que se ha ofrecido a los alumnos, y ayuda por tanto a mejorar la intervención en el futuro.

LA EVALUACIÓN CONSISTIRÁ EN:

- Pruebas de evaluación sobre los contenidos teóricos del programa
- Evaluación de prácticas incluyendo destrezas y habilidades, elaboración de informes y resolución de problemas.

Valoración del trabajo autónomo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

80% de la calificación corresponde al examen y 20% al trabajo, las prácticas y el cuaderno de prácticas

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Examen de preguntas cortas

Cuaderno de prácticas con discusión de los resultados

Entrega y presentación de trabajos

Actitud en las clases prácticas

RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Preparación de la materia día a día y resolución continua de las dudas.

Leer con detenimiento las preguntas y responder de forma clara y ordenada a las mismas.

Asistencia diaria a las clases y al resto de las actividades programadas

RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Acurrir a la revisión de exámenes. Dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje.

## INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS LÁCTEAS Y FERMENTATIVAS

Código: 12724

Plan 97. Curso 3º

Carácter: OBLIGATORIA. Periodicidad: 2º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 3. Créditos ECTS 6

Área: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesora Responsable/Coordinadora: ANA MARIA VIVAR QUINTANA

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

### SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Ingeniería de las Industrias conserveras

Ingeniería de las Industrias lácteas

Ingeniería de las Industrias cerealistas y extractivas

Tecnología de la congelación de alimentos

Operaciones básicas

Instrumentación y control de procesos

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Esta asignatura aborda la parte correspondiente a las industrias lácteas dentro del bloque dedicado en la titulación al estudio de la ingeniería aplicable a los distintos grupos de industrias alimentarias.

Dentro del plan de estudios la asignatura está integrada en el bloque dedica a los procesos de ingeniería aplicables a los distintos sectores de la industria alimentaria

PERFIL PROFESIONAL.

Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para las diversas ocupaciones relacionadas con la caracterización cualitativa de materias primas de origen animal y vegetal, estudios de las operaciones básicas y de los procesos relacionados con la producción agroalimentaria.

Así mismo, está orientada a la adquisición de competencias en la dirección y realización de proyectos en I+D

### RECOMENDACIONES PREVIAS

Para cursar esta asignatura sería necesario que el alumno haya superado con éxito las asignaturas relacionadas con las operaciones básicas en la industria alimentaria, microbiología y química, así como aquellas que imparten conocimientos de producción animal y vegetal.

Es necesario así mismo que el alumno se maneje adecuadamente en el laboratorio y conozca el material básico del mismo.

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)

Los objetivos planteados están expresados en términos de capacidades a desarrollar por los alumnos. De este modo se espera que el alumno:

*Objetivos generales:*

Afiance los conocimientos previos sobre aspectos bioquímicos, fisico-químicos y microbiológicos con importancia en la industria láctea y en la obtención de productos fermentados.

Conozca los distintos tratamientos y procesos tecnológicos que se aplican en la elaboración y conservación de los productos lácteos y fermentados.

Conozca las diferentes instalaciones utilizadas en tecnología láctea

Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con la elaboración de productos lácteos y fermentados.

Conozca la legislación aplicable a los diferentes productos fermentados

*Objetivos instrumentales*

Maneje el material de laboratorio relacionado con los análisis de leche y derivados

Identifique las variables implicadas en los procesos industriales de la industria alimentaria

Elabore informes de laboratorio y extraiga conclusiones

Conozca y maneje los equipos de plata piloto relacionados con la elaboración de productos lácteos.

### CONTENIDOS

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

TEMA 1. GENERALIDADES. Características de composición y estructura de la leche. Alteraciones y defectos. Comportamiento de la leche frente al calor y al frío.

TEMA 2. TRATAMIENTOS GENERALES DE LA LECHE Recogida y transporte Reacción de la leche Termización Homogeneización Desnatado. Clarificación. Bactofugación.

TEMA 3: LECHE PARA EL CONSUMO. Leche pasteurizada. Leche esterilizada. Conservación de la leche por frío

TEMA 4: LECHE CONSERVADAS. Introducción. Leche evaporada. Leche condensada. Leche en polvo

TEMA 5: NATA, MANTEQUILLA Y DEMÁS PRODUCTOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA GRASA DE LA LECHE. Nata. Mantequilla. Modificación de la grasa de la leche.

TEMA 6: QUESOS. Características de la leche con influencia en la elaboración del queso. Tratamientos previos de la leche en las queserías. Elaboración de la cuajada. Tratamientos posteriores de la cuajada. Determinación del rendimiento quesero

TEMA 7: FABRICACIÓN DE DIVERSOS TIPOS DE QUESOS. Quesos de ojos redondeados. Quesos de textura cerrada. Quesos de pasta azul. Quesos de pasta blanda. Quesos de pasta fresca. Quesos fundidos. Quesos elaborados por ultrafiltración

TEMA 8: SUBPRODUCTOS DERIVADOS DE LA ELABORACIÓN DE LOS QUESOS. Introducción. Separación de agua. Extracción de la lactosa. Extracción de las proteínas. Separación de las materias minerales

TEMA 9: LECHE FERMENTADAS. Introducción. Yogur. Leches fermentadas alcoholizadas. Postres lácteos

TEMA 10: HELADOS, CREMAS HELADAS Y SORBETES. Definición y clasificación de los helados. Proceso de fabricación de helados. Defectos en los helados. Productos especiales

TEMA 11. MICROORGANISMOS RESPONSABLES DE LAS FERMENTACIONES. Introducción. Bacterias. Levaduras. Mohos. Control de las fermentaciones.

TEMA 12. Tecnología de los productos resultantes de una fermentación por Levaduras. Pan. Cerveza. Sidra. Bebidas destiladas. Cacao

TEMA 13. Tecnología de los productos resultantes de una fermentación por Bacterias Lácticas. Aceitunas. Pepinillos. Embutidos. Café. Yogur. Queso

TEMA 14. Tecnología de los productos resultantes de una fermentación por Acetobacterias. Vinagre

### **CONTENIDOS PRÁCTICOS**

ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE LECHE. Calidad microbiológica de la leche (prueba con azul de metileno). Contenido en grasa por método butirométrico. Determinación de Acidez. Determinación de densidad mediante lactodensímetro de Quevenne. Determinación de agua mediante la densidad del lactosuero. Determinación de la presencia de conservadores (Agua oxigenada, Bicarbonatos, Ácido salicílico y salicilatos).

ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE QUESO. Elaboración de queso. Determinación de la dosis óptima de cuajo. Elaboración de queso a partir de leche de oveja. Elaboración de queso a partir de leche de vaca. Determinación de Extracto seco. Determinación del contenido en grasa (método butirométrico)

ELABORACIÓN DE LECHE FERMENTADA. Estandarización de la leche. Balances de materia para la estandarización. Elaboración de leche estandarizada I. Elaboración de yogures tradicionales y Bio: Seguimiento de la evolución de la acidez y el pH durante la fermentación. Elaboración de kéfir: Seguimiento de la evolución de la acidez y el pH durante la fermentación. Evaluación del contenido en alcohol final.

ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE MANTEQUILLA. Elaboración de Mantequilla Evaluación de la velocidad de agitación. Cálculo del rendimiento. Análisis de mantequilla: Determinación del contenido en sal. Determinación de acidez de una mantequilla

ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE HELADOS. Evaluación experimental de la influencia del tiempo de agitación. Evaluación experimental de la influencia de la velocidad de agitación. Seguimiento de la congelación. Análisis de helados: Determinación de extracto seco. Determinación de materia grasa (método butirométrico). Cálculo de la aireación de los helados.

ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE SIDRA. Seguimiento de la fermentación. Determinación de la evolución de la temperatura. Determinación de la evolución del pH. Determinación de la evolución del contenido en azúcares totales. Determinación de la evolución de la turbidez. Determinación de la evolución del contenido en alcohol

GRASA LÁCTEA. Utilización de centrífuga de disco. Determinación experimental de la velocidad óptima de centrifugación. Determinación experimental de la posición de anillo óptima en la centrifugación

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades, y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Capacidad para la optimización, control y simulación de procesos agroindustriales.

Saber controlar todas las operaciones que intervienen en los procesos industriales de fabricación, transformación y envasado de productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.

Realización de controles de calidad en las industrias agroalimentarias

Capacidad de promover proyectos de carácter integral e integrado para la producción de alimentos

Planificar, diseñar y ejecutar un proyecto completo de control en una industria agroalimentaria

Conocer los procesos tecnológicos de la industria agroalimentaria

Conocer los fundamentos de la ingeniería de procesos agroalimentarios y ser capaz de aplicarlos al cálculo de equipos e instalaciones de procesado.

Integración de conocimientos de ingeniería para la aportación y desarrollo de la innovación tecnológica.

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo"

Dominar la instrumentación industrial aplicada a procesos agroalimentarios

Argumentación y retórica profesional. Comunicación lingüística

Capacidad para el establecimiento de una estructura organizativa de personal, de comunicación verbal y expresión escrita, de iniciativa y trabajo en equipo.

Manejo de herramientas informáticas.

Acceso y rentabilización de fuentes de información como elemento clave en las estrategias de comercialización y marketing de productos alimentarios

**METODOLOGÍAS****CLASES TEÓRICAS**

En cuanto a los créditos teóricos se ha considerado que la impartición correcta de esta asignatura exige como mínimo que el profesor aporte unos conceptos básicos sobre los distintos temas de forma que a partir de estas clases el alumno esté preparado para realizar otro tipo de actividades que contribuyan a su propio proceso de aprendizaje. En este sentido se ha considerado que serían necesarias al menos 20 horas de clases teóricas impartidas por el profesor. En las clases teóricas se lleva a cabo, de forma predominante el desarrollo de los contenidos conceptuales de la asignatura, si bien muchos de los contenidos procedimentales y actitudinales pueden ser trabajados a partir de estas clases.

El desarrollo de las clases se lleva a cabo, principalmente, mediante clase expositiva, que permite proporcionar rápidamente gran cantidad de material, suministrando esquemas a los alumnos y simplificando temas complejos. En todos los casos se pretende que las clases sean participativas intentando romper la monotonía de las mismas con ejemplos y con el uso de presentaciones en PowerPoint.

**CLASES PRÁCTICAS**

La realización de estas prácticas se llevará a cabo en el laboratorio, dividiéndose a los alumnos en grupos de 2 personas, teniendo en cuenta que, en cada momento, el número máximo de alumnos realizando prácticas sea de 14. En ellas se les proporcionará a los alumnos un guión, donde se hace una breve introducción teórica, seguida de unas pautas que les permitan la realización de la misma. Así mismo, se plantean cuestiones relacionadas con el tema de cada práctica, de forma que el alumno tenga que recurrir a sus conocimientos teóricos para poder responderlas. Al final de la realización de las prácticas los alumnos deben presentar un informe donde se mostrarán las actividades realizadas y los resultados obtenidos, con una breve interpretación de los mismos. Estos informes serán puestos en común al final del período de prácticas en un seminario realizado a tal efecto. Así mismo, se deberán entregar resueltas las cuestiones y problemas planteados en el guión de prácticas, que serán revisados por el profesor posteriormente.

**EXPOSICIONES**

Los trabajos en grupo se plantean para fomentar la participación del alumno, contribuyendo a que desarrolle un criterio propio y que aprenda a manejar la información bibliográfica. Consisten en el estudio de temas concretos de interés actual, no tratados previamente, y en su posterior exposición. El profesor ofertará al principio del curso una lista de temas posibles que pueden ser preparados en grupo para ser tratados, siendo en todo caso una lista abierta a todas las posibles sugerencias por parte de los alumnos. En el desarrollo de los trabajos se intentará que el alumno utilice páginas web pero también que se familiarice con las revistas científicas.

**SEMINARIOS**

El objetivo de estas actividades es que los alumnos tengan contacto directo con profesionales del sector, que siempre tienen una visión más cercana a la realidad industrial. Para la realización de estas actividades se cuenta con la colaboración de diferentes instituciones, tales como el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas, la Diputación, la Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla y León, y diferentes profesionales de la industria de la comunidad. Se proponen un máximo de 2 conferencias al año con duración estimada de 1,5 hora cada una.

**VISITAS A INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Las visitas suponen un complemento indispensable de las explicaciones teóricas, especialmente de las que se refieren a algunos procesos tecnológicos que resultan difíciles de comprender para el alumno. Con anterioridad a la visita, se proporcionará a los alumnos una explicación de manera que puedan sacar el máximo rendimiento de la misma. Con posterioridad a la visita se retomará la explicación dada, relacionándola con aquello que han visto y se fomentará una discusión informal que permita solucionar dudas surgidas y contrastar opiniones sobre las instalaciones visitadas.

Las visitas se realizarán en grupos de no más de 25 personas. Esta organización facilita la comprensión a los alumnos y permite no interferir notoriamente en la actividad normal de la planta industrial visitada.

**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas del trabajo autónomo del alumno	Horas totales
Clases magistrales	20		30	50
Clases prácticas	20		35	55
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates	10			10
Tutorías	9			9
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			10	10
VISITA A INDUSTRIAS	6			6
Exámenes	5			5
<b>TOTAL</b>				<b>150</b>

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

**RECURSOS**

## LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

Luquet (1991). Leche y productos lácteos vol 1. editorial acribia  
Luquet (1993). Leche y productos lácteos vol 2. editorial acribia  
Veisseyre (1988). Lactología técnica. editorial acribia  
Madrid-Vicente (1996). Curso de industrias lácteas. editorial acribia  
Amiot (1991). Ciencia y tecnología de la leche. editorial acribia  
Alais (1985). Ciencia de la leche. editorial reverté  
Tamine y Robinson (1990). Yogur, ciencia y tecnología. editorial acribia  
Fellows (1994). Tecnología del procesado de alimentos. editorial acribia  
Varnam (1996). Bebidas: tecnología, química y microbiología. editorial acribia  
Tetra pak hispania, s.a. Manual de industrias lácteas (2003): Madrid  
Esain Escobar. Fabricación de productos lácteos. editorial acribia, s.a.  
André Eck. El queso. editorial omega.  
Ministerio de agricultura. Catalogo de quesos españoles.  
Caps Vanaclocha. Métodos de análisis de productos lácteos. e.t.s.i.a.- upv.

## OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

Las operaciones de la ingeniería de alimentos. J. C. Brennan y otros. Editorial Acribia, S.A. Tecnología de la congelación de los alimentos. Z. Gruda y J. Potolski. Editorial Acribia, S.A. Ultracongelación de alimentos: Guía de la teoría y práctica. Pat M. Cox. Editorial Acribia, S.A.  
Química básica y aplicada: de la molécula a la industria. Tomo I. Univ. Politéc. De Valencia. Editorial Reverté, S.A.  
Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias. J.L. Multon. Editorial acribia, S.A.  
Aplicaciones de factores combinados en la conservación de alimentos. P. Fito Maupoey y otros. servicio de publicaciones UPV.  
Termodinámica química elemental. Bruce H. Mahan. Editorial Reverté, S.A.  
Operaciones básicas de la ingeniería química. G. G. Brown. Editorial Marín, S.A  
Envasado de los alimentos en atmósfera modificada. R. T. Parry. A.M.V. Ediciones.  
Extraction of Natural Products using near-critical solvents. M.B. King & T.R. Bott. Blackie Academic & Professional.  
Food Antioxidants. B.J. Hudson. Elsevier Applied Science.  
Food Preservation by moisture control: Fundamentals and applications. Edited by G. V. Barbosa-Cánovas y J. Welti-Chanes. Technomic Publishing Co. Inc.  
Tecnología de los productos lácteos. Ralph Early, Editor. Ed. Acribia. Zaragoza.  
Manual de conservación de los alimentos. M. Shafiur Rahman, Editor. Acribia. Zaragoza.  
Aplicación del frío a los alimentos. Instituto del frío. CSIC. Ediciones AMV.

**EVALUACIÓN**

## CONSIDERACIONES GENERALES

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, donde se plantearán, en la medida de lo posible, problemas y cuestiones que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

Revisión de los informes de prácticas entregados por los alumnos al final de las prácticas, donde, además de los contenidos conceptuales adquiridos, se pueden evaluar buena parte de los contenidos procedimentales de la asignatura. Previamente a la entrega del informe de prácticas se lleva a cabo un seminario en el que los alumnos exponen los resultados obtenidos por cada grupo. Esto les permite observar las exposiciones de sus compañeros y comparar sus respuestas de forma que pueden corregir o enfocar de nuevo el informe de prácticas que entregan al profesor. Una vez revisados los informes, si se detectan graves deficiencias en alguno se lleva a cabo una tutoría con los miembros de grupo para plantearles las deficiencias encontradas.

Se valorará el trabajo realizado en grupo así como la exposición realizada del mismo.

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para aprobar la asignatura será preciso superar la parte teórica y la parte práctica. Para ello se realizará un examen en la fecha indicada en el libro de la Escuela.

Aquellos alumnos que lo deseen podrán participar en una evaluación de forma continua mediante exámenes teóricos de los temas, según se vayan acabando. Esta parte se valorará hasta 4 puntos. Para superar la parte práctica los alumnos deberán presentar un informe de prácticas según las indicaciones dadas por el profesor que será valorado hasta 4 puntos. En este apartado el profesor tendrá en cuenta también sus anotaciones sobre la actitud presentada por el alumno durante la realización de la parte práctica. Aquellos alumnos que no asistan a las prácticas o cuyo informe no sea satisfactorio deberán realizar un examen práctico en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura. Los dos puntos restantes, hasta 10 puntos finales, se obtendrá a partir de los trabajos realizados y su exposición.

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, realizado al finalizar las clases, en el que se utilizan preguntas tipo ensayo, cortas y resolución de casos prácticos.

Revisión de los informes de prácticas

Se valorará el trabajo realizado en grupo así como la exposición realizada del mismo.

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación como técnica de valoración. Mediante la observación de los alumnos durante la realización de las prácticas se puede obtener información acerca de la adquisición de algunos contenidos procedimentales y la mayor parte de los contenidos actitudinales, por parte de los alumnos.

#### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Es importante revisar los conocimientos aprendidos durante la realización de las prácticas y repasar el cuaderno aportado al profesor, de forma que la asignatura se repase como un todo relacionado y no como temas y preguntas aisladas.

#### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Para la recuperación de la asignatura sería conveniente retomar el cuaderno de prácticas y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar

**INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS CÁRNICAS**

Código: 12725

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OBLIGATORIA. Periodicidad: 2º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 3. Créditos ECTS 6

Área: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesora Responsable/Coordinadora: ISABEL REVILLA MARTÍN

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS****BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA**

La asignatura de Ingeniería de las Industrias Cárnicas pertenece al Bloque de formación en Tecnología de Alimentos y está vinculada a las asignaturas que tienen como función dotar a los estudiantes de una formación adecuada en el marco de los procesos en la Industria Agroalimentaria y que son:

Operaciones Básicas

Instrumentación y Control de Procesos

Ingeniería de las Industrias Lácteas y de Fermentación

Ingeniería de las Industrias Cerealistas y Extractivas

Ingeniería de las Industrias Conserveras

Tecnología de la Congelación

**PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El papel de la asignatura dentro del bloque formativo de Tecnología de los Alimentos es ahondar en el conocimiento de los procesos relacionados con la obtención, conservación y transformación de la carne para la obtención de productos cárnicos así como el procesado de sus subproductos.

En relación al plan de estudios esta asignatura se centra en la aplicación de la ingeniería a las industrias de procesado de la carne y de sus subproductos.

**PERFIL PROFESIONAL**

La asignatura de Ingeniería de las Industrias Cárnicas se relaciona con los siguientes perfiles profesionales propuestos para el Ingeniero Técnico Agrícola, Industrias Agrarias y Alimentarias:

Tecnología y Procesado de Productos Agroalimentarios

Gestión y Control de la Calidad y Seguridad Alimentaria

Desarrollo e Innovación Agroalimentaria.

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Es necesario que el alumno haya cursado previamente Operaciones Básicas y tenga nociones de Microbiología y Química de los Alimentos que se adquieren en asignaturas previas y es recomendable que curse simultáneamente la asignatura de Ingeniería de las Industrias Conserveras.



**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)****OBJETIVOS GENERALES:**

Se espera que con esta asignatura el alumno adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para que estos sean capaces de realizar actividades en el campo profesional del procesado de la carne, incluyendo la obtención, conservación y transformación de la misma, fomentando el interés por el planteamiento y desarrollo de nuevos productos cárnicos. Así mismo se espera que alcance conocimientos en el campo del diseño de industrias cárnicas y del aprovechamiento de subproductos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

En cuanto a destrezas específicas a desarrollar en esta asignatura se espera que el alumno:

Afiance los conocimientos previos sobre aspectos bioquímicos, físico-químicos, microbiológicos y nutricionales relacionados con la estructura y composición química del músculo y las modificaciones que sufre para su transformación en carne, así como los relacionados con su obtención y procesado para la conservación y transformación en distintos productos derivados.

Conozca la estructura y las actividades desarrolladas en las distintas industrias relacionadas con el sector cárnico: mataderos, salas de despiece e industrias transformadoras.

Conozca los distintos procesos tecnológicos que se emplean para la conservación y transformación de la carne en productos cárnicos.

Conozca las posibilidades de aprovechamiento de los subproductos de la obtención de la carne, tanto comestibles como de interés industrial.

Conozca la maquinaria e instalaciones y su integración en las líneas de conservación, tanto física como química, y de elaboración de productos cárnicos.

Conozca la legislación aplicable a la carne y a los distintos productos cárnicos y a los establecimientos de obtención y transformación.

Comprenda los procesos tecnológicos implicados en la industria cárnica para poder determinar cual es el más adecuado en cada situación.

Maneje con soltura de los equipos de elaboración de productos cárnicos.

Desarrollar de estrategias de resolución de problemas relacionados con la conservación, formulación y el diseño del proceso de elaboración de productos en concreto cárnicos.

Use con habilidad y precisión del material de laboratorio relacionado con el análisis de productos cárnicos

Desarrollar un espíritu crítico a la hora de examinar e interpretar la información recibida o los resultados experimentales obtenidos, de cara a realizar las correcciones y mejoras oportunas dentro del proceso productivo.

Utilice las fuentes habituales de información científico-técnica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones relacionadas con las industrias cárnicas.

Tome interés por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la elaboración de productos cárnicos.

Adquiera la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita; de trabajar en equipo, consiga destrezas para la participación responsable e incentivar la preocupación por la calidad del trabajo realizado, estimulando la capacidad de crítica y autocrítica.

**CONTENIDOS****TEORÍA**

*Clases magistrales.* Se entregarán esquemas con el contenido de las diapositivas para facilitar el seguimiento de las clases. El programa teórico incluye 13 temas el primero de los cuales es de introducción al sector cárnico y los siguientes están divididos en dos bloques

Tema 1. El sector cárnico

BLOQUE 1: La carne: composición, obtención y conservación

Tema 2. Estructura y composición química del músculo. 1. Estructura histológica del músculo: Tejido muscular, conectivo, conectivo especializado, adiposo y epitelial. 2. Composición química del músculo: agua, proteínas, lípidos y carbohidratos.

Tema 3. Mataderos. Sacrificio y faenado. A. Mamíferos. 1. Introducción. 2. Transporte. 3. Recepción y reposo. 4. Tecnología del sacrificio: 4.1 Aturdimiento. 4.2 Sangrado. 4.3 Faenado (bóvidos y porcino). 4.4 Evisceración. 4.5 Corte de la canal. B. Aves. 1. Transporte. 2. Recepción y reposo. 3. Tecnología del sacrificio: 3.1 Aturdimiento. 3.2 Sangrado. 3.3 Sacrificio. 3.4 Evisceración.

Tema 4. Subproductos cárnicos. 1. Introducción. 2. Aprovechamiento de la sangre. 3. Obtención de grasa y harinas. 4. Obtención de gelatinas. 5. Obtención de grasa. 6. Obtención de extractos de carne. 7. Aplicaciones médico-farmacéuticas.

Tema 5. Conversión del músculo en carne. 1. Introducción. 2. Cambios post-mortales. 3. Transformaciones post-mortem anómalas: Acortamiento por el frío, Rigor de la congelación, carnes PSE y DFD.

Tema 6. Reposo de la canal. 1. Estimulación eléctrica de la canal: aplicación y efectos. 2. Procesado en caliente: carne fresca y productos cárnicos. 3. Maduración: efectos y métodos.

Tema 7. Conservación por frío. 1. Efecto conservador del frío y factores que influyen en el tratamiento y conservación de la carne por frío. 2. Refrigeración: Cálculo de parámetros de refrigeración, Tipos de refrigeración, Cambios durante la refrigeración, Condiciones de refrigeración de carnes y productos cárnicos, Conservación en refrigeración. 3. Congelación: Proceso y parámetros de congelación. Operaciones previas y métodos de congelación. Conservación en congelación, modificaciones en la carne y periodo de conservación. 4. Descongelación.

Tema 8. Conservación por calor. 1 Efecto de calentamiento (Valor F). 2. Calculo de parámetros de calentamiento. 2. Inactivación enzimática (valor E). 3 Degradación de la calidad (valor C). 4. Optimización de las condiciones de tratamiento térmico

#### BLOQUE 2. Obtención de productos cárnicos

Tema 9. Clasificación de los productos cárnicos. 1. Normativa. 2. Clasificación tecnológica.

Tema 10. Productos crudos curados picados. 1. Definición. 2. Fermentación. 3. Deseccación. 4. Materias primas. 5. Tecnología del proceso. Maquinaria y condiciones de proceso: 5.1 Preparación de la materia prima. 5.2 Picado. 5.3 Amasado. 5.4 Reposo. 5.5 Embutido. 5.6 Cerrado. 5.7 Secado. 5.8 Postmaduración y almacenado. 6. Defectos y causas.

Tema 11. Productos crudos curados enteros. A. Jamón Serrano: 1. Definición. 2. Materias primas. 3. Tecnología del proceso. Maquinaria y condiciones de proceso: 3.1 Clasificación. 3.2 Perfilado, 3.3 Sangrado, 3.4 Presalado. 3.5 Ecurrido. 3.6 Salazón. 3.7 Lavado. 3.8 Post-salado. 3.9 Deseccación o curado. 4. Diferencias entre cerdo blanco e ibérico. 5. Defectos y causas. B. Cecina. C. Tasa. D. Lación.

Tema 12. Productos cocidos picados: pastas finas. 1. Definición. 2. Materias primas. 3. Tecnología en frío. Maquinaria y condiciones de proceso: 3.1 Formación de la emulsión cárnica. 3.2 Embutido. 3.3 Cocción. 3.4 Ahumado. 4. Tecnología en caliente. 5. Defectos y causas.

Tema 13. Productos cocidos enteros. 1. Definición. 2. Materias primas. 3. Tecnología en frío. Maquinaria y condiciones de proceso: 3.1 Preparación jamón. 3.2 Preparación y cálculo de salmueras. 3.3 Inyección. 3.4 Reposo. 3.5 Malaxado. 3.6 Moldeo. 3.7 Cocción. 5. Defectos y causas.

*Presentación de un trabajo optativo por grupos en formato "póster" sobre nuevo producto cárnico. Incluirá la formulación del producto de referencia y del nuevo, así como la tecnología de elaboración y análisis necesarios para caracterizar el nuevo producto, valorando las ventajas e inconvenientes del nuevo producto.*

### PRACTICAS

*Prácticas de laboratorio:* en el Laboratorio de Tecnología de los Alimentos (Edificio Magisterio) seis días en horario de **9:30 a 14 h**, se realizarán prácticas por Equipos de dos a tres personas. Se utilizará un guión y se deberá realizar un informe que se entregará el día fijado al principio de curso. Así mismo se realizará una entrevista individual de las prácticas en la fecha que se expondrá en tablón de anuncios del despacho 257.

**PRACTICAS DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS:** Se elaborarán al menos dos opciones tecnológicas de cada uno de los productos cárnicos estudiados en teoría.

**PRACTICAS ANALÍTICAS:** Sobre los productos elaborados: humedad, grasa, pH, textura, color, cloruros, nitritos, almidón, sulfitos.

**DISTRIBUCION EN PLANTA.** Planteamiento y evaluación de opciones para la distribución en planta de una industria cárnica.

*Presentación sobre un producto cárnico:* los alumnos que hayan realizado las prácticas realizarán una presentación de 10 minutos sobre el producto cárnico que hayan tenido que elaborar que incluirá las materias primas utilizadas, cómo se elaboró o cálculos necesarios, legislación usada, defectos encontrados etc.

*Clases de resolución de problemas:* se realizarán tres sesiones de una hora y media en horario que se determinará durante el curso a medida que se den los temas correspondientes. A partir de lo explicado en dichas clases el alumno deberá elaborar un *Cuaderno de Problemas*: para la resolución de los cuatro primeros se puede consultar al profesor, los seis restantes los hará el alumno individualmente.

*Visitas a industrias:* se realizará visitas a instalaciones de industrias cárnicas en fecha/s que se comunicarán a los alumnos.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Las competencias específicas que se espera que el alumno alcance tras haber cursado esta asignatura son las siguientes:

Conocimiento adecuado de las tecnologías, maquinaria y sistemas relacionados con las Industrias Cárnicas.

Capacidad para la dirección y gestión de Industrias del Sector Cárnico.

Capacidad para la dirección y gestión de procesos de calidad de Productos Cárnicos.

Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo así como la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones: desarrollo de nuevas líneas y productos en la Industria Cárnica.

Capacidad de resolución de problemas relacionados con la Industria Cárnica con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relacionada con la producción y control de calidad de productos cárnicos.

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo").

Mediante las distintas actividades propuestas se pretende que el alumno desarrolle las siguientes competencias.

#### INSTRUMENTALES:

Adquisición de capacidad de análisis y síntesis de información, desarrollar la capacidad de toma de decisiones en cuanto a la selección de información, adquirir la capacidad de crear documentos completos para presentar un trabajo completo y coherente.

Que el alumno desarrolle un espíritu crítico a la hora de examinar e interpretar los resultados experimentales obtenidos así como utilice las fuentes habituales de información científico-técnica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones relacionadas con las prácticas.

Desarrollo de estrategias de resolución de problemas, capacidad de análisis de los resultados en relación con los previstos, justificación de los mismos y elección de las soluciones más satisfactorias.

Adquisición de capacidad de comunicarse de forma oral y escrita mediante la redacción de trabajos, informes etc y la exposición pública de los resultados.

Adquisición de conocimientos de programas informáticos de aplicación práctica.

#### INTERPERSONALES:

Adquisición de destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia a las reuniones y contribuciones al grupo.

Capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional, comprometerse de forma ética con el trabajo, el resto de los integrantes del grupo y consigo mismo, desarrollar la capacidad de aprender a aprender.

#### SISTÉMICAS:

Desarrollar la capacidad para adquirir información y estrategias de solución de problemas de manera autónoma.

Incentivar la preocupación por la calidad del trabajo realizado.

Incentivar la creatividad buscando alternativas a los productos ya conocidos en el mercado.

**METODOLOGÍAS**

Las metodologías que se van a emplear serán las siguientes

*Lección magistral:* para el desarrollo de los temas de teoría propuestos.

*Resolución de ejercicios y problemas:* que se desarrollarán en el aula sobre los planteamientos proporcionados por el profesor.

*Aprendizaje cooperativo:* mediante la realización de prácticas y trabajos en grupo.

*Estudio de casos:* se presentarán casos reales (productos elaborados, distribuciones en planta) y se estudiará en relación a las condiciones iniciales la adecuación o no de las decisiones tomadas y el alumno realizará las recomendaciones pertinentes.

*Aprendizaje basado en proyectos:* para la realización de los trabajos de teoría se deberá recabar información de la bibliografía recomendada y de fuentes científicas especializadas. Para ello se mostrará el uso de bases de datos científicas y fuentes electrónicas, los criterios de búsqueda y selección de la información. Se deberá planificar el desarrollo del trabajo de acuerdo con los requerimientos especificados para dicho trabajo. A continuación se investigarán la viabilidad de las posibilidades planteadas para ver cual es más fácilmente viable y se establecerán los equipos, parámetros, materiales etc., necesarios para llevar el proyecto a cabo de manera real.

**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas del trabajo autónomo del alumno	Horas totales
Clases magistrales	15		15	
Clases prácticas	30	45	75	
Seminarios				
Exposiciones y debates	1	5	6	
Tutorías	2	0	2	
Actividades no presenciales		20	20	
Preparación de trabajos		10	10	
Otras actividades	5		5	
Exámenes	2	25	27	
TOTAL	56	105	161	

\*Esta tabla está pensada para aquellas asignaturas que **no** han sido planificadas teniendo en cuenta los créditos ECTS.

**RECURSOS****LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO**

- Casp Vanaclocha A. (2004 ) Diseño de industrias agroalimentarias. Mundi Prensa
- Price J.F. y Schweiger B.S. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia.
- Prändl O y col. (1995) Tecnología e higiene de la carne. Ed. Acribia.
- Varnan A.H. y Sutherland J.P. (1997). Carne y productos cárnicos. Ed. Acribia.
- Lawrie. R. A. (1998). Ciencia de la carne. Ed. Acribia
- Frey, W. (1985) Fabricación fiable de embutidos. Ed. Acribia.

Reichert J.E. (1988). Tratamiento térmico de los productos cárnicos. Ed. Acriba.

Ranken M.D. (2003). Manual de industrias de la carne. AMV Ediciones

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

Educateca <http://www.educateca.com/A4806.asp>

Metalquimia [http://www.metalquimia.com/home\\_esp.htm](http://www.metalquimia.com/home_esp.htm)

AICE <http://www.aice.es>

FAO [Http://www.fao.org](http://www.fao.org)

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación [www.mapa.es](http://www.mapa.es)

Bases de datos de la USAL <http://sabus.usal.es/basesdedatos.htm> (Current Contents)

Revistas electrónicas de la USAL [http://sabus.usal.es/revistas\\_e/revistas.htm](http://sabus.usal.es/revistas_e/revistas.htm) (Science Direct y Wiley)

## EVALUACIÓN

### CONSIDERACIONES GENERALES

El sistema de evaluación contempla la realización de varias actividades obligatorias y optativas por parte del alumno mediante las que podrá obtener puntos para su calificación final. De las actividades obligatorias el alumno deberá obtener como mínimo una calificación de un 30% en cada apartado. Si en alguno de los apartados se obtiene una calificación inferior la nota será de suspenso, aunque en el resto de los apartados haya obtenido una puntuación que sumada pudiera superar los 5 puntos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El informe de prácticas será realizado por grupos de dos o tres alumnos. Se evaluará teniendo en cuenta el grado de acierto en las respuestas dadas, la lógica a la hora de explicar los resultados y la capacidad de razonar y correlacionar los resultados obtenidos.

La entrevista de prácticas será individual y consistirá en preguntas relacionadas con las técnicas usadas o las respuestas dadas en el informe. El alumno que no haya participado en las prácticas y, por lo tanto, no entregue el informe, en esta entrevista responderá cualquiera de las preguntas o realizará cualquiera de las actividades incluidas en el guión e informe de prácticas.

La exposición oral del producto cármico elaborado en prácticas se valorará teniendo en cuenta la selección de contenidos, la claridad en la exposición y la capacidad de explicar y dar soluciones a los defectos observados.

El trabajo optativo será evaluado por el resto de compañeros atendiendo a los criterios de originalidad y claridad en la presentación etc. y por el profesor atendiendo a la inclusión de todos los apartados solicitados, la exactitud y amplitud de la información aportada.

Si en cualquiera de los apartados anteriores dossier, prácticas, trabajos etc se detecta que el trabajo presentado es copia de otros previos o del mismo año, el alumno/os será calificado con un suspenso.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

*Examen*: incluirá 4 preguntas de teoría y 1 problema y supondrá 3 puntos sobre la nota final.

*Cuaderno de problemas*: supondrá 2 puntos sobre la nota final

*Informe de prácticas y entrevista individual*: supondrá 2 puntos sobre la nota final

*Exposición oral*: supondrá 1 puntos sobre la nota final

*Elaboración y presentación del poster*: supondrá 2 puntos sobre la nota final

Si se opta por presentarse únicamente al examen sin realizar las otras actividades propuestas, el examen constará de 5 preguntas teóricas (6 puntos) y un problema (2,5 puntos). El informe de prácticas se evaluará sobre 1,5 puntos que se suman a la puntuación obtenida en el examen.

### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN

Cada una de las partes aprobadas se guarda para futuras convocatorias y el alumno puede volver a realizar las prácticas, cuaderno de problemas y trabajo para subir la nota aunque esté aprobado.

**INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS CONSERVERAS**

Código: 12726

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OBLIGATORIA. Periodicidad: 2º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 3. Créditos ECTS

Área: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesora Responsable/Coordinadora: ANA MARIA VIVAR QUINTANA

Profesor: JAVIER VIÑUELA SERRANO

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Ingeniería de la Industrias lácteas

Ingeniería de las Industrias cárnicas

Ingeniería de las Industrias cerealistas y extractivas

Tecnología de la congelación de alimentos

Operaciones básicas

Instrumentación y control de procesos

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Esta asignatura aborda la parte correspondiente a las industrias conserveras dentro del bloque dedicado en la titulación al estudio de la ingeniería aplicable a los distintos grupos de industrias alimentarias.

Dentro del plan de estudios la asignatura está integrada en el bloque dedica a los procesos de ingeniería aplicables a los distintos sectores de la industria alimentaria

PERFIL PROFESIONAL.

Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para las diversas ocupaciones relacionadas con la caracterización cualitativa de materias primas de origen animal y vegetal, estudios de las operaciones básicas y de los procesos relacionados con la producción agroalimentaria.

Así mismo, está orientada a la adquisición de competencias en la dirección y realización de proyectos en I+D

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Para cursar esta asignatura sería necesario que el alumno haya superado con éxito las asignaturas relacionadas con las operaciones básicas en la industria alimentaria, microbiología y química, así como aquellas que imparten conocimientos de producción animal y vegetal.

Es necesario así mismo que el alumno se maneje adecuadamente en el laboratorio y conozca el material básico del mismo.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

Los objetivos planteados están expresados en términos de capacidades a desarrollar por los alumnos. De este modo se espera que el alumno:

**Objetivos generales:**

Conozca los distintos tratamientos de conservación de alimentos, comprendiendo las diferencias entre ellos y su adecuación para la elaboración del producto terminado.

Conozca las diferentes instalaciones utilizadas en los distintos métodos de conservación, y comprenda su funcionamiento

Conozca la legislación aplicable a los diferentes productos conservados.

Comprenda la importancia del método de envasado aplicado a los alimentos sobre su vida útil, conociendo los distintos tipos de materiales empleados en la elaboración de los mismos.

Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la mejora de los métodos de conservación y mantenimiento de las cualidades de los alimentos.

**Objetivos instrumentales**

Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con los tratamientos de conservación aplicados a los alimentos.

Utilice con habilidad precisión y soldadura el material de laboratorio y las instalaciones de planta piloto relacionadas con los distintos métodos de conservación de alimentos.

Elabore informes de laboratorio y extraiga conclusiones.

**CONTENIDOS****Contenidos teóricos****TEMA 1. INTRODUCCIÓN**

Historia de las conservas

Situación actual

Industria conservera en España

**TEMA 2. CONSERVACIÓN POR CALOR**

Introducción

Conservas y semiconservas

Definiciones

Características de las conservas

Prohibiciones

Termorresistencia de los microorganismos

Factores que influyen en la termorresistencia de los microorganismos

Métodos para determinar la termorresistencia microbiana

Termorresistencia de algunos microorganismos

**TEMA 3. FUNDAMENTO DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS**

Valoración de un tratamiento térmico

Método general

Método general mejorado

Método matemático

Tratamientos térmicos recomendados y obligatorios

Alimentos de baja acidez

Alimentos ácidos

Muestreo para la detección por contaminación

#### TEMA 4. TRATAMIENTO TÉRMICO DE ALIMENTOS ENVASADOS

Operaciones de enlatado  
Ciclo de esterilización  
Elementos de un autoclave  
Clasificación de los autoclaves  
Principales tipos de autoclaves  
Steriflow  
Carvallo  
Sterilmatic  
Lagarde  
Esterilización por llama y microondas

#### TEMA 5. TRATAMIENTO TÉRMICO DE ALIMENTOS NO ENVASADOS

Introducción  
Procesado aséptico  
Esterilización del producto  
Productos bombeables  
Productos no bombeables  
Esterilización del equipo  
Agentes esterilizantes  
Esterilización del equipo de tratamiento  
Esterilización del equipo de llenado y envasado  
Esterilización de los envases

#### TEMA 6. INFLUENCIA DE LA CONSERVACIÓN POR CALOR SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Introducción  
Efecto sobre la calidad sensorial  
Textura  
Color  
Sabor  
Efecto sobre la calidad nutricional  
Proteínas  
Vitaminas  
Minerales  
Carbohidratos  
Lípidos

#### TEMA 7. ALTERACIONES DE LAS CONSERVAS

Introducción  
Tratamiento inadecuado  
Fugas a través de suturas  
Alteraciones anteriores al tratamiento  
Abombamiento por hidrógeno



Empleo incorrecto del autoclave

Evacuación incompleta

Llenado excesivo

Encuadrado

Herrumbrado

Lesiones

#### TEMA 8. ENVASADO EN RECIPIENTES METÁLICOS

Metales utilizados en la fabricación de latas

Fabricación

Reciclado

Recipientes y cierres

Latas de tres piezas

Latas de dos piezas

Cierres

Propiedades mecánicas

Recubrimientos

Funciones

Tipos de recubrimientos

Métodos de aplicación

Problemas de los envases: corrosión

Corrosión interna

Corrosión externa

Comprobación de la resistencia a la corrosión

#### TEMA 9. ENVASADO EN RECIPIENTES DE VIDRIO

Fabricación de recipientes de vidrio

Introducción

Maquinaria

Fabricación de cierres

2.1. Tipos de cierres

Tratamiento de los recipientes de vidrio

Condiciones de llenada

Colocación del cierre

Condiciones del tratamiento térmico

Reciclado

#### TEMA 10. ENVASADO EN RECIPIENTES DE PLÁSTICO

Materiales

Estructura de los materiales

Polímeros estructurales

Polímeros de barrera

Láminas de unión

Fabricación de recipientes

Elaboración de cierres

Requisitos de los cierres

Sistemas de cierre

#### TEMA 11. LOS VEGETALES COMO MATERIA PRIMA

Introducción

Preparación de los productos para su tratamiento

Acarreo

Limpieza

Inspección

Recorte

Pelado

Corte

Escaldado

#### TEMA 12. PRODUCCIÓN DE CONSERVAS VEGETALES

Llenado de los envases

Líquidos de envasado o líquidos de gobierno

Comprobación del contenido

Evacuación y cierre

Tratamientos térmicos típicos

Alteraciones de las conservas vegetales

Cambios de color

Enturbiamiento

Valor nutritivo

#### TEMA 13. CONSERVAS VEGETALES ESPECIALES

Mermeladas

Ingredientes en la fabricación de mermeladas

Fabricación de mermeladas

Mecanismos de formación del gel

Productos fermentados en salmuera

Proceso de fermentación

Productos fermentados

Inhibición de la fermentación en salmuera

#### TEMA 14. CONSERVAS DE PESCADO

Transporte

1.1. Protección durante el transporte

Recepción, evaluación y almacenamiento

Descongelación

Descongelación con aire

Descongelación con agua

Descongelación a vacío  
Operaciones de preparación del pescado

Descabezado

Fileteado

Pelado

Ahumado

Cocinado previo

Almacenamiento del pescado preparado

#### TEMA 15. CONSERVAS DE CARNE

Introducción

Identificación de la carne

Especie

Edad y sexo

Composición química

Factores de calidad durante la manufactura

Funcionalidad de las proteínas cármicas

Curado con nitrito

pH

Refrigeración y congelación

Transporte y distribución

#### TEMA 16. OPERACIONES DE ENLATADO EN LA INDUSTRIA DE CARNE Y PESCADO

Introducción

Llenado a mano

Llenado mecánico

Llenado de productos cármicos

Llenado de pescado

Llenado de líquidos

Llenadora de productos cármicos o de pescado en salsa

Seguridad

Tratamiento térmico. Esterilización

Control de la operación de llenado

Encajado y almacenamiento

#### TEMA 17. TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

Introducción

Altas presiones

Introducción

Proceso de alta presión

Efectos biológicos de las altas presiones

Aplicaciones en el procesado de alimentos

Campos eléctricos pulsados de alta intensidad

Introducción  
Proceso de PEF  
Aplicaciones a la conservación de alimentos  
Campos magnéticos oscilatorios  
Introducción  
Proceso de OMF  
Aplicación a la conservación de alimentos  
Pulsos luminosos  
Introducción  
Proceso de pulsos  
Aplicaciones industriales  
Irradiación  
Introducción  
Proceso de irradiación  
Aplicaciones industriales  
Agentes químicos y bioquímicos  
Métodos combinados  
TEMA 18. SEGURIDAD Y NORMATIVA EN LA INDUSTRIA CONSERVERA  
Etiquetado  
Trazabilidad  
Ingredientes autorizados en la elaboración de conservas. Aditivos  
Centros tecnológicos de la conserva en España  
**Contenidos prácticos**  
ELABORACIÓN DE CONSERVAS EN ENVASE DE VIDRIO  
Evaluación de la calidad de la materia prima  
Tratamiento de escaldado  
Determinación de la actividad peroxidasa  
Efecto de la temperatura  
Influencia de los líquidos de cobertura  
Tratamiento de esterilización  
Cálculo del tratamiento de esterilización  
Manejo de autoclave vertical discontinuo  
Calculo de eficacia de tratamiento  
Efecto sobre la calidad del producto obtenido  
ELABORACIÓN DE CONSERVAS EN ENVASE DE HOJALATA  
Evaluación de la calidad de la materia prima  
Tratamiento de escaldado  
Determinación de la actividad peroxidasa  
Efecto de la temperatura  
Influencia de los líquidos de cobertura  
Utilización de cerradora de botes manual

Tratamientos de esterilización

Cálculo del tratamiento de esterilización

Manejo de autoclave vertical discontinuo

Calculo de eficacia de tratamiento

Efecto sobre la calidad del producto obtenido

**ELABORACIÓN DE MERMELODAS**

Efecto de la utilización de agentes gelificantes en la elaboración de mermelada

Efecto de la utilización de agentes acidificantes en la elaboración de mermelada

Determinación de la calidad de la mermelada

Evaluación del gel

Contenido en azúcares reductores

Determinación de los grados brix

Determinación del pH

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LATAS DE PESCADO**

Evaluación técnica de la lata

Ensayos de corrosión

Adherencia del barniz

Control de cierres

Evaluación de la calidad del producto

Determinación del índice de peróxidos

Evaluación de parámetros de calidad (normativa española)

### **COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.** (En relación a los conocimientos, habilidades, y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Capacidad para la optimización, control y simulación de procesos agroindustriales.

Saber controlar todas las operaciones que intervienen en los procesos industriales de fabricación, transformación y envasado de productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.

Realización de controles de calidad en las industrias agroalimentarias

Capacidad de promover proyectos de carácter integral e integrado para la producción de alimentos

Planificar, diseñar y ejecutar un proyecto completo de control en una industria agroalimentaria

Conocer los procesos tecnológicos de la industria agroalimentaria

Conocer los fundamentos de la ingeniería de procesos agroalimentarios y ser capaz de aplicarlos al cálculo de equipos e instalaciones de procesado.

Integración de conocimientos de ingeniería para la aportación y desarrollo de la innovación tecnológica.

**TRANSVERSALES:** (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo"

Dominar la instrumentación industrial aplicada a procesos agroalimentarios

Argumentación y retórica profesional. Comunicación lingüística

Capacidad para el establecimiento de una estructura organizativa de personal, de comunicación verbal y expresión escrita, de iniciativa y trabajo en equipo.

Manejo de herramientas informáticas.

Acceso y rentabilización de fuentes de información como elemento clave en las estrategias de comercialización y marketing de productos alimentarios

## **METODOLOGÍAS**

### **CLASES TEÓRICAS**

Las clases teóricas se impartirán mediante clases magistrales adaptadas a las características de los alumnos, favoreciendo la capacidad para aprender por sí mismos y para trabajar en equipo promoviendo la creatividad y el dinamismo.

Para su desarrollo se hará uso de todos los recursos disponibles en el aula: pizarra, cañón, portátil, material audiovisual, programas informáticos, bibliografía etc.

### **CLASES PRÁCTICAS**

La realización de estas prácticas se llevará a cabo en el laboratorio, dividiéndose a los alumnos en grupos de 2 personas, teniendo en cuenta que, en cada momento, el número máximo de alumnos realizando prácticas sea de 14. En ellas se les proporcionará a los alumnos un guión, donde se hace una breve introducción teórica, seguida de unas pautas que les permitan la realización de la misma. Así mismo, se plantean cuestiones relacionadas con el tema de cada práctica, de forma que el alumno tenga que recurrir a sus conocimientos teóricos para poder responderlas. Al final de la realización de las prácticas los alumnos deben presentar un informe donde se mostrarán las actividades realizadas y los resultados obtenidos, con una breve interpretación de los mismos. Se deberán entregar resueltas las cuestiones y problemas planteados en el guión de prácticas, que serán revisados por el profesor posteriormente.

### **VISITAS A INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Las visitas suponen un complemento indispensable de las explicaciones teóricas, especialmente de las que se refieren a algunos procesos tecnológicos que resultan difíciles de comprender para el alumno. Con anterioridad a la visita, se proporcionará a los alumnos una explicación de manera que puedan sacar el máximo rendimiento de la misma. Con posterioridad a la visita se retomará la explicación dada, relacionándola con aquello que han visto y se fomentará una discusión informal que permita solucionar dudas surgidas y contrastar opiniones sobre las instalaciones visitadas.

Las visitas se realizarán en grupos de no más de 25 personas. Esta organización facilita la comprensión a los alumnos y permite no interferir notoriamente en la actividad normal de la planta industrial visitada.

### **ESTUDIO DE CASOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

La resolución de problemas teóricos y casos prácticos supone la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos y el afianzamiento de los mismos. Los problemas se plantean de forma que supongan siempre una novedad, de modo que su resolución no se base simplemente en la aplicación de una fórmula o en la reproducción de respuestas anteriores.

Para facilitar la participación de los alumnos en estas actividades se les suministran con anterioridad los enunciados de los problemas, de manera que puedan intentar resolverlos antes de hacerlo en clase. De este modo, se podrán aclarar las dificultades encontradas y, de modo indirecto, conocer los aspectos teóricos concretos que presenten dificultad de comprensión. Se intentará que algunos problemas se hagan a partir de datos obtenidos en las prácticas realizadas en la planta piloto.

Se considera necesario la realización de al menos 5 horas de problemas en el aula de forma conjunta con los alumnos para poder abarcar todo el temario y permitir que el alumno desarrolle estrategias de resolución de problemas adecuadas. Además de estas 5 horas de aula se pondrá al alumno un cuaderno de problemas donde se le irán suministrando un conjunto de problemas y se le facilitará la solución a los mismos de forma que puedan ir comprobando sus progresos así como detectando aquellos temas que suponen para ellos mayores dificultades. Las soluciones a los problemas se realizarán mediante la realización de tutorías con grupos reducidos de alumnos de forma que se dé una mayor dedicación del profesor a cada alumno, pudiendo detectar los problemas individuales y ofreciendo al alumno más supuestos prácticos de aquellos temas que le resulten especialmente complejos.

Este sistema de trabajo incrementa notablemente el tiempo de dedicación del profesor por lo que sólo puede llevarse a cabo de forma satisfactoria cuando el número de alumnos matriculados no sea muy elevado. Así mismo, los resultados de esta forma de trabajo dependen de la total implicación del alumno, ya que sólo si toman conciencia de la necesidad de llevar sus cuadernos de problemas al día obtendrán un beneficio directo de las tutorías.

### PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas del trabajo autónomo del alumno	Horas totales
Clases magistrales	30		30	60
Clases prácticas	20		60	80
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos				
Resolución de problemas	5		20	25
Exámenes	5			5
Visitas a industrias	6			6
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>		<b>110</b>	<b>186</b>

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

### RECURSOS

#### LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

HERSOM (1995). Conservas alimenticias. Editorial Acribia  
 HOLDSWORTH (1988). Conservación de frutas y verduras. Editorial Acribia  
 PAINE Y PAINE (1994). Manual de envasado de alimentos. Ediciones Madrid Vicente  
 BARBOSA-CANOVAS (2000). Manual de Ingeniería de los Alimentos. Editorial Acribia.  
 ARTHEY (1991). Procesado de Hortalizas. Editorial Acribia.

#### OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

BRENNAN, J.G.; BUTTERS, J.R.; COWELL, N.D.; LILLY, A.E.V. (1980). Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Zaragoza. Acribia.  
 CASP, A.; ABRIL, J. (1999). Procesos de conservación de alimentos. Madrid. Mundi-Prensa  
 FELLOWS, P. (1994). Tecnología del procesado de los alimentos. Zaragoza. Acribia.  
 HERSOM, A.C.; HULLAND, E.D. (1995). Conservas alimenticias. Zaragoza. Acribia.  
 HEINZ SIELAFF (2000). Tecnología de la fabricación de conservas. Zaragoza. Acribia.

MAFART, P. (1994). Ingeniería industrial alimentaria. vol I. Zaragoza. Acribia.  
REES, J.A.G.; BETTISON, J. (1994). Procesado térmico y envasado de los alimentos. Zaragoza. Acribia.

## EVALUACIÓN

### CONSIDERACIONES GENERALES

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, donde se plantearán, en la medida de lo posible, problemas y cuestiones que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

Revisión de los informes de prácticas entregados por los alumnos al final de las prácticas, donde, además de los contenidos conceptuales adquiridos, se pueden evaluar buena parte de los contenidos procedimentales de la asignatura. Previamente a la entrega del informe de prácticas se lleva a cabo un seminario en el que los alumnos exponen los resultados obtenidos por cada grupo. Esto les permite observar las exposiciones de sus compañeros y comparar sus respuestas de forma que pueden corregir o enfocar de nuevo el informe de prácticas que entregan al profesor. Una vez revisados los informes, si se detectan graves deficiencias en alguno se lleva a cabo una tutoría con los miembros de grupo para plantearles las deficiencias encontradas.

Revisión del cuaderno de problemas, cuya función no es la asignación de una calificación por parte del profesor al trabajo del alumno sino más bien una autoevaluación del propio alumno que le permita ir viendo sus dificultades y solucionándolas de forma paulatina a lo largo del curso y no sólo en las semanas previas al examen. La evaluación del mismo se realiza a lo largo de todo el año con las tutorías

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para aprobar la asignatura será preciso superar la parte teórica y la parte práctica.

El examen teórico se desarrollará en las fechas indicadas en el libro de la Escuela y será necesario obtener una puntuación de 2 puntos sobre 4 para superarlo.

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión, además del correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos, en su caso.

Para superar la parte práctica los alumnos deberán presentar un informe de prácticas según las indicaciones dadas por el profesor que será valorado hasta 4 puntos. En este apartado el profesor tendrá en cuenta también sus anotaciones sobre la actitud presentada por el alumno durante la realización de la parte práctica. Aquellos alumnos que no asistan a las prácticas o cuyo informe no sea satisfactorio deberán realizar un examen práctico en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura.

Los dos puntos restantes, hasta 10 puntos finales, se obtendrá a partir de los cuadernos de problemas, no tanto por la calidad de los cuadernos aportados sino por la evaluación continuada llevada a cabo por el profesor en las tutorías destinadas a la corrección de problemas.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, realizado al finalizar las clases, en el que se utilizan preguntas tipo ensayo, cortas y resolución de casos prácticos.

Revisión de los informes de prácticas

Se valorará el cuaderno de problemas.

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.



Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación como técnica de valoración. Mediante la observación de los alumnos durante la realización de las prácticas se puede obtener información acerca de la adquisición de algunos contenidos actitudinales, por parte de los alumnos.

#### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Es importante revisar los conocimientos aprendidos durante la realización de las prácticas y repasar el cuaderno aportado al profesor, de forma que la asignatura se repase como un todo relacionado y no como temas y preguntas aisladas.

#### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Para la recuperación de la asignatura sería conveniente retomar el cuaderno de prácticas y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar

### GESTIÓN DE LA CALIDAD

Código: 12727. Tipo: OBLIGATORIA

Titulación: I.T.A. (plan 97). Curso: 3.º CURSO

Equipo docente: AURELIO HERNÁNDEZ. Duración: 1.º CTRE.

Departamento: INGENIERÍA MECÁNICA. Créditos (T+P): 3+1,5

Área de conocimiento: INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

#### OBJETIVOS

W. Edward Deming, en el Prefacio de su obra *Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis* (1989 Ediciones Díaz de Santos) se expresa de forma contundente:

“... La causa fundamental de la enfermedad de la industria americana y el consecuente desempleo es el fracaso de la dirección, que no dirige...

... Las causas que normalmente se mencionan del fracaso de una compañía son los costes de la puesta en marcha, sobrepasar los costes, devaluación del exceso de existencias, la competencia... cualquier cosa excepto la causa real: *simple y llanamente la mala gestión*”

Aldabonazos como este y otros similares de diferentes autores (Juran, Crosby, etc.) han llevado a una gran cantidad de empresas de todos los sectores productivos y de servicios (estimuladas frecuentemente por los gobiernos) a intentar nuevos métodos de gestión inspirados, en buena parte, en técnicas y actuaciones aplicadas en el Japón después de la 2ª Guerra Mundial. Estos métodos establecen una prioridad clara para la compañía que trata de seguirlos: *el cliente* (captación del cliente, satisfacción del cliente, fidelización del cliente,...) y eligen la vía de la CALIDAD para llegar a él.

El objetivo general de esta asignatura es hacer ver al alumno la importancia que la CALIDAD tiene actualmente dentro de la estrategia empresarial (particularmente en lo concerniente a las del sector agroalimentario) y proporcionarle una sólida base de las técnicas de aplicación en este campo.

**PLAN DE TRABAJO Y EVALUACIÓN**

Se proporcionará a los alumnos documentación y material suficiente para la realización de trabajos y ejercicios (individuales o colectivos) de forma que, junto con la información adquirida en las clases teóricas y prácticas y, en su caso, en las horas de tutoría, puedan conseguir un nivel significativo de conocimientos sobre el tema.

Mediante un examen presencial al final del período lectivo, sintetizador de la asignatura, deberán acreditar que han alcanzado suficientemente dicho nivel.

Eventualmente, el profesor valorará otros aspectos tales como la participación activa en las clases, la resolución de trabajos propuestos, etc.

**PROGRAMA**

Tema 1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE CALIDAD. Introducción. Definiciones de calidad. Vocabulario de la calidad. Evolución histórica de la calidad. Gestión de la calidad. Bucle de la calidad. Calidad integral. Organización para la calidad. El responsable de la calidad.

Tema 2. COSTES DE LA CALIDAD. Contabilidad analítica o de costes. Costes de la calidad. Costes de la no calidad. Calidad óptima.

Tema 3. HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD. Objetivos de las herramientas básicas. Otras herramientas de calidad. Aplicación de las herramientas. Las siete herramientas básicas. Las otras herramientas.

Tema 4. LEGISLACIÓN GENERAL ALIMENTARIA. Repaso a las legislaciones que afectan a todo el sector alimentario.

Tema 5. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO. Introducción. Principios del ARPC. Implantación.

Tema 6. NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Normalización. Organismos de normalización. Certificación. Ventajas de la certificación. Proceso de certificación del registro de empresa.

Tema 7. NORMATIVA SOBRE SISTEMAS DE CALIDAD. Introducción. Normas de la serie UNE – EN – ISO 9000. Elementos básicos del sistema de calidad.

Tema 8. ESTABLECIMIENTO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD. Acciones previas. Diagnóstico de la situación. Implantación. Documentación básica de un sistema de calidad.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS CLASES)**

RIVERA VILAS, L.M.: "Gestión de la Calidad Agroalimentaria", Ed. Mundi-Prensa.

DE DOMINGO, J./ARRANZ, A.: "Calidad y Mejora Continua", Ed. Donostiarra

KAORU ISHIKAWA: "Introducción al Control de Calidad", Ed. Díaz de Santos.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

GALGANO, A.: "Calidad Total", Ed. Díaz de Santos.

HANSEN, B.L.: "Control de Calidad. Teoría y aplicaciones", Ed. Díaz de Santos.

SENLE, A.: "Calidad Total y Normalización.", Ed. Gestión 2000.

HOYLE, D.: "ISO 9000. Manual de Sistemas de Calidad", Ed. Paraninfo.

DEMING, W.E.: "Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis", Ed. Díaz de Santos.

**SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Código: 12728

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OBLIGATORIA. Periodicidad: 1º CUATRIMESTRE

Créditos: T 4,5 P. 1,5. Créditos ECTS

Área: NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Profesora Responsable/Coordinadora: ANA MARÍA GONZÁLEZ PARAMÁS

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS****BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA**

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí.

Materias tecnológicas aplicadas

**PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

La seguridad alimentaria es un tema de creciente interés tanto a nivel de las industrias alimentarias como de los ciudadanos como meros consumidores. En los últimos años varios sucesos han puesto de manifiesto los riesgos relacionados con la contaminación de los alimentos. Esta asignatura es clave para concienciar a los alumnos de los posibles riesgos que puede suponer la presencia de diferentes tipos de contaminantes en los alimentos. Así se realiza una descripción sistemática de las sustancias tóxicas o potencialmente tóxicas que pueden encontrarse en los alimentos, en los diferentes puntos de la cadena alimentaria. También se contempla el control de calidad de los alimentos y los sistemas existentes para conseguir dicho fin.

**PERFIL PROFESIONAL.**

Interés de la materia para una profesión futura.

Uno de los perfiles más demandados por las industrias para un Ingeniero Agroalimentario está referido a la Gestión y Control de la Calidad y Seguridad Alimentaria. En este sentido, la asignatura de Seguridad Alimentaria es clave para adquirir los conocimientos teóricos sobre los diferentes peligros (físicos, químicos o biológicos) que pueden poner en riesgo la seguridad de los alimentos; así como para el diseño, valoración e implementación de los diferentes sistemas de calidad y seguridad alimentaria acorde con la normativa y legislación vigente.

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Haber cursado, además de las materias básicas, las asignaturas de Microbiología, Bromatología y alguna del Área de Tecnología de los alimentos.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo.

*Objetivos Generales:*

- Enseñar a aplicar los conocimientos adquiridos para saber resolver situaciones reales.

- Proporcionar pautas para interpretar estudios, informes y datos.
- Facilitar la adquisición de capacidades para presentar correctamente información de forma oral y escrita.
- Transmitir un espíritu crítico e innovador.

#### *Objetivos Específicos:*

- Familiarizar a los alumnos con los conceptos básicos de seguridad e higiene alimentaria.
- Proporcionar conocimientos actualizados sobre contaminaciones bióticas y abióticas que pueden tener lugar en los alimentos.
- Tratar la importancia de la limpieza y desinfección en las industrias alimentarias.
- Abordar un estudio detallado del análisis de peligros y puntos de control críticos (sistema APPCC).
- Enseñar y aplicar el concepto de trazabilidad.

## **CONTENIDOS**

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

### **PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS**

#### **PARTE I: INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Tema 1. Concepto de Seguridad Alimentaria. Evolución histórica. Objetivos. Nociones de legislación alimentaria. Organismos relacionados con la seguridad alimentaria.

Tema 2. Análisis del riesgo. Evaluación del riesgo: identificación y caracterización del peligro, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo. Gestión del riesgo: adopción de medidas reguladoras y sistemas de prevención y control. Análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC). Trazabilidad. Sistemas de alerta rápida. Comunicación del riesgo.

#### **PARTE II: CONTAMINACIÓN BIÓTICA Y ABIÓTICA DE LOS ALIMENTOS**

Tema 3. Ecología microbiana de los alimentos. Microorganismos de origen endógeno y exógeno. Factores que condicionan la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Microorganismos marcadores e indicadores de contaminación.

Tema 4. Bacterias responsables de infecciones e intoxicaciones alimentarias. Principales microorganismos: enterobacterias, *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio* spp., intoxicación estafilocócida, botulismo, *Bacillus cereus*. Alimentos implicados. Medidas de control.

Tema 5. Enfermedades alimentarias producidas por otros agentes biológicos no bacterianos: virus y parásitos. Priones.

Tema 6. Micotoxinas. Consideraciones generales. Aflatoxinas, ocratoxina A y otras. Organismos productores, alimentos implicados y estabilidad. Caracterización del riesgo. Contenidos máximos permitidos. Medidas de prevención y control.

Tema 7. Biotoxinas marinas. Procedentes de algas: paralizantes, diarreas, amnésicas y azaspirácidos. Evaluación de riesgos. Niveles máximos permitidos. Planes continuos de vigilancia y control.

Tema 8. Residuos químicos de tratamientos utilizados en producción primaria. Plaguicidas: clasificación, características toxicológicas, autorización y establecimiento de límites máximos de residuos. Medicamentos veterinarios: evaluación de la seguridad de los residuos, condiciones de autorización, límites máximos de residuos. Promotores del crecimiento: planes de control.

Tema 9. Contaminantes químicos ambientales. Compuestos organohalogenados (dioxinas, furanos y bifenilos policlorados). Origen, impacto medioambiental y acumulación en la cadena trófica. Caracterización del riesgo. Estrategias para reducir la contaminación. Metales pesados: cadmio, plomo, mercurio. Arsénico. Fuentes de contaminación y principales vías de acumulación en alimentos. Evaluación de riesgos. Niveles máximos.

Tema 10. Compuestos originados durante el procesado, preparación o almacenamiento de los alimentos. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Aminas heterocíclicas. Nitrosocompuestos. Aminas biógenas. Acrilamida. Mecanismos de formación en los alimentos y factores condicionantes. Valoración de riesgos.

#### PARTE III. HIGIENE EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Tema 11. Higiene de las industrias alimentarias. Reglas generales de higiene de las instalaciones. Requisitos de construcción. Diseño del equipo de procesado.

Tema 12. Manipulación higiénica de los alimentos. El manipulador de alimentos. Reglamento de los manipuladores de alimentos. Educación sanitaria. Buenas Prácticas de Fabricación.

Tema 13. Limpieza y Desinfección (L + D) en la industria alimentaria. Conceptos. Objetivos. Fases. Tipos de residuos a eliminar. Detergentes. Desinfectantes. Métodos de aplicación. Control de la eficacia de la limpieza.

#### PARTE IV. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (SISTEMA APPCC).

Tema 14. Introducción al sistema APPCC. Conceptos. Principios básicos. Fases de implantación del sistema. Aplicación práctica del sistema APPCC en la industria alimentaria.

Tema 15. Concepto de Trazabilidad. Ámbito de aplicación. Fases de implantación de la trazabilidad. Aplicación práctica de la trazabilidad en la industria alimentaria.

#### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

- Determinación de la demanda química de oxígeno en un agua potable (DQO)
- Detección de aflatoxinas en harina mediante cromatografía en capa fina.
- Cuantificación de cafeína en bebidas a base de cola o estimulantes.
- Determinación de Hidroximetilfurfural en miel.
- Identificación de la presencia de conservantes químicos (agua oxigenada y bicarbonatos) en leche.
- Determinación de residuos de antibióticos en leche mediante CLAE.

#### EXPOSICIONES Y DEBATES

Los alumnos, divididos en grupos, tendrán que preparar de manera autónoma ciertos temas incluidos en el temario y que no se abordarán como clase magistral. Además se podrán proponer trabajos individuales sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura.

Una vez elaborado el tema los alumnos deberán realizar una exposición del mismo. Tras la exposición de los temas se iniciará un coloquio en el que se analizará de forma crítica los temas tratados.

#### SEMINARIOS

Se realizará un seminario para orientar a los alumnos sobre la forma de realizar adecuadamente el trabajo propuesto. En dicho seminario el profesor entregará a los alumnos el guión del trabajo o trabajos propuestos, además de facilitarles la bibliografía básica necesaria para la realización del mismo. En caso necesario el profesor enseñará a los alumnos las fuentes bibliográficas existentes (libros, bases de datos, Internet, etc.) y la forma de acceder a la información a través de cada una de ellas.

#### TUTORIAS PRESENCIALES

Los alumnos cuentan con 6 horas a la semana en las que el profesor está disponible para orientarles en temas relacionados con la asignatura o con el desarrollo de su futuro ejercicio profesional.

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES**

Se realizarán a través de la plataforma Eudored. El profesor utilizará dicha plataforma como complemento de las clases magistrales y como apoyo a las tutorías presenciales. A través de la plataforma el profesor suministrará a los alumnos todo el material de apoyo que crea oportuno para cada uno de los temas. A través de la plataforma se propondrán actividades no presenciales para fomentar el trabajo autónomo del alumno.

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

COGNITIVAS (saber)

- Legislación alimentaria
- Concepto de seguridad y riesgo
- Presencia de sustancias tóxicas naturales y de residuos y contaminantes en alimentos
- Conocer los fundamentos relacionados con la higiene y seguridad de los productos alimenticios
- Familiarizarse con los procesos destinados a la conservación de alimentos, la higiene y la asepsia de las instalaciones de la industria agroalimentaria

• Conocer la Trazabilidad como herramienta para alcanzar la máxima calidad de los productos agroalimentarios

• Fundamentos del sistema de Análisis de peligros y puntos de control críticos

PROCEDIMENTALES/INSTRUMENTALES (Saber hacer)

- Interpretar estudios o informes relacionados con la asignatura
- Aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones de la vida cotidiana
- Asesorar sobre la importancia de la higiene de los alimentos para prevenir las enfermedades de transmisión alimentaria
- Realizar correctamente el análisis del riesgo en diferentes situaciones, reales o simuladas
- Saber diseñar, implantar y hacer seguimientos de sistemas de Análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC)
- Análisis de alimentos: determinación instrumental de parámetros físico-químicos relacionados con la calidad y la seguridad de los productos de las industrias agroalimentarias.

ACTITUDINALES (ser)

- Realizar razonamientos críticos sobre las noticias que surgen a diario relacionadas con la seguridad alimentaria
- Tomar decisiones adecuadas en situaciones que puedan suponer un riesgo para la seguridad del alimento tanto en el ámbito profesional como en el personal

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

INTRUMENTALES

- Capacidad de análisis y síntesis
- Comunicación oral y escrita
- Toma de decisiones

INTERPERSONALES

- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico

SISTÉMICAS

- Aprendizaje autónomo
- Liderazgo

### METODOLOGÍAS

Indíquense las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar. Por ejemplo: Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodologías basadas en la investigación, metodología basada en problemas, estudios de casos, ofertas virtuales,...

La mayor parte del temario teórico se desarrollará en forma de clases presenciales según el modelo de lección magistral. Además, para cada uno de los temas el profesor propondrá actividades, de carácter voluntario, encaminadas a fomentar el trabajo autónomo. El seguimiento del trabajo autónomo se llevará a cabo utilizando como herramienta de trabajo la plataforma Eudored.

Algunos de los temas incluidos en el temario deberán ser preparados de manera autónoma, bajo la supervisión del profesor, por grupos de alumnos. Dichos temas serán posteriormente expuestos en clase y a continuación se establecerá un debate entre todos los alumnos. Con este tipo de actividades se potenciarán capacidades transversales como pueden ser el liderazgo o el trabajo en equipo.

En las clases prácticas de laboratorio el profesor aprovechará para profundizar en alguno de los temas tratados en las clases teóricas. Las clases en el laboratorio suponen siempre un ambiente más propicio para establecer comunicación profesor-alumno, lo que se aprovechará para fomentar el dialogo acerca de las experiencias realizadas y del desarrollo de la asignatura. Este tipo de actividades sirven además para fomentar el espíritu crítico en los alumnos, haciéndoles reflexionar acerca de las técnicas utilizadas en cada una de las prácticas, así como de los resultados obtenidos.

### RECURSOS

#### LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

FORSYTHE, S. J. (2002), Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acriba.

CAMEAN, A.M. y REPETTO, M. (2006). Toxicología alimentaria. Editorial Díaz de Santos.

MARRIOTT, N. G. (2003), Principios de higiene alimentaria. Editorial Acriba.

SHIBAMOTO, T. y BJELDANES, L. F.(1996), Introducción a la toxicología de los alimentos. Editorial Acriba.

HOBBS, B. C. y ROBERTS, D. (1997), Higiene y toxicología de los alimentos. Editorial Acriba.

LOPEZ GARCÍA, J. L. (1999), Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria. Editorial Mundi-Prensa

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

#### LEGISLACIÓN

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es>

<http://bccyl.jcyl.es/>

#### SEGURIDAD ALIMENTARIA

<http://aesa.msc.es>

<http://efsa.europa.eu>

#### ORGANISMOS INTERNACIONALES

<http://codexalimentarius.net>

<http://fao.org>

<http://who.int/es>

#### OTROS ORGANISMOS

Federación española de industrias de la alimentación y bebidas

<http://www.fiab.es/>

Canadian Food inspection agency (modelos genéricos HACCP)  
<http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/polstrat/haccp/haccpe.shtml>  
FDA: HACCP  
<http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/haccp.html>

## EVALUACIÓN

### CONSIDERACIONES GENERALES

#### LA EVALUACIÓN SERÁ SUMATIVA Y FORMATIVA:

- Sumativa: Tipo de valuación del aprendizaje basada en los resultados obtenidos por los alumnos.
- Formativa: La evaluación formativa o de proceso está destinada a mejorar el tipo de enseñanza que se ha ofrecido a los alumnos, y ayuda por tanto a mejorar la intervención en el futuro.

#### LA EVALUACIÓN CONSISTIRÁ EN:

- Prueba de evaluación final sobre los contenidos teóricos y prácticos del programa.
- Valoración del trabajo autónomo
- Valoración del trabajo en grupo

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación sumativa: La calificación de la asignatura se obtendrá considerando que la prueba final supondrá un 80% de la nota final, un 10% para el trabajo autónomo y el 10% restante para el trabajo en grupo.

Evaluación formativa: Los alumnos evaluarán la asignatura mediante un cuestionario anónimo facilitado por el profesor. Dicho cuestionario contendrá preguntas que permitan valorar la satisfacción del alumno respecto al contenido teórico y práctico del programa, las actividades propuestas por el profesor para desarrollar el trabajo autónomo y en grupo, además de la metodología docente y de aprendizaje utilizadas, así como el profesorado encargado de impartir la asignatura. Dicha evaluación servirá como base para posibles modificaciones, tanto de temario como de metodología docente, en el curso siguiente.

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La valoración de los conocimientos teóricos y prácticos del temario consistirá en:

- Realización de un examen final. Dicha prueba final incluirá dos partes, siendo necesario aprobar cada una de las dos partes de manera independiente. En la primera parte los alumnos deberán responder un cuestionario de preguntas y respuestas, siendo válida una única respuesta de las propuestas. En la segunda parte, los alumnos contestarán a un mínimo de 4 ó 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas así como la capacidad para relacionar dichos conocimientos.

Trabajo autónomo: Se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo autónomo mediante la corrección de los ejercicios y actividades realizadas por cada uno de los alumnos.

Trabajo en grupo: Se valorará tanto el desarrollo y la presentación escrita del trabajo, como la exposición por parte del líder del grupo. El profesor entregará corregido a los alumnos el trabajo antes de la exposición del mismo, de manera que los alumnos puedan mejorar aquello que consideren oportuno y preparar convenientemente la exposición y debate. La nota final será la media ponderada de ambas partes.

#### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Preparación de la materia día a día. Leer con detenimiento las preguntas y responder de forma clara y ordenada a las mismas.

#### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Acudir a la revisión de exámenes ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje y permite comprender los errores cometidos.



**TECNOLOGÍA DE LA CONGELACIÓN**

Código: 12730

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OPTATIVA. Periodicidad: 1º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 1,5. Créditos ECTS 4,5

Área: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesora Responsable/Coordinadora: ISABEL REVILLA MARTÍN

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS****BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA**

La asignatura de Tecnología de la Congelación pertenece al Bloque de formación en Tecnología de Alimentos y está vinculada a las asignaturas que tienen como función dotar a los estudiantes de una formación adecuada en el marco de los procesos en la Industria Agroalimentaria y que son:

Operaciones Básicas

Instrumentación y Control de Procesos

Ingeniería de las Industrias Lácteas y de Fermentación

Ingeniería de las Industrias Cerealistas y Extractivas

Ingeniería de las Industrias Conserveras

Ingeniería de las Industrias Cármicas

**PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El papel de la asignatura dentro del bloque formativo de Tecnología de los Alimentos es ahondar en el conocimiento de los procesos relacionados con la conservación de los alimentos tanto de origen vegetal como animal mediante la aplicación de frío.

En relación al plan de estudios representa una ampliación de los conocimientos adquiridos sobre operaciones unitarias en la industria alimentaria, sobre química y bioquímica de los alimentos así como sobre logística alimentaria (transporte y distribución de alimentos).

**PERFIL PROFESIONAL**

La asignatura de Tecnología de la Congelación se relaciona especialmente con los siguientes perfiles profesionales propuesto para el Ingeniero Agroalimentario:

Tecnología y Procesado de Productos Agroalimentario

Diseño, cálculo y mantenimiento de equipos e instalaciones.

Desarrollo e Innovación agroalimentaria

Los conocimientos adquiridos pueden resultar de utilidad no sólo al profesional que desarrolle su actividad en la industria de la congelación y conservación en frío sino a cualquier Ingeniero que desarrolle su actividad en la Industria Agroalimentaria ya que en muchas de ellas se incorporan cámaras de congelación y/o refrigeración y es un objetivo de esta asignatura que al final del curso el alumno sepa dimensionar correctamente un equipo de frío y realizar cálculos relacionados con dicho proceso así como justificar las soluciones obtenidas. Para acercar más la asignatura al contexto industrial no sólo se incluyen los fundamentos de cálculo sino que se incorporan a la enseñanza programas de cálculo de aplicación directa para la elaboración de un proyecto de diseño de una industria.

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Es recomendable que el alumno haya cursado previamente Operaciones Básicas y Calor y Frío Industrial de 2º. Además es muy adecuado que tenga una adecuada formación en Producción Animal y Tecnología de la Producción Vegetal, Bioquímica de Alimentos y Microbiología.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)****OBJETIVOS GENERALES**

De forma general se espera que el alumno alcance conocimientos detallados sobre los efectos que la congelación tiene sobre las características físico-químicas y microbiológicas de los alimentos, se capaz de diseñar el proceso de elaboración de un producto congelado incluyendo el dimensionado del equipo necesario.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

En cuanto a destrezas específicas a desarrollar en esta asignatura se espera que el alumno:

Afiance los conocimientos previos sobre los cambios bioquímicos, físico-químicos, microbiológicos y nutricionales que tienen lugar en los alimentos como consecuencia del proceso de congelación.

Conozca las distintas operaciones relacionadas con el proceso de preparación, congelación, envasado, almacenamiento y descongelación de un producto, las posibles alternativas tecnológicas en cada operación, los motivos de su aplicación y su adecuación a una determinada elaboración.

Conozca la integración de los distintos elementos para diseñar una línea de elaboración de un producto congelado concreto.

Analice las distintas opciones tecnológicas que se presentan en cada una de las etapas necesarias para elaborar un producto congelado y decida cuál es la más adecuada teniendo en cuenta los distintos condicionantes, siendo capaz de integrar todas las etapas y opciones para diseñar una línea de elaboración.

Desarrolle de estrategias de resolución de problemas relacionados con la conservación por congelación.

Conozca las bases para el cálculo y dimensionado de equipos de frío para su aplicación en proyectos así como la existencia y manejo de programas de cálculo.

Deduzca la influencia que tiene la adecuada realización del proceso sobre la calidad final del producto.

Use con habilidad y precisión del material de laboratorio y equipos relacionado con la elaboración y el análisis de parámetros de calidad de productos congelados.

Además se espera que con esta asignatura el alumno:

Desarrolle un espíritu crítico a la hora de examinar e interpretar la información recibida o los resultados experimentales obtenidos, de cara a realizar las correcciones y mejoras dentro del proceso productivo en una industria de elaboración de congelados.

Utilice las fuentes habituales de información científico-técnica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones relacionadas con la industria de congelación.

Tome interés por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la elaboración de productos precocinados y congelados.

Adquiera la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita; de trabajar en equipo, consiga destrezas para la participación responsable e incentive la preocupación por la calidad del trabajo realizado, estimulando la capacidad de crítica y autocrítica.

**CONTENIDOS****TEORIA**

*Clases magistrales:* Están previstas alrededor de 12 sesiones. Se entregarán esquemas con el contenido de las diapositivas para facilitar el seguimiento de las clases. El programa teórico incluye 10 temas divididos en dos bloques.

**BLOQUE 1: ASPECTOS GENERALES DE LA CONGELACIÓN**

TEMA 1.- CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS A BAJAS TEMPERATURAS: 1. Refrigeración. 2. Congelación. 3 Ultracongelación

TEMA 2.- ASPECTOS FÍSICOS DE LA CONGELACIÓN. 1. Fundamentos. 2. Formación de hielo: temperatura crioscópica y proporción de agua congelada. 3 Proceso de congelación: curva de congelación, cálculo del tiempo, velocidad y temperatura media de congelación, influencia de diversos factores sobre el proceso de congelación. 4 Efectos de la congelación. 5 Efecto de la velocidad de congelación sobre la calidad

TEMA 3.- ASPECTOS BIOQUÍMICOS DE LA CONGELACIÓN. 1 Elevación de la concentración celular. 2 Alteraciones químicas de los componentes: carbohidratos, proteínas, grasas, otros componentes. 3 Efecto en la composición química de los alimentos

TEMA 4.- ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA CONGELACIÓN. 1 Pérdidas de nutrientes en las operaciones previas. 2 Pérdida de nutrientes en la congelación. 3 Pérdidas de nutrientes en la descongelación. 4 Efecto sobre el valor nutritivo global de los alimentos.

TEMA 5.- ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA CONGELACIÓN. 1 Variaciones en la tolerancia de los microorganismos a la congelación: factores de que depende, aspectos positivos y negativos. 2 Efectos del pretratamiento, de la congelación y de la descongelación sobre los microorganismos.

**BLOQUE 2: PROCESO DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CONGELADOS**

TEMA 6.- PREPARACIÓN DE LOS ALIMENTOS PARA LA CONGELACIÓN. 1 Aptitud de los alimentos para la congelación. 2 Procedimientos para conservar la calidad de las materias primas. 3 Operaciones de preparación.

TEMA 7.- MÉTODOS Y EQUIPOS DE CONGELACIÓN. 1 Métodos de producción de frío. 2 Elementos de un sistema de compresión de vapor. 3. Tipos de instalaciones de congelación. 4. Efectividad de la instalación. 5. Equipos de congelación: de contacto directo, de aire forzado, de inmersión de vaporización. 6. Elección de la instalación. 7. Necesidades de frío. 8 Medida y control de la temperatura.

TEMA 8.- SISTEMAS DE ENVASADO DEL PRODUCTO CONGELADO. 1 Función protectora del envase. 2. Requisitos del envase. 3. Materiales de envasado: celulósicos, metálicos, plásticos, comestibles. 4. Máquinas y sistemas de embalaje

TEMA 9.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS CONGELADOS. 1 Alteraciones que tienen lugar durante el almacenamiento. 2 Diseño del almacén frigorífico. 3 Relación entre condiciones de depósito y capacidad de conservación

TEMA 10.- TRANSPORTE DE ALIMENTOS CONGELADOS. 1 Vehículos de transporte: modos de transporte, enfriamiento y aislamiento de los vehículos. 2. Métodos de transporte. 3. Operaciones de carga y de descarga. 4 Cadena del frío

TEMA 11.- DESCONGELACIÓN DE ALIMENTOS CONGELADOS. 1 Procedimientos industriales de descongelación. 2 Modificaciones de la calidad. 3 Capacidad de conservación de productos descongelados.

*Presentación de un trabajo:* una vez conocidas las distintas etapas necesarias para elaborar un producto congelado se realizará un trabajo en grupo referido a la integración de las diferentes etapas para la elaboración de uno de los siguientes grupos de productos congelados que se presentará en clase durante un máximo de 20 minutos.

Congelación de productos cárnicos y aves

Congelación de masas panarias y pan

Congelación de pescados y crustáceos. Elaboración de surimi

Congelación de productos de origen vegetal: frutas, zumos y hortalizas.

Congelación de huevos y ovoproductos.

Este trabajo incluirá para cada producto: selección y preparación de materia prima, equipos y condiciones de congelación, envasado, almacenamiento y descongelación.

**PRACTICAS**

*Clases de resolución de problemas:* se realizarán tres sesiones de una hora en horario que se determinará durante el curso a medida que se den los temas correspondientes.

A partir de las estrategias desarrolladas en estas clases se procederá a la elaboración de un **Cuaderno de 10 Problemas**; para la resolución de los cuatro primeros se puede consultar al profesor, los seis restantes los hará el alumno individualmente

*Prácticas de laboratorio*: en el Laboratorio de Tecnología de los Alimentos (Edificio Magisterio) tres días en horario de **9:30 a 13:30 h**, se realizarán prácticas por Equipos de dos a tres personas. Se utilizará un guión y se deberá realizar un **Informe de prácticas** que se entregará el día fijado al principio de curso.

Elaboración de producto congelado

Evaluación de la calidad de producto congelado

Seguimiento del curso de la congelación

Determinación de vida útil de producto congelado

Estimación del tiempo de congelación

*Prácticas en aula de informática*: durante dos horas en fechas que se indicarán al principio de curso para aprender el manejo del programa de cálculo de cámaras BPFrío.

## COMPETENCIAS A ADQUIRIR

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Las competencias específicas que se espera que el alumno alcance tras haber cursado esta asignatura son las siguientes:

Capacidad para la preparación de proyectos que tengan por objeto el montaje o explotación de instalaciones de conservación por frío (refrigeración y congelación).

Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías y maquinarias relacionados con las industrias agroalimentarias que incluyan la conservación por congelación.

Capacidad para la dirección y gestión de industrias de congelación

Conocimiento de las nuevas tecnologías y los procesos de calidad y trazabilidad de productos congelados.

Conocimiento en materias científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo en el campo de la aplicación de frío en la industria alimentaria.

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo".

Mediante las distintas actividades propuestas se pretende que el alumno desarrolle las siguientes competencias.

*Instrumentales:*

Adquisición de capacidad de análisis y síntesis de información, desarrollar la capacidad de toma de decisiones en cuanto a la selección de información, adquirir la capacidad de crear documentos completos para presentar un trabajo completo y coherente.

Que el alumno desarrolle un espíritu crítico a la hora de examinar e interpretar los resultados experimentales obtenidos así como utilice las fuentes habituales de información científico-técnica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones relacionadas con las prácticas.

Desarrollo de estrategias de resolución de problemas, capacidad de análisis de los resultados en relación con los previstos, justificación de los mismos y elección de las soluciones más satisfactorias.

Adquisición de capacidad de comunicarse de forma oral y escrita mediante la redacción de trabajos, informes etc y la exposición pública de los resultados.

Adquisición de conocimientos de programas informáticos de aplicación práctica.

*Interpersonales:*

Adquisición de destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia a las reuniones y contribuciones al grupo.

Capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional, comprometerse de forma ética con el trabajo, el resto de los integrantes del grupo y consigo mismo, desarrollar la capacidad de aprender a aprender.

*Sistémicas:*

Desarrollar la capacidad para adquirir información y estrategias de solución de problemas de manera autónoma.

Incentivar la preocupación por la calidad del trabajo realizado.

### METODOLOGÍAS

Las metodologías que se van a emplear serán las siguientes

*Lección magistral:* para el desarrollo de los temas de teoría propuestos.

*Resolución de problemas:* se propondrán problemas que serán resueltos tanto en las clases de problemas como en el dossier de prácticas.

*Metodología basada en proyectos:* se procederá al dimensionado de túneles de congelación y cámaras de congelación y conservación tanto mediante cálculos manuales como empleando programas específicos de dimensionado.

*Aprendizaje cooperativo:* mediante la realización de prácticas y trabajos en grupo.

### PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas del trabajo autónomo del alumno	Horas totales
Clases magistrales	12		12	
Clases prácticas	15	45	60	
Seminarios				
Exposiciones y debates	2	2	4	
Tutorías	2		2	
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos		15	15	
Otras actividades				
Exámenes	2	20	22	
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>82</b>	<b>115</b>	

\*Esta tabla está pensada para aquellas asignaturas que **no** han sido planificadas teniendo en cuenta los créditos ECTS.

### RECURSOS

LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

Instituto Nacional de Frio (1990) Alimentos congelados. Procesado y distribución. Ed. Acribia.

Gruda Z. y Postolski J. (1986). Tecnología de la congelación de los alimentos. Ed. Acribia.

Erickson M.C. y Young. (1997). Quality in frozen food. Chapman & Hall. Nueva York.

Hui Y.H. y otros (2004) Handbook of frozen food. Marcel Dekker

#### OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

Bases de datos suscritas por la USAL. Current Contents

Revistas electronicas suscritas por la USAL: Science Direct

[www.scirus.com](http://www.scirus.com)

Paginas web de empresas: Frigoscandia, Mecatherm, Technoinvest, Refrin.

### EVALUACIÓN

#### CONSIDERACIONES GENERALES

El sistema de evaluación contempla la realización por parte del alumno de las diversas actividades propuestas: informe de prácticas, elaboración y exposición del trabajo y examen, mediante las que podrá obtener puntos para su calificación final. El alumno deberá obtener como mínimo una calificación de un 30% en cada uno de los tres apartados anteriores. Si en alguno de los apartados se obtiene una calificación inferior la nota será de suspenso, aunque con la suma del resto de los apartados haya obtenido una puntuación que pudiera superar los 5 puntos.

También se puede optar por la evaluación a través únicamente de examen de teoría y práctica.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El informe de prácticas será realizado de forma individual. Se evaluará teniendo en cuenta el grado de acierto en las respuestas dadas, la lógica a la hora de explicar los resultados y la capacidad de razonar y correlacionar los resultados obtenidos.

En el dossier de problemas se valorará la corrección del desarrollo de los problemas así como la justificación de los resultados obtenidos.

El trabajo se valorará teniendo en cuenta la profundidad de los contenidos y la incorporación de datos de fuentes científicas. Se evaluará también la selección y estructuración de los contenidos así como que estos se ajusten a lo solicitado.

La exposición se valorará teniendo en cuenta la selección de contenidos, la claridad en la exposición y la capacidad de responder a las preguntas planteadas.

En el caso de optar únicamente al examen, este constará de 5 preguntas teóricas (4,5 puntos) y un problema (4,5 puntos). El informe de prácticas contribuye a subir la nota en un punto.

Si en cualquiera de los apartados anteriores dossier, prácticas, trabajos etc se detecta que el trabajo presentado es copia de otros previos el alumno/os será calificado con un suspenso.

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

*Examen:* incluirá 4 preguntas de teoría y 1 problema y supondrá 1/3 de la nota final.

*Informe de prácticas + cuaderno de problemas:* la suma de la puntuación obtenida en ambos (50% dossier y 50% cuaderno de problemas) supondrá 1/3 de la nota final

*Elaboración y exposición oral del trabajo:* la suma de la puntuación obtenida en la corrección del trabajo escrito y de la presentación oral del mismo (80% trabajo y 20% exposición) supondrá 1/3 de la nota final.

Si se opta por presentarse únicamente al examen sin realizar las otras actividades propuestas, el examen constará de 5 preguntas teóricas (4,5 puntos) y un problema (4,5 puntos). El informe de prácticas contribuye a subir la nota en un punto si su nota es de un notable o más.

#### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Cada una de las partes aprobadas se guarda para futuras convocatorias y el alumno puede volver a realizar las prácticas, cuaderno de problemas y trabajo para subir la nota aunque esté aprobado.

## HIDRÁULICA DE RIEGOS

Código: 12731. Tipo: OPTATIVA

Titulación: I.T.A. (plan 97). Curso: 3.º CURSO

Equipo docente: ISIDRO TOMÁS. Duración: 2.º CTRE.

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA. Créditos (T+P): 3+1,5

Área de conocimiento: INGENIERÍA AGROFORESTAL

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**PROGRAMA**

Tema 1. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS FLÚIDOS. Definiciones. Peso y masa. Densidad. Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad. Presión. Módulo de elasticidad volumétrica. Celeridad de ondas elásticas.

Tema 2. HIDROSTÁTICA. Ecuación fundamental. Distribución de presiones. Resultante de presiones en superficies planas. Empuje en cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes. Equilibrio de cuerpos flotantes.

Tema 3. CINEMÁTICA. Planteamiento del problema. Movimiento laminar y movimiento turbulento. Trayectoria y líneas de corriente. Flujo o caudal. Velocidad media. Ecuación de continuidad. El vector aceleración. Distintos tipos de régimen.

Tema 4. DINÁMICA. Tipos de energía. Teorema de Bernoulli. Línea de energía y línea piezométrica. Aplicaciones a un tubo de corriente.

Tema 5. APLICACIONES DEL TEOREMA DE BERNOULLI. Sifones. Salida de líquidos por orificios. Vertederos hidráulicos. Generalización del teorema de Benocelli.

Tema 6. PÉRDIDAS DE CARGA EN TUBERÍAS. Concepto de pérdida de carga. Régimen laminar y régimen turbulento. Expresión general. Fórmulas de cálculo. Pérdidas de carga locales.

Tema 7. TRANSITORIOS HIDRÁULICOS. Análisis teórico del fenómeno de golpe de ariete. Maniobras rápidas y lentas. Fórmula de Allievi y Joukowski. Procedimiento de cálculo aproximado. Dispositivos de protección.

Tema 8. CANALES. Definiciones. Régimen uniforme y variable. Valores críticos de profundidad, caudal y velocidad. Resaltos.

Tema 9. BOMBAS. Definiciones y clasificaciones. Velocidad específica. Curvas características. Punto de funcionamiento. Potencia y rendimientos. Acople de bombas. Consideraciones para la elección de un sistema de bombeo. Diseño de estaciones de bombeo. Ejemplo práctico de cálculo de una Impulsión.

Tema 10. TUBERÍAS. Principales tipos de tuberías. Esfuerzos hidráulicos. Montaje e instalación. Pruebas de la tubería instalada. Normativa.

Tema 11. INGENIERÍA DE TUBERÍAS. Vaciado de depósitos. Tuberías en serie. Tuberías en paralelo. Tuberías con servicio a lo largo del proyecto. Sistemas ramificados. Sistemas mallados. Programas informáticos.

Tema 12. ELEMENTOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y MEDIDA. Válvulas. Ventosas. Contadores. Caudalímetros. Medidores de nivel. Medidores de presión. Sistemas automáticos de control.

Tema 13. DISEÑO DE UN PROYECTO DE RIEGO POR PRESIÓN. Calidad del agua de riego. Necesidades hídricas. Diseño del trazado de la red. Grado de libertad. Garantía del sistema. Cálculo de caudales. Fórmula de Clement. Dimensionado de la red principal. Dimensionado de la red secundarias. Elementos de distribución: aspersores, pivot. Elementos de protección, control y medida. Costes y presupuestos. Ejemplo práctico.

Tema 14. DISEÑO DE UN PROYECTO DE RIEGO POR GOTEO. Necesidades de agua. Caudal instantáneo. Redes principales, secundarias y goteros. Elementos de distribución: emisores, rociadores y microaspersores. Elementos auxiliares. Ejemplo práctico.

**BIBLIOGRAFÍA**

CABRERA Y OTROS. : "Ingeniería hidráulica", Universidad Politécnica de Valencia  
DE COUTINHO, A.: "Manual de ingeniería hidráulica", Universidad Pública de Navarra  
TARJUELO, J. M.: "El riego por aspersión y su tecnología", Ed. Mundiprensa  
PIZARRO, F.: "Riegos localizados de alta frecuencia", Ed. Mundiprensa

**HORTOFRUTICULTURA**

Código: 12734

Plan 97. Curso 3º

Carácter: OPTATIVA. Periodicidad: 2º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 1,5. Créditos ECTS

Área: PRODUCCION VEGETAL

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesor Responsable/Coordinador: FRANCISCO JAVIER BRAGADO GONZALEZ

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

- TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION VEGETAL
- HORTOFRUTICULTURA
- INTRODUCCION AL CULTIVO DE LA VID

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Esta asignatura aborda la parte correspondiente a los cultivos hortofrutícolas dentro del bloque dedicado en la titulación a la tecnología de la producción vegetal.

Dentro del plan de estudios la asignatura esta integrada en el bloque dedicado a la producción vegetal aplicable a cultivos hortícolas y frutícolas  
PERFIL PROFESIONAL.

Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para las diversas ocupaciones relacionadas con la producción de materias primas hortofrutícolas para la industria alimentaria y para consumo en verde, así como de las técnicas de cultivo utilizadas y competencias en cuanto al la dirección y realización de proyectos hortofrutícolas.

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Para cursar esta asignatura sería necesario que el alumno haya superado con éxito las asignaturas relacionadas con Tecnología de la Producción vegetal.

Es necesario así mismo que el alumno se maneje adecuadamente en el laboratorio y conozca el material básico del mismo.



**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

- Los objetivos planteados están expresados en términos de capacidades a desarrollar por los alumnos. De este modo se espera que el alumno:
- Objetivos generales:
- Conozca la morfología y fisiología de las plantas hortícola y frutales así como los sistemas de propagación de cada una.
  - Comprenda la importancia de la incidencia del medio ecológico en la producción de este tipo de productos
  - Sepa elegir y aplicar las principales prácticas del cultivo y de explotación adecuadas para cada tipo de especies hortícola y frutícola
  - Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la mejora de los métodos de conservación de suelos y mejora de las técnicas de cultivo.
- Objetivos instrumentales
- Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con las prácticas de cultivo más usuales en la producción de frutas y hortalizas ( riegos, abonados, dosis de siembra, tratamientos fitosanitarios, etc.).
  - Utilice con habilidad precisión y soltura el material de laboratorio y las herramientas y utensilios utilizados en la poda, propagación y recolección de estas especies.
  - Elabore informes de laboratorio y extraiga conclusiones.

**CONTENIDOS****PARTE I: HORTICULTURA**

TEMA 1. Introducción a la Horticultura. Historia, concepto y acepción. Características del cultivo de hortalizas. Tipos de explotaciones. Producciones. La Horticultura en España y la UE.

TEMA 2. Botánica, morfología y fisiología de las principales familias hortícolas: Solanazas, cucurbitáceas, crucíferas, liliáceas, compuestas, leguminosas y umbelíferas hortícolas.

TEMA 3. Influencia de los factores del clima en la fisiología del cultivo hortícola. La iluminación. La temperatura. El agua. El viento.

TEMA 4. Control de los factores del clima en horticultura. Técnicas e instalaciones de semiforzados. El acolchado del suelo. Túneles de semiforzado. Otros sistemas. Los invernaderos. Características, materiales y tipos. Regulación de la temperatura la humedad y la iluminación en los invernaderos. La fertilización carbónica en invernaderos. Fitotrones o cámaras de cultivo

TEMA 5. Técnicas de modificación del suelo en horticultura. Características de los suelos hortícolas. Cultivos en turba. Cultivos hidropónicos o cultivos sin suelo. Cultivos enarenados.

TEMA 6. Fases y control de los procesos productivos en cultivos hortícolas. Propagación de plantas hortícolas. Control del crecimiento y desarrollo de especies hortícolas. El riego en horticultura. Fertilización y nutrición de plantas hortícolas. La fertirrigación. Protección de cultivos hortícolas. Rotaciones y alternativas.

TEMA 7. Recolección y poscosecha. Sistemas de recolección de hortalizas. Operaciones de posrecolección. Comercialización. Conservación y presentación de los productos hortícolas.

**PARTE II: FRUTICULTURA.**

TEMA 8. Morfología y fisiología de los frutales. Introducción. Principales especies frutales. El sistema radical. El tronco y las ramificaciones. Las hojas. Fenología y vida de los árboles. La flor. Iniciación floral. Desarrollo del fruto y la semilla. Tipos de frutos. Maduración del fruto y cualidades del fruto.

TEMA 9. Influencia del medio edáfico y climático en el cultivo de especies frutales. Las temperaturas invernales. Temperaturas primaverales y estivales. Insolación, pluviometría, viento y otros factores. Características físicas, químicas y biológicas del suelo. Influencia del agua y otros factores.

TEMA 10. Propagación de especies frutales. Métodos de propagación de frutales por semilla. El estaquillado. Los injertos. Viveros de frutales. La micropropagación.

TEMA 11. Tecnología de la producción frutal. La plantación. La poda. El aclareo de frutos. Mantenimiento del suelo en plantaciones frutales. El riego. La fertilización: protección contra plagas y enfermedades. La recolección y conservación de la fruta.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- Práctica 1. Realización de semilleros y trasplantes de especies hortícolas.
- Práctica 2. Reconocimiento de semillas hortícolas y características técnicas más importantes.
- Práctica 3. Poda de especies frutales.
- Práctica 4. Realización de injertos.
- Práctica 5. Seguimiento de la fenología de frutales: Manzano, peral, melocotonero y ciruelo.
- Práctica 6. Establecimiento de un calendario de operaciones para una plantación de manzanos
- Práctica 7. Observación y evaluación de la fertilidad de las yemas de la vid

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

- Saber controlar todas las técnicas de cultivo y operaciones que intervienen en los procesos de producción hortofrutícola.
- Realización de controles de crecimiento y rendimiento en los cultivos hortofrutícolas
- Capacidad de promover proyectos de carácter integral e integrado para la producción de productos hortofrutícolas
- Planificar, diseñar y ejecutar un proyecto completo de producción hortofrutícola.
- Conocer los procesos de producción de frutas y hortalizas como materia prima para la industria agroalimentaria
- Conocer los fundamentos de producción hortofrutícola y ser capaz de aplicarlos al cálculo de maquinaria, equipos, personal y recursos necesarios en la producción.

- Integración de conocimientos de ingeniería para la aportación y desarrollo de la innovación tecnológica.

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo")

- Dominar la instrumentación de laboratorio, instrumental de prácticas y maquinaria y utensilios básicos de la producción vegetal
- Argumentación y retórica profesional. Comunicación lingüística
- Capacidad para el establecimiento de una estructura organizativa de personal, de comunicación verbal y expresión escrita, de iniciativa y trabajo en equipo.
- Manejo de herramientas informática

Acceso y rentabilización de fuentes de información como elemento clave en las estrategias de comercialización y marketing de productos alimentarios.

### METODOLOGÍAS

#### CLASES TEÓRICAS

Las clases teóricas se impartirán mediante clases magistrales adaptadas a las características de los alumnos, favoreciendo la capacidad para aprender por sí mismos y para trabajar en equipo promoviendo la creatividad y el dinamismo.

Para su desarrollo se hará uso de todos los recursos disponibles en el aula: pizarra, cañón, portátil, material audiovisual, programas informáticos, bibliografía etc.

**CLASES PRÁCTICAS**

La realización de estas prácticas se llevará a cabo en el laboratorio, dividiéndose a los alumnos en grupos de 2 personas, teniendo en cuenta que, en cada momento, el número máximo de alumnos realizando prácticas sea de 14. En ellas se les proporcionará a los alumnos un guión, donde se hace una breve introducción teórica, seguida de unas pautas que les permitan la realización de la misma. Así mismo, se plantean cuestiones relacionadas con el tema de cada práctica, de forma que el alumno tenga que recurrir a sus conocimientos teóricos para poder responderlas. Al final de la realización de las prácticas los alumnos deben presentar un informe donde se mostrarán las actividades realizadas y los resultados obtenidos, con una breve interpretación de los mismos. Se deberán entregar resueltas las cuestiones y problemas planteados en el guión de prácticas, que serán revisados por el profesor posteriormente.

**VISITAS A EXPLOTACIONES HORTOFRUTICOLAS**

Las visitas suponen un complemento indispensable de las explicaciones teóricas, especialmente de las que se refieren a algunos procesos tecnológicos que resultan difíciles de comprender para el alumno. Con anterioridad a la visita, se proporcionará a los alumnos una explicación de manera que puedan sacar el máximo rendimiento de la misma. Con posterioridad a la visita se retomará la explicación dada, relacionándola con aquello que han visto y se fomentará una discusión informal que permita solucionar dudas surgidas y contrastar opiniones sobre las instalaciones visitadas.

Las visitas se realizarán en grupos de no más de 25 personas. Esta organización facilita la comprensión a los alumnos y permite no interferir notoriamente en la actividad normal de la planta industrial visitada.

**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas del trabajo autónomo del alumno	Horas totales
Clases magistrales	30		30	60
Clases prácticas	2		2	4
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	8			8
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			20	20
Resolución de problemas	10		10	20
Exámenes	2			2
	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>		<b>62</b>	<b>117</b>

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

**RECURSOS**

LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALPI, A. Y TOGNONI, F. Cultivo en Invernadero. Ed. Mundi- Prensa. 254 pp.
- BESNIER, F. 1989. Semillas. Biología y Tecnología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
- BALDINI E. 1992.- Arboricultura General. Ed. Mundi-Prensa. 375 pp.
- CONNOR, D.J Y LOOMIS, R.S. (2002). Ecología de cultivos: productividad y manejo de sistemas agrarios. Ed. Mundi Prensa. Madrid
- CUBERO, S.I. (2003). Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Ed. Mundi-prensa, Madrid
- CUBERO, J.I. Y M.T. MORENO Coordinadores. 1983. Leguminosas de grano. Ed. Mundi Prensa.
- DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A. 1989. Tratado de Fertilización. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- DUBOIS, P. 1980. Los Plásticos en la Agricultura. Ed. Mundi- Prensa. 205 pp.
- FRANCO JUBETE, F. Y RAMOS MONREAL A. Coordinadores. 1996. El cultivo de las leguminosas grano en Castilla y León. Junta de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería.
- GIL-ALBERT Tratado de Arboricultura frutal. Volúmenes: I, II, III, IV y V. Ed. Mundi-Prensa.
- HIDALGO. Tratado de Viticultura. Ed. Mundi- Prensa.
- MAROTO, J. V. 1990. Elementos de Horticultura General. Ed. Mundi- Prensa. 334 pp.
- MAROTO, J.V. - 1995 - Horticultura Herbácea Especial. - Mundi-Prensa. Madrid
- MARTÍNEZ DE TODA. Biología de la vid. Ed. Mundi-Prensa.
- MARTÍN DE SANTA OLALLA, F& DE JUAN, J. (eds) 1993. Agronomía del Riego. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- WESTWOOD, W.H. () Fruticultura de Zonas Templadas. Ediciones Mundi Prensa, Madrid

**EVALUACIÓN****CONSIDERACIONES GENERALES**

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, donde se plantearán, en la medida de lo posible, problemas y cuestiones que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

Revisión de los informes de prácticas entregados por los alumnos al final de las prácticas, donde, además de los contenidos conceptuales adquiridos, se pueden evaluar buena parte de los contenidos procedimentales de la asignatura. Una vez revisados los informes, si se detectan graves deficiencias en alguno se lleva a cabo una tutoría con los miembros de grupo para plantearles las deficiencias encontradas.

Revisión del cuaderno de problemas, cuya función no es la asignación de una calificación por parte del profesor al trabajo del alumno sino más bien una autoevaluación del propio alumno que le permita ir viendo sus dificultades y solucionándolas de forma paulatina a lo largo del curso y no sólo en las semanas previas al examen. La evaluación del mismo se realiza a lo largo de todo el año con las tutorías

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Evaluación continua con:

Control de asistencia a clase y practicas (10% de la nota final)

Realización de un trabajo sobre las técnicas de producción de un cultivo hortofrutícola del Temario y su exposición oral en clase (50% de la nota final)

Examen final escrito (40% de la nota final )

**LOS ALUMNOS QUE NO PUEDAN REALIZAR LA EVALUACIÓN CONTINUA TENDRÁN UN EXAMEN FINAL ESCRITO**

Para aprobar la asignatura será preciso superar la parte teórica y la parte práctica.

El examen teórico se desarrollará en las fechas indicadas en el libro de la Escuela y será necesario obtener una puntuación de 4 puntos sobre 10 para superarlo.( 4 puntos en la nota final)

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión, además del correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos, en su caso.

Para superar la parte práctica los alumnos deberán presentar un informe de prácticas según las indicaciones dadas por el profesor que será valorado hasta 1 punto. En este apartado el profesor tendrá en cuenta también sus anotaciones sobre la actitud presentada por el alumno durante la realización de la parte práctica. Aquellos alumnos que no asistan a las prácticas o cuyo informe no sea satisfactorio deberán realizar un examen práctico en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura.

Los 5 puntos restantes, hasta 10 puntos finales, se obtendrá a partir del trabajo del cultivo correspondiente.

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, realizado al finalizar las clases, en el que se utilizan preguntas tipo ensayo, cortas y resolución de casos prácticos.

Revisión de los informes de prácticas

Se valorará el trabajo sobre un cultivo.

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación como técnica de valoración. Mediante la observación de los alumnos durante la realización de las prácticas se puede obtener información acerca de la adquisición de algunos contenidos actitudinales, por parte de los alumnos.

#### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Es importante revisar los conocimientos aprendidos durante la realización de las prácticas y repasar el cuaderno aportado al profesor, de forma que la asignatura se repase como un todo relacionado y no como temas y preguntas aisladas.

#### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Para la recuperación de la asignatura sería conveniente retomar el cuaderno de prácticas y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar

### CULTIVOS HERBÁCEOS

Código: 12735

Plan 97. Curso 3º

Carácter: OPTATIVA. Periodicidad: 1º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 1,5. Créditos ECTS

Área: PRODUCCION VEGETAL

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesor Responsable/Coordinador: FRANCISCO JAVIER BRAGADO GONZALEZ

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

#### SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION VEGETAL

HORTOFRUTICULTURA

## INTRODUCCION AL CULTIVO DE LA VID

### PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Esta asignatura aborda la parte correspondiente a los cultivos herbáceos dentro del bloque dedicado en la titulación a la tecnología de la producción vegetal.

Dentro del plan de estudios la asignatura esta integrada en el bloque dedicado a la producción vegetal aplicable a cultivos herbáceos .

### PERFIL PROFESIONAL.

Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para las diversas ocupaciones relacionadas con la producción de materias primas de origen herbáceo para la industria alimentaria , así como de las técnicas de cultivo utilizadas y competencias en cuanto al la dirección y realización de proyectos de cultivos herbáceos

## RECOMENDACIONES PREVIAS

Para cursar esta asignatura sería necesario que el alumno haya superado con éxito las asignaturas relacionadas con las Tecnología de la Producción vegetal.

Es necesario así mismo que el alumno se maneje adecuadamente en el laboratorio y conozca el material básico del mismo.

## OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)

Los objetivos planteados están expresados en términos de capacidades a desarrollar por los alumnos. De este modo se espera que el alumno:

### *Objetivos generales:*

Conozca la morfología y fisiología de los principales cultivos herbáceos de la comunidad.

Comprenda la importancia de la incidencia del medio ecológico en la producción de este tipo de productos

Sepa elegir y aplicar las principales prácticas del cultivo y de explotación adecuadas para cada tipo de cultivo.

Conozca las estrategias de optimización de las producciones en los sistemas agrícolas dedicados al cultivo de especies herbáceas.

Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la mejora de los métodos de conservación de suelos y mejora de las técnicas de cultivo.

### *Objetivos instrumentales*

Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con las prácticas de cultivo más usuales en la producción de cultivos herbáceos ( riegos, abonados, dosis de siembra, tratamientos fitosanitarios, etc.).

Utilice con habilidad precisión y soltura el material de laboratorio y las herramientas y utensilios utilizados en la siembra, labores culturales y recolección de estas cultivos

Elabore informes de laboratorio y extraiga conclusiones.

## CONTENIDOS

### PROGRAMA DE TEORÍA

#### Tema 1. CULTIVOS HERBACEOS.

Introducción. Definición. Principales cultivos herbáceos: cereales, leguminosas, tubérculos y raíces, cultivos textiles y otros, cultivos oleaginosos, cultivos hortícolas, cultivos forrajeros y praderas. Producción mundial de los principales c. Herbáceos. Superficie ocupada en España por los cultivos herbáceos. Tipos de explotación de los c. Herbáceos. Cultivos de secano y de regadío. Características de las principales zonas españolas y cultivos más importantes. Alternativas típicas de los cultivos herbáceos de la agricultura española

**Tema 2. LOS CEREALES**

Características generales. Concepto de cereal. Introducción. Producción agrícola mundial de cereales. Los cereales en España. Origen de los cereales. Utilización de los cereales. Taxonomía del cultivo. Morfología de los cereales. Fisiología y ecología. Índices fisiológicos del cultivo. Accidentes vegetativos

**Tema 3. TÉCNICAS DE CULTIVO DE CEREALES**

Sistemas de producción cerealista. El monocultivo y las rotaciones en cereales. El laboreo. Siembra en cereales. La fertilización de los cereales. Control de malas hierbas. El riego en los cereales. Recolección de los cereales. Almacenamiento y conservación de los granos. Producción de semillas en los cereales. Mejora genética de los cereales.

**Tema 4.-CEREALES DE OTOÑO-INVIerno. EL TRIGO Y LA CEBADA**

Introducción. Botánica. Ciclo vegetativo del trigo. Exigencias del cultivo. Periodos críticos. Características de los trigos. Criterios para la elección de variedades. Técnicas de cultivo

**Tema 5.- CEREALES DE PRIMAVERA. EL MAIZ**

Introducción. Botánica. Ciclo vegetativo. Aprovechamientos. Exigencias del cultivo. Abonado. Elección de la variedad. Herbicidas. Técnicas de cultivo y siembra

**Tema 6.- LEGUMINOSAS GRANO.**

Introducción. La leguminosa como fuente de proteínas vegetales. Utilización y composición de las leguminosas grano. Clasificación botánica. Especies de interés agrícola. Exigencias y técnicas de cultivo

**Tema 7. PLANTAS OLEAGINOSAS**

Introducción. Principales plantas herbáceas oleaginosas. Composición química y utilización. El girasol. Botánica, morfología y fisiología. Exigencias de cultivo y técnicas de cultivo

**Tema 8. PLANTAS PRODUCTORAS DE AZUCAR**

Introducción. La remolacha. Botánica, morfología y ecología. Variedades. Técnicas de cultivo. Recolección. Calidad del producto.

**Tema 9. PRADERAS Y FORRAJES**

Introducción. Los cultivos forrajeros. La alfalfa. Morfología, ecología y fisiología. Técnicas de cultivo y aprovechamiento. Ritmo de explotación.

**Tema 10.- CONSERVACIÓN DE FORRAJES**

Introducción. Henificación, deshidratación. Técnicas y productos obtenidos. Almacenamiento. Calidad nutritiva del heno. Proceso de ensilado. Calidad y valor nutritivo del ensilado. Técnicas de ensilado.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

Práctica 1.- Evaluación morfológica y productiva de especies y variedades de cereales de invierno.

Práctica 2.- Fertilización de cultivos herbáceos. Cálculo de necesidades, Regulación de abonadoras

Práctica 3.- Dosis de siembra en cultivos herbáceos. Regulación de sembradoras.

Práctica 4.- Tratamientos fitosanitarios. Objetivos. Tipos de productos. Regulación de maquinaria de tratamientos

Práctica 5.- Determinación de la emergencia del cultivo e identificación del cultivo en estado de plántula.

Práctica 6.- Identificación de malas hierbas en periodo vegetativo.

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades, y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Saber controlar todas las técnicas de cultivo y operaciones que intervienen en los procesos de producción de cultivos herbáceos.

Realización de controles de crecimiento y rendimiento en los cultivos herbáceos Capacidad de promover proyectos de carácter integral e integrado para la producción de productos herbáceos

Planificar, diseñar y ejecutar un proyecto completo de producción herbácea .

Conocer los procesos de producción de cultivos herbáceos como materia prima para la industria agroalimentaria

Conocer los fundamentos de producción cultivos herbáceos y ser capaz de aplicarlos al cálculo de maquinaria, equipos , personal y recursos necesarios en la producción..

Integración de conocimientos de ingeniería para la aportación y desarrollo de la innovación tecnológica.

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo"

Dominar la instrumentación de laboratorio, instrumental de practicas y maquinaria y utensilios básicos de la producción vegetal

Argumentación y retórica profesional. Comunicación lingüística

Capacidad para el establecimiento de una estructura organizativa de personal, de comunicación verbal y expresión escrita, de iniciativa y trabajo en equipo.

Manejo de herramientas informática

Acceso y rentabilización de fuentes de información como elemento clave en las estrategias de comercialización y marketing de productos alimentarios.

## METODOLOGÍAS

### CLASES TEÓRICAS

Las clases teóricas se impartirán mediante clases magistrales adaptadas a las características de los alumnos, favoreciendo la capacidad para aprender por si mismos y para trabajar en equipo promoviendo la creatividad y el dinamismo.

Para su desarrollo se hará uso de todos los recursos disponibles en el aula: pizarra, cañón, portátil, material audiovisual, programas informáticos, bibliografía etc.

### CLASES PRÁCTICAS

La realización de estas prácticas se llevará a cabo en el laboratorio, dividiéndose a los alumnos en grupos de 2 personas, teniendo en cuenta que, en cada momento, el número máximo de alumnos realizando prácticas sea de 14. En ellas se les proporcionará a los alumnos un guión, donde se hace una breve introducción teórica, seguida de unas pautas que les permitan la realización de la misma. Así mismo, se plantean cuestiones relacionadas con el tema de cada práctica, de forma que el alumno tenga que recurrir a sus conocimientos teóricos para poder responderlas. Al final de la realización de las prácticas los alumnos deben presentar un informe donde se mostrarán las actividades realizadas y los resultados obtenidos, con una breve interpretación de los mismos. Se deberán entregar resueltas las cuestiones y problemas planteados en el guión de prácticas, que serán revisados por el profesor posteriormente.

### VISITAS A EXPLOTACIONES DE CULTIVOS HERBACEOS

Las visitas suponen un complemento indispensable de las explicaciones teóricas, especialmente de las que se refieren a algunos procesos tecnológicos que resultan difíciles de comprender para el alumno. Con anterioridad a la visita, se proporcionará a los alumnos una explicación de manera que puedan sacar el máximo rendimiento de la misma. Con posterioridad a la visita se retomará la explicación dada, relacionándola con aquello que han visto y se fomentará una discusión informal que permita solucionar dudas surgidas y contrastar opiniones sobre las instalaciones visitadas.

Las visitas se realizarán en grupos de no más de 25 personas. Esta organización facilita la comprensión a los alumnos y permite no interferir notoriamente en la actividad normal de la planta industrial visitada.



**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas del trabajo autónomo del alumno	Horas totales
Clases magistrales	30		30	60
Clases prácticas	2		2	4
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	8			8
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			20	20
Resolución de problemas	10		10	20
Exámenes	2			2
Visitas a explotaciones	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>		<b>62</b>	<b>117</b>

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

**RECURSOS**

LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

**BIBLIOGRAFÍA**

- BESNIER, F. 1989. Semillas. Biología y Tecnología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
- CUBERO, J.I. Y M.T. MORENO Coordinadores. 1983. Leguminosas de grano. Ed. Mundi Prensa.
- CONNOR, D.J Y LOOMIS, R.S. (2002). Ecología de cultivos: productividad y manejo de sistemas agrarios. Ed. Mundi Prensa. Madrid
- CUBERO, S.I. (2003). Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Ed. Mundi-prensa, Madrid
- DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A. 1989. Tratado de Fertilización. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- GUERRERO, A. 1992. Cultivos herbáceos extensivos, 5ª edición. Ed. Mundi Prensa.
- FRANCO JUBETE, F. Y RAMOS MONREAL A. Coordinadores. 1996. El cultivo de las leguminosas grano en Castilla y León. Junta de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería.
- MARTÍN DE SANTA OLALLA, F& DE JUAN, J. (eds) 1993. Agronomía del Riego. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

**EVALUACIÓN****CONSIDERACIONES GENERALES**

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, donde se plantearán, en la medida de lo posible, problemas y cuestiones que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

Revisión de los informes de prácticas entregados por los alumnos al final de las prácticas, donde, además de los contenidos conceptuales adquiridos, se pueden evaluar buena parte de los contenidos procedimentales de la asignatura. Una vez revisados los informes, si se detectan graves deficiencias en alguno se lleva a cabo una tutoría con los miembros de grupo para plantearles las deficiencias encontradas.

Revisión del cuaderno de problemas, cuya función no es la asignación de una calificación por parte del profesor al trabajo del alumno sino más bien una autoevaluación del propio alumno que le permita ir viendo sus dificultades y solucionándolas de forma paulatina a lo largo del curso y no sólo en las semanas previas al examen. La evaluación del mismo se realiza a lo largo de todo el año con las tutorías

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

*Evaluación continua con:*

Control de asistencia a clase y practicas (10% de la nota final)

Realización de un trabajo sobre las técnicas de producción de un cultivo herbáceo del Temario y su exposición oral en clase (50% de la nota final)

Examen final escrito (40% de la nota final )

**LOS ALUMNOS QUE NO PUEDAN REALIZAR LA EVALUACIÓN CONTINUA TENDRÁN UN EXAMEN FINAL ESCRITO**

Para aprobar la asignatura será preciso superar la parte teórica y la parte práctica.

El examen teórico se desarrollará en las fechas indicadas en el libro de la Escuela y será necesario obtener una puntuación de 4 puntos sobre 10 para superarlo.( 4 puntos en la nota final)

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión, además del correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos, en su caso.

Para superar la parte práctica los alumnos deberán presentar un informe de prácticas según las indicaciones dadas por el profesor que será valorado hasta 1 punto. En este apartado el profesor tendrá en cuenta también sus anotaciones sobre la actitud presentada por el alumno durante la realización de la parte práctica. Aquellos alumnos que no asistan a las prácticas o cuyo informe no sea satisfactorio deberán realizar un examen práctico en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura.

Los 5 puntos restantes, hasta 10 puntos finales, se obtendrá a partir del trabajo del cultivo correspondiente.

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito, realizado al finalizar las clases, en el que se utilizan preguntas tipo ensayo, cortas y resolución de casos prácticos.

Revisión de los informes de prácticas

Se valorará el trabajo sobre un cultivo.

Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación como técnica de valoración. Mediante la observación de los alumnos durante la realización de las prácticas se puede obtener información acerca de la adquisición de algunos contenidos actitudinales, por parte de los alumnos.

#### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Es importante revisar los conocimientos aprendidos durante la realización de las prácticas y repasar el cuaderno aportado al profesor, de forma que la asignatura se repase como un todo relacionado y no como temas y preguntas aisladas.

#### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Para la recuperación de la asignatura sería conveniente retomar el cuaderno de prácticas y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar

**QUÍMICA ENOLÓGICA**

Código: 12737

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OPTATIVA. Periodicidad: 1º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 1,5. Créditos ECTS

Área: NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Profesora Responsable/Coordinadora: M<sup>a</sup> YOLANDA GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS****BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA**

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí.

Esta materia forma parte del bloque de asignaturas optativas de la orientación "Enología" del actual plan de estudios de Ingeniería Técnica Agrícola y está vinculada a:

Enología Básica (Obligatoria); Análisis y Control de Vinos (Optativa); Bioquímica y Microbiología Enológicas (Optativa) e Ingeniería Enológica (Optativa).

**PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

El papel de la asignatura dentro del bloque formativo es proporcionar conocimientos básicos acerca de la composición química de la uva y del vino y sobre los procesos químicos que se producen durante la elaboración, conservación y envejecimiento del vino.

Dentro del plan de estudios la asignatura complementa el resto de materias de la orientación enológica anteriormente reseñadas.

**PERFIL PROFESIONAL.**

Interés de la materia para una profesión futura.

Esta asignatura se relaciona con algunos de los perfiles profesionales propuestos para el Ingeniero Agroalimentario como pueden ser:

- Tecnología y procesado de productos agroalimentarios
- Desarrollo e innovación agroalimentaria

Los conocimientos adquiridos en esta materia, junto con otros proporcionados por asignaturas complementarias, pueden permitir que el futuro egresado esté preparado para desarrollar su actividad en el sector vitivinícola, siendo capaz de abordar el procesado de la uva para la obtención del mosto, la transformación de éste en vino y, finalmente, las operaciones de crianza y envejecimiento. Por otra parte, dada la evolución y perspectivas del sector, podrá intervenir en la dirección y realización de proyectos de I+D+i

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Haber cursado materias básicas como Química General. Y haber cursado la asignatura de Enología Básica.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo).

Proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre la composición química de la uva y del mosto.  
Abordar el estudio detallado de los mecanismos de transformación del mosto en vino desde un punto de vista químico.  
Conocer la composición química del vino así como su evolución durante los procesos de crianza y envejecimiento.  
Estudiar los tratamientos enológicos y su posible influencia en el vino.  
Trasmitir al alumno conocimientos sobre falsificaciones y adulteraciones.

## CONTENIDOS

### PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

Tema 1.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA UVA MADURA Y DEL MOSTO. Componentes de la uva y su distribución en el racimo. Índices de maduración de la uva. Sobremaduración. Componentes principales del mosto. Influencia de los tratamientos enológicos sobre la composición del mosto.

Tema 2.- QUÍMICA DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA. Componentes principales, intermedios y secundarios.

Tema 3.- COMPOSICIÓN DEL VINO. Relación entre la composición del mosto y del vino. Elementos que influyen sobre la edad del vino, sus características organolépticas y aptitud para el envejecimiento.

Tema 4.- ACIDEZ Y pH DEL VINO. Equilibrios de salificación. Modificaciones del pH en los vinos. Acidificación y desacidificación. Intercambiadores iónicos. Significación físico-química de las fermentaciones maloláctica y maloalcohólica.

Tema 5.- MACROMOLÉCULAS Y FENÓMENOS COLOIDALES EN EL VINO. Macromoléculas y coloides naturales del vino. Coloides de formación accidental en el vino. Estabilidad de las suspensiones coloidales. Floculación. Sedimentación. Adsorción. Coloides protectores. Enturbiamientos y precipitaciones.

Tema 6.- FENÓMENOS DE ÓXIDO-REDUCCIÓN. Potencial redox del vino. Sistemas óxido-reductores del vino. Disolución de oxígeno en los vinos. Sustancias oxidables. Mecanismos de oxidación. Alteraciones oxidativas.

Tema 7.- TRATAMIENTOS ENOLÓGICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL VINO. Enfriamiento. Pasteurización. Filtración (esterilizante). Ultrasonidos. Radiaciones. Clarificación y encolado. Enzimas. Sulfitación y desulfitación. Otros aditivos autorizados. Desmetilaciones.

Tema 8.- QUÍMICA DEL ENVEJECIMIENTO. Evolución de la composición química. Oxidaciones y reducciones. Reacciones de esterificación. Transformaciones en la materia colorante y compuestos fenólicos. Envejecimiento de vinos blancos.

Tema 9.- FALSIFICACIONES Y ADULTERACIONES. Adición de aromas. Adición de sustancias colorantes. Otras adulteraciones.

### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

#### *Prácticas en laboratorio*

Determinación del Nitrógeno asimilable

Contenido en Azúcar del mosto (Método refractométrico)

Determinación de Azúcares reductores (Método químico)

Determinación de parámetros relacionados con el Color de los vinos (Tintos y rosados)

Determinación de Polifenoles totales

Grado alcohólico (Método areométrico)

Determinación cuantitativa de Prolina

Investigación de Colorantes sintéticos

### PREPARACIÓN DE TRABAJOS, SEMINARIOS, EXPOSICIONES Y DEBATES

Se realizarán trabajos en grupo sobre temas previamente seleccionados, fundamentalmente descriptivos, que no se tratarán en las clases magistrales o bien sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura. Para ello se deberá recabar información tanto en la bibliografía recomendada como en fuentes científicas especializadas. Los seminarios se impartirán para orientar a los alumnos acerca de la realización de

los trabajos y resolver las dificultades que se les puedan plantear a la hora de buscar y/o seleccionar información sobre los temas a desarrollar. Posteriormente, se procederá a la exposición de dichos trabajos para iniciar luego un coloquio en el que se someterán a discusión los temas tratados.

### TUTORÍAS PRESENCIALES

Se dedicarán a la resolución de dificultades personales en el aprendizaje.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

COGNITIVAS (saber)

Composición química de la uva, el mosto y el vino.

Química de la fermentación alcohólica y maloláctica.

Aspectos químicos relacionados con la acidez y el pH, fenómenos coloidales y de óxido-reducción en el vino.

Tratamientos enológicos y su influencia sobre la composición del mosto y del vino.

Química del envejecimiento del vino

Falsificaciones y adulteraciones.

PROCEDIMENTALES/INSTRUMENTALES (Saber hacer)

Saber determinar parámetros básicos del mosto para, si fuera necesario, efectuar las oportunas correcciones, y, en todo caso, elegir el modo de vinificación más adecuado.

Saber realizar el seguimiento analítico de las fermentaciones alcohólica y maloláctica.

Saber determinar parámetros importantes en la composición del vino con influencia en tanto en la calidad química como organoléptica.

Interpretar los informes de análisis que le permitirán conocer información acerca de la constitución del vino, su estado de conservación, su capacidad para permanecer estable o para evolucionar favorablemente así como la posible existencia de fraudes y/o adulteraciones.

ACTITUDINALES(Ser)

Capacidad de comunicación con personas con conocimientos de la materia.

Capacidad de discusión e interpretación de resultados en base a argumentos científicos.

Capacidad para tomar decisiones en casos prácticos..

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo"

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización, planificación y resolución de problemas.

Capacidad de trabajo en equipo.

Capacidad crítica y autocrítica.

Capacidad de gestión de la información, resolución de problemas y toma de decisiones.

Aprendizaje autónomo.

Adaptación a nuevas situaciones, iniciativa y espíritu emprendedor.

Creatividad, motivación por la calidad y sensibilidad hacia temas medioambientales.

*\*Según la clasificación establecida por la ANECA, esta tabla puede ser más adecuada para las asignaturas que ya están adaptadas al modelo del EEES. En los documentos recogidos por la ANECA para cada titulación, se especifican las competencias tanto específicas como transversales o genéricas. Esta relación de competencias se puede consultar en: [http://www.aneca.es/modal\\_eval/conver\\_docs\\_titulos.html](http://www.aneca.es/modal_eval/conver_docs_titulos.html)*

**METODOLOGÍAS**

Indíquense las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar. Por ejemplo: Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodologías basadas en la investigación, metodología basada en problemas, estudios de casos, ofertas virtuales,...

El temario teórico se desarrollará en forma de clase presenciales según el modelo de lección magistral y técnicas de trabajo autónomo en función de los contenidos específicos del temario.

Para el apoyo y dirección del trabajo autónomo se cuenta con las sesiones de seminarios y tutorías. En las sesiones de seminario y en las exposiciones y debates se pretende, además, valorar de forma continua el avance en el aprendizaje. En todas las actividades presenciales se fomentará la participación activa del alumno dedicando especial atención a temas que puedan suscitar la crítica y la emisión de opiniones. En estas actividades se propiciará el desarrollo de competencias transversales como puede ser el liderazgo o el trabajo en equipo.

En las clases prácticas de laboratorio el profesor debe aprovechar la predisposición positiva que éstas provocan, lo que en principio aumenta la motivación del alumno, aspecto que se utilizará para fomentar el diálogo acerca de las experiencias realizadas. Para una mayor eficacia es conveniente que el alumno disponga de un guión que debe contener los fundamentos, objetivos y los procedimientos a aplicar en cada caso. Al final de las mismas el alumno debe realizar un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados.

**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	28		28
Clases prácticas	12		12
Seminarios	2		2
Exposiciones y debates			
Tutorías	Sin límite		
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos			
Otras actividades	3		3
Exámenes	Un examen final		

\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.

**RECURSOS****LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO**

- Usseglio-Tomasset, L. (1998). *Química Enológica*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Suárez Lepe, J.A., Iñigo Leal, B. (1998). *Microbiología Enológica. Fundamentos de vinificación*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Peynaud, E. (1996). *Enología Práctica*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Flanzy, C. (2000). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Ed. A. Martín Vicente, Madrid.
- Delanoë, D., Maillard, C., Maisondieu, D. (2003). *El vino: Del análisis a la elaboración*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Hidalgo Togores, J. (2003). *Tratado de Enología*. Tomos I y II. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Ribèreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. (2003). *Tratado de Enología*. Volúmenes I y II. Ed. Hemisferio Sur-Mundi-Prensa, Madrid.

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es/g/es/>

<http://bocyl.jcyl.es/>

Bases de datos de la USAL <http://sabus.usal.es/basesdedatos.htm>

Revistas electrónicas de la USAL [http://sabus.usal.es/revistas\\_e/revistas.htm](http://sabus.usal.es/revistas_e/revistas.htm)

## EVALUACIÓN

### CONSIDERACIONES GENERALES

La evaluación será sumativa y formativa:

Sumativa: Tipo de evaluación del aprendizaje basada en los resultados obtenidos por los alumnos. El efecto inmediato de esta evaluación es el reconocimiento del nivel alcanzado en esta asignatura.

Formativa: Tiene como finalidad además de conocer los resultados obtenidos, valorar los procesos y las realizaciones que han conducido hasta esos resultados. La evaluación formativa o de proceso está destinada a mejorar el tipo de enseñanza que se ha ofrecido a los alumnos, y ayuda por tanto a mejorar la intervención en el futuro.

La evaluación consistirá en:

Examen final escrito sobre los contenidos teóricos del programa.

Valoración de las prácticas, incluyendo destrezas y habilidades, elaboración de informes y resolución de problemas.

Valoración del trabajo de grupo así como de la exposición realizada del mismo.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se obtendrá considerando que el examen final escrito supondrá un 60% de la nota final, un 25% para las prácticas y un 15% para otras actividades.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La valoración de los conocimientos teóricos consistirá en:

- Un examen final que constará de un mínimo de 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas así como la capacidad para establecer relaciones entre dichos conocimientos.

En la corrección de las preguntas del examen el profesor analizará la adecuación de la respuesta a la pregunta realizada, cómo aplica los conocimientos adquiridos y cómo resuelve las cuestiones y problemas planteados.

La valoración de los conocimientos y habilidades prácticas tendrá en cuenta:

El desarrollo e interés mostrado durante la ejecución de las prácticas

La elaboración de informes correspondientes a las prácticas

Resolución de problemas prácticos

Además, se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo en grupo en las sesiones de seminario, exposiciones y debate.

### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Preparación de la materia día a día y resolución continua de las dudas.

Leer con detenimiento las preguntas y responder de forma clara y ordenada a las mismas.

Acudir a la revisión de exámenes, aunque se haya superado la prueba, ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje.

**RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.**

Resulta imprescindible saber por qué no se superó la prueba, por lo que sería conveniente asistir a tutorías con el profesor para resolver posibles dudas y conocer las causas que supusieron la no superación de la misma.

**BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA ENOLÓGICAS**

Código: 12738

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OPTATIVA. Periodicidad: 2º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 1,5. Créditos ECTS

Área: MICROBIOLOGÍA

Departamento: MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA

Profesora Responsable/Coordinadora: NIEVES RODRÍGUEZ COUSIÑO

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS****BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA**

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí.

Asignaturas relacionadas con la formación en Enología: Enología Básica; Química Enológica; Análisis y Control de Vinos e Ingeniería Enológica.

**PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Es una asignatura muy específica que solamente es importante para la formación en Enología, para la cual aporta conocimientos sobre el papel de los microorganismos en la elaboración del vino y en la mejora de su calidad y tipicidad.

**PERFIL PROFESIONAL**

Interés de la materia para una profesión futura.

La asignatura se relaciona con el perfil profesional de Tecnología y Procesado de Productos Agroalimentarios. Proporciona a los alumnos una formación en Microbiología Enológica que les puede ser muy útil para trabajar en el sector del vino, que es muy importante en la Comunidad de Castilla León.

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Se recomienda haber cursado Biología y Microbiología y Enología Básica.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo).

**Objetivos Generales**

Conocer los microorganismos de interés enológico y las reacciones bioquímicas que llevan a cabo durante la transformación del mosto en vino, así como las principales alteraciones producidas por microorganismos durante la elaboración, conservación y envejecimiento del vino.



**Objetivos Específicos**

- Conocer los aspectos morfológicos, fisiológicos y genéticos más importantes de las levaduras vinicas así como su clasificación.
- Conocer los factores que afectan al crecimiento de las levaduras durante la vinificación.
- Estudiar la fermentación alcohólica y la formación de diversos compuestos químicos importantes para la calidad organoléptica del vino
- Entender el proceso de selección y producción de levaduras para empleo en Enología
- Conocer el papel de las bacterias lácticas en la elaboración del vino
- Conocer las aplicaciones de los preparados enzimáticos en Enología
- Conocer los aspectos microbiológicos y bioquímicos de determinados procesos especiales de vinificación
- Conocer los principales grupos de microorganismos de alteración del vino, las condiciones para su desarrollo y las medidas de control
- Manejar la metodología básica para el aislamiento, cultivo y caracterización de los principales microorganismos de interés en Enología
- Conocer los métodos de análisis microbiológico del vino
- Conocer las potencialidades de la mejora genética de las levaduras en el incremento de la calidad global del vino
- Preparar y exponer un tema del programa de la asignatura

**CONTENIDOS**

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

**PROGRAMA TEÓRICO***Bloque I- INTRODUCCIÓN*

Tema 1- *Bioquímica y Microbiología Enológicas: concepto y desarrollo histórico.* Concepto de la asignatura. Desarrollo histórico de la Microbiología Enológica.

Tema 2- *La uva: estructura, maduración y microbiota asociada.* Estructura y composición de la uva. Bioquímica de la maduración de la uva: evolución de azúcares y ácidos. Microbiota asociada a la uva.

*Bloque II- MICROORGANISMOS EN LA ELABORACIÓN DEL VINO*

Tema 3- *Levaduras: características generales y clasificación.* Características generales de levaduras, ciclo de vida y clasificación. Clasificación del género *Saccharomyces*.

Tema 4- *Ecología y crecimiento de levaduras vinicas.* Sucesión de levaduras vinicas. Características fisiológicas. Factores que afectan al crecimiento y a la fermentación. Autólisis de levaduras. Paradas de fermentación.

Tema 5- *Metabolismo de levaduras.* Fermentación alcohólica. Productos secundarios de la fermentación de azúcares. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Otros compuestos aromáticos. Fermentación maloalcohólica.

Tema 6- *Fermentación controlada: inoculación de levaduras.* Inóculos de levaduras: cultivos iniciadores o "starters". Levadura seca activa (LSA); producción industrial y empleo en bodega. Levadura local seleccionada: "pie de cuba".

Tema 7- *Mejora genética de levaduras vinicas.* Selección simple. Modificación genética: mutagénesis, formación de híbridos y métodos de Ingeniería Genética. Aplicaciones en Enología. Perspectivas de la biotecnología enológica.

Tema 8- *Bacterias lácticas en Enología.* Características metabólicas, morfológicas y fisiológicas. Aislamiento e identificación.

Tema 9- *Fermentación maloláctica.* Consecuencias de la fermentación maloláctica para el vino. Factores que afectan al desarrollo de las bacterias lácticas. Cultivos iniciadores.

*Bloque III- VINIFICACIONES*

Tema 10- *Vinificaciones y tratamientos enzimáticos.* Empleo de enzimas en vinificación (enzimas pectinolíticas, glucanasas, glicosidasas, oxidoreductasas y proteasas).

Tema 11- *Vinificaciones especiales*. Bioquímica y Microbiología de la maceración carbónica. Vinificaciones especiales desde el punto de vista microbiológico: vinos licorosos "botritizados", vinos espumosos y vinos con crianza biológica.

**Bloque IV- ALTERACIONES DEL VINO POR MICROORGANISMOS Y CONTROL MICROBIOLÓGICO**

Tema 12- *Alteraciones del vino por bacterias*. Alteraciones por bacterias lácticas. Bacterias acéticas: características morfológicas, fisiológicas y metabólicas; picado acético del vino.

Tema 13- *Alteraciones del vino por levaduras y hongos filamentosos*. Alteraciones por levaduras: "flores" y refermentaciones. Alteración por *Brettanomyces*. Alteraciones por hongos filamentosos: consecuencias de la podredumbre gris por *Botrytis cinerea*. Alteraciones de los corchos.

Tema 14- *Estabilización y análisis microbiológico del vino*. Estabilización por procedimientos físicos: calor y filtración. Procedimientos químicos de estabilización: empleo de antisépticos. Control microbiológico del vino embotellado.

**PROGRAMA PRÁCTICO**

- 1- Vinificaciones.
- 2- Poder fermentativo de las levaduras.
- 3- Aislamiento y caracterización de levaduras vínicas.
- 4- Identificación de cepas vínicas de *Saccharomyces cerevisiae* mediante análisis del ADN mitocondrial.
- 5- Seguimiento de la fermentación maloláctica mediante cromatografía en papel.
- 6- Estudio de microorganismos de alteraciones de mostos y vinos.
- 7- Análisis microbiológico de vino embotellado mediante filtración por membrana.

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades, y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Capacidad para controlar el proceso de vinificación desde un punto de vista microbiológico:

Calidad microbiológica de la vendimia

Empleo de inóculos de microorganismos

Seguimiento de las fermentaciones

Control microbiológico durante las fases de conservación, envejecimiento y embotellado

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo").

INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis

Capacidad de organización y planificación

Comunicación oral y escrita

Personales:

Trabajo en equipo

Razonamiento crítico

Sistémicas:

Aprendizaje autónomo

Motivación por la calidad

Otras competencias transversales:

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

**METODOLOGÍAS**

Indíquense las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar. Por ejemplo: Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodologías basadas en la investigación, metodología basada en problemas, estudios de casos, ofertas virtuales,...

Clase magistral con el apoyo de medios audiovisuales. Metodología principal para el programa teórico. Se fomentará la participación del alumno en la clase.

Trabajos dirigidos por el profesor realizados en grupos de dos o tres alumnos, preferentemente relacionados con el tema 11

Exposiciones orales de los alumnos

Seminarios y debates a partir de la lectura crítica de algunos artículos sobre mejora genética de levaduras vínicas

Clases prácticas de laboratorio

**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	20	30	50
Clases prácticas	15	3,5	18,5
Seminarios	3	18	21
Exposiciones y debates	2		2
Tutorías	3		3
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos		6	6
Otras actividades			
Exámenes	2	10	12
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>67,5</b>	<b>112,5</b>

*\*Esta tabla está pensada para aquellas asignaturas que **no** han sido planificadas teniendo en cuenta los créditos ECTS.*

**RECURSOS**

## LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

CARRASCOSA, A. V., MUÑOZ, R., GONZÁLEZ, R. (Coordinadores). 2005. Microbiología del Vino. 1ª edición. A. Madrid Vicente, Ediciones.

FLANZY, C., 2000. "Enología: fundamentos científicos y tecnológicos". Editor Antonio Madrid Vicente, Madrid.

HIDALGO TAGORES, J. 2003 "Tratado de Enología". Tomos I y II. Ed. Mundi-prensa, Madrid.

OUGH, C. S. 1996. "Tratado básico de Enología". Ed. Acribia, Zaragoza.

PEYNAUD, E., 1996. "Enología práctica. Conocimiento y elaboración del vino", 4ª ed., Mundi-prensa, Madrid.

RIBERAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONECHE, B., LONVARD, A., 2003. "Tratado de Enología: volúmenes I y II". Ed. Hemisferio Sur-Mundi Prensa, Madrid.

SUAREZ LEPE, J. A., 1997. "Levaduras vínicas. Funcionalidad y uso en bodega". Mundi-prensa, Madrid.

SUAREZ LEPE, J. A. y LEAL, B.I., 2004. "Microbiología enológica: fundamentos de vinificación", 3ª ed. Mundi-prensa, Madrid.

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

Artículos de divulgación sobre Biotecnología Enológica

## EVALUACIÓN

### CONSIDERACIONES GENERALES

En la evaluación de esta asignatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno ha adquirido durante las clases teóricas y que se ven reforzados por las clases prácticas ya que están muy relacionadas con la teoría. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de determinadas habilidades y actitudes que forman parte de los objetivos de esta asignatura.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El examen de teoría supone el 75% de la nota global.

Se considera esencial la asistencia a prácticas y la presentación del cuaderno de prácticas para superar esta asignatura. Aquellos alumnos que no asistan a un porcentaje igual o superior al 75% de las prácticas deberán realizar una prueba práctica que valore su manejo en las técnicas de laboratorio. La calificación de prácticas supondrá un 10% de la nota global.

El trabajo realizado por el alumno supondrá también un 10% de la nota global. Se valorará el trabajo escrito y la presentación oral.

El comentario de artículos supondrá un 5% de la nota final.

En cualquier caso el alumno debe obtener una calificación mínima de 3 en el examen de teoría (de un total de 7,5 puntos) para poder superar la asignatura.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Examen final escrito en las convocatorias establecidas. El examen constará de dos partes: una parte de tipo test y una parte de preguntas abiertas cortas

Grado de participación en clase

Actitud y destreza en las prácticas de laboratorio

Cuaderno de prácticas

Trabajo realizado

Resumen y comentario de artículo

### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Asistencia a clases

Preparación diaria de la asignatura

Acudir a las tutorías

Leer detenidamente el examen, pedir aclaraciones en caso necesario y contestar de forma clara y ordenada

### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Acudir a la revisión del examen para constatar fallos

**ANÁLISIS Y CONTROL DE VINOS**

Código: 12739

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OPTATIVA. Periodicidad: 2º CUATRIMESTRE

Créditos: T 1,5 P. 3. Créditos ECTS

Área: NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Profesora Responsable/Coordinadora: M<sup>a</sup> YOLANDA GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

**SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS****BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA**

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí.

Esta materia forma parte del bloque de asignaturas optativas de la orientación "Enología" del actual plan de estudios de Ingeniería Técnica Agrícola y está vinculada a:

Enología Básica (Obligatoria); Química Enológica (Optativa); Bioquímica y Microbiología Enológicas (Optativa) e Ingeniería Enológica (Optativa).

**PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

El papel de la asignatura dentro del bloque formativo es transmitir los conocimientos teóricos y prácticos sobre los fundamentos de los métodos de análisis más frecuentes en el control de los vinos y la interpretación de los resultados.

Dentro del plan de estudios la asignatura complementa el resto de materias de la orientación enológica anteriormente reseñadas.

**PERFIL PROFESIONAL.**

Interés de la materia para una profesión futura.

Esta asignatura se relaciona con algunos de los perfiles profesionales propuestos para el Ingeniero Agroalimentario como pueden ser:

- Tecnología y procesado de productos agroalimentarios
- Gestión medioambiental
- Gestión y control de la calidad y seguridad alimentaria
- Desarrollo e innovación agroalimentaria

Los conocimientos adquiridos en esta materia pueden permitir que el futuro egresado esté preparado para desarrollar su actividad en el sector vitivinícola, siendo capaz de controlar el procesado de la uva para la obtención del mosto, la transformación de éste en vino y, finalmente, las operaciones de crianza y envejecimiento. Así mismo, podrá gestionar y aprovechar los subproductos generados así como minimizar los residuos de la industria enológica; también podrá adquirir habilidades necesarias para implementar sistemas de control de calidad al lograr un conocimiento adecuado de la materia prima, producto en fase de elaboración y producto terminado, cuestiones que le facultarán para establecer cuáles son los puntos de control críticos en el proceso de vinificación. Por otra parte, dada la evolución y perspectivas del sector, podrá intervenir en la dirección y realización de proyectos de I+D+i

**RECOMENDACIONES PREVIAS**

Haber cursado materias básicas como Química General. Y haber cursado la asignatura de Enología Básica.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo.

Proporcionar al alumno conocimientos sobre el análisis de los componentes del mosto y del vino, considerando que pueden ser utilizados con diferentes fines:

Por razones de control de calidad del proceso de elaboración: madurez, procesado y envejecimiento.

Para conseguir una reducción de posibles alteraciones y una mejora del proceso.

A efectos de exportación.

Por requerimientos legales.

Para evitar fraudes y/o adulteraciones.

**CONTENIDOS**

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

**PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS**

Tema 1. Introducción. Objeto del análisis de vinos. Toma de muestra y su preparación para el análisis. Tipos de análisis. Legislación vitivinícola. Bibliografía.

Tema 2. Sólidos solubles totales. Extracto seco total. Azúcares. Control de la chaptalización.

Tema 3. Acidez total. pH. Acidez volátil. Acidez fija. Determinación de ácidos orgánicos: Tartárico, Málico, Láctico y otros.

Tema 4. Determinación del grado alcohólico. Alcoholes: Metanol. Glicerina. Alcoholes superiores. Otros.

Tema 5. Compuestos carbonílicos: Acetaldehído. Acetoína y diacetilo. Aromas.

Tema 6. Compuestos fenólicos: Polifenoles totales. Taninos. Antocianos. Otros. Medida del color de los vinos.

Tema 7. Compuestos nitrogenados: Nitrógeno total. Nitrógeno  $\alpha$ -amino. Aminoácidos. Amoniaco. Nitrato.

Tema 8. Aditivos: Dióxido de azufre. Ácidos sórbico y ascórbico. Otros.

Tema 9. Otros constituyentes: Cenizas. Cationes y aniones. Gases: Dióxido de carbono. Oxígeno. Sulfuro de hidrógeno.

Tema 10. Análisis sensorial del vino: Examen visual, olfativo y gustativo.

Tema 11. Detección de adulteraciones y fraudes. Aromas artificiales. Colorantes artificiales. Pigmentos naturales no propios del vino.

**PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS**

*Prácticas en laboratorio*

Extracto Seco Total

Determinación espectrofotométrica de Hierro

Anhídrido Sulfuroso (método Rankine)

Determinación espectrofotométrica de Antocianos totales

Anhídrido Sulfuroso (método Ripper doble)/Preparación y valoración de disoluciones.

Acidez volátil

Determinación de Calcio y Dureza en agua

*Práctica de campo*

Visita a Estación Enológica

Visita a bodega

**PREPARACIÓN DE TRABAJOS, SEMINARIOS, EXPOSICIONES Y DEBATES**

Se realizarán trabajos en grupo sobre temas previamente seleccionados, fundamentalmente descriptivos, que no se tratarán en las clases magistrales o bien sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura. Para ello se deberá recabar información tanto en la bibliografía recomendada como en fuentes científicas especializadas. Los seminarios se impartirán para orientar a los alumnos acerca de la realización de los trabajos y resolver las dificultades que se les puedan plantear a la hora de buscar y/o seleccionar información sobre los temas a desarrollar. Posteriormente, se procederá a la exposición de dichos trabajos para iniciar luego un coloquio en el que se someterán a discusión los temas tratados.

**TUTORÍAS PRESENCIALES**

Se dedicarán a la resolución de dificultades personales en el aprendizaje.

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.** (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

**COGNITIVAS (saber)**

Objeto y tipos de análisis de vinos. Preparación de muestras.

Técnicas analíticas utilizadas para la determinación de los diferentes componentes del vino.

Métodos oficiales y usuales en la determinación cuali y cuantitativa de los distintos componentes del mosto y del vino: azúcares, ácidos, alcoholes, compuestos carbonílicos, compuestos fenólicos, compuestos nitrogenados, metales y otros.

Análisis sensorial.

Métodos analíticos relacionados con aditivos.

Detección de fraudes y adulteraciones en el vino.

**PROCEDIMENTALES/INSTRUMENTALES (Saber hacer)**

Realizar una toma de muestra representativa de las uvas, del mosto y del vino. Preparar la muestra para el análisis.

Realizar test de estabilidad del vino.

Aplicar las técnicas analíticas recomendadas para la determinación de los diferentes componentes del vino, tanto los que le son propios como otros que se hayan adicionado de forma intencionada o accidental.

Realizar los cálculos necesarios para conocer la concentración tanto de los componentes comunes de los vinos como de aquéllos otros que pudieran haberse adicionado.

Interpretar los informes de análisis que permitirán conocer información acerca de la constitución del vino, su estado de conservación, su capacidad para permanecer estable o para evolucionar favorablemente, etc.

**ACTITUDINALES(Ser)**

Capacidad de comunicación con personas con conocimientos de la materia.

Capacidad de discusión e interpretación de resultados en base a argumentos científicos.

Capacidad para tomar decisiones en casos prácticos..

**TRANSVERSALES:** (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo"

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación.

Capacidad de trabajo en equipo.

Capacidad crítica y autocrítica.

Capacidad de gestión de la información, resolución de problemas y toma de decisiones.

Aprendizaje autónomo.

Adaptación a nuevas situaciones, iniciativa y espíritu emprendedor.  
Creatividad, motivación por la calidad y sensibilidad hacia temas medioambientales.

### METODOLOGÍAS

Virtuales,...

La metodología se basará en estrategias propias de una enseñanza activa y autónoma, centrada en la figura del alumno como elemento clave del sistema de formación y con una participación del profesor como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje.

El temario teórico se desarrollará en forma de clase presenciales según el modelo de lección magistral y técnicas de trabajo autónomo en función de los contenidos específicos del temario.

Para el apoyo y dirección del trabajo autónomo se cuenta con las sesiones de seminarios y tutorías. En las sesiones de seminario y en las exposiciones y debates se pretende, además, valorar de forma continua el avance en el aprendizaje. En todas las actividades presenciales se fomentará la participación activa del alumno dedicando especial atención a temas que puedan suscitar la crítica y la emisión de opiniones. En estas actividades se propiciará el desarrollo de competencias transversales.

En las clases prácticas de laboratorio el profesor debe aprovechar la predisposición positiva que éstas provocan, lo que en principio aumenta la motivación del alumno, aspecto que se utilizará para fomentar el diálogo acerca de las experiencias realizadas. Para una mayor eficacia es conveniente que el alumno disponga de un guión que debe contener los fundamentos, objetivos y los procedimientos a aplicar en cada caso. Al final de las mismas el alumno debe realizar un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados.

La práctica de campo (visita a bodega y Estación Enológica) es una actividad indispensable para que el alumno tome contacto con la industria enológica y se afiancen los conocimientos adquiridos en clases de teoría. Con su realización se suministra al alumno información real sobre las materias objeto de estudio a la vez que puede suponer un estímulo profesional. Posteriormente, se realizará un debate que permitirá aclarar posibles dudas y asimilar cuestiones relacionadas con la realidad de esta industria agroalimentaria.

### PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	15		15
Clases prácticas	16		16
Seminarios	4		4
Exposiciones y debates			
Tutorías	Sin límite		
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos			
Otras actividades	10		10
Exámenes	Un examen final		
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>45</b>

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*



**RECURSOS**

## LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

Madrid Vicente, A. (1986). *Manual de Análisis y Control de Calidad de Vinos y Alcoholes*. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.

Flanzy, C. (2000). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Ed. A. Martín Vicente, Madrid.

Delanoë, D., Maillard, C., Maisondieu, D. (2003). *El vino: Del análisis a la elaboración*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Hidalgo Togores, J. (2003). *Tratado de Enología*. Tomos I y II. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. (2003). *Tratado de Enología*. Volúmenes I y II. Ed. Hemisferio Sur-Mundi-Prensa, Madrid.

## OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es/g/es/>

<http://bocyl.jcyl.es/>

Bases de datos de la USAL <http://sabus.usal.es/basesdedatos.htm>

Revistas electrónicas de la USAL [http://sabus.usal.es/revistas\\_e/revistas.htm](http://sabus.usal.es/revistas_e/revistas.htm)

**EVALUACIÓN**

## CONSIDERACIONES GENERALES

La evaluación será sumativa y formativa:

Sumativa: Tipo de evaluación del aprendizaje basada en los resultados obtenidos por los alumnos. El efecto inmediato de esta evaluación es el reconocimiento del nivel alcanzado en esta asignatura.

Formativa: Tiene como finalidad además de conocer los resultados obtenidos, valorar los procesos y las realizaciones que han conducido hasta esos resultados. La evaluación formativa o de proceso está destinada a mejorar el tipo de enseñanza que se ha ofrecido a los alumnos, y ayuda por tanto a mejorar la intervención en el futuro.

La evaluación consistirá en:

Examen final escrito sobre los contenidos teóricos del programa.

Valoración de las prácticas, incluyendo destrezas y habilidades, elaboración de informes y resolución de problemas.

Valoración de la asistencia y aprovechamiento de la práctica de campo.

Valoración del trabajo de grupo así como de la exposición realizada del mismo.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se obtendrá considerando que el examen final escrito supondrá un 60% de la nota final, un 25% para las prácticas y un 15% para otras actividades.

## INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La valoración de los conocimientos teóricos consistirá en:

- Un examen final que constará de un mínimo de 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas así como la capacidad para establecer relaciones entre dichos conocimientos.

En la corrección de las preguntas del examen el profesor analizará la adecuación de la respuesta a la pregunta realizada, cómo aplica los conocimientos adquiridos y cómo resuelve las cuestiones y problemas planteados.

La valoración de los conocimientos y habilidades prácticas tendrá en cuenta:

El desarrollo e interés mostrado durante la ejecución de las prácticas

La elaboración de informes correspondientes a las prácticas

Resolución de problemas prácticos

Se tendrá en cuenta la asistencia y aprovechamiento de la visita a la bodega y a la Estación Enológica. Además, se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo en grupo en las sesiones de seminario, exposiciones y debate.

#### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Preparación de la materia día a día y resolución continua de las dudas.

Leer con detenimiento las preguntas y responder de forma clara y ordenada a las mismas.

Acudir a la revisión de exámenes, aunque se haya superado la prueba, ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje.

#### RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Resulta imprescindible saber por qué no se superó la prueba, por lo que sería conveniente asistir a tutorías con el profesor para resolver posibles dudas y conocer las causas que supusieron la no superación de la misma.

## INGENIERÍA ENOLÓGICA

Código: 12740

Plan 97. Ciclo 1. Curso 3º

Carácter: OPTATIVA. Periodicidad: 2º CUATRIMESTRE

Créditos: T 3 P. 1,5. Créditos ECTS

Área: TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Departamento: CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

Profesor Responsable/Coordinador: CARLOS FERNÁNDEZ VASALLO / ISABEL REVILLA MARTÍN

Dado que Ingeniería Técnica Agrícola es una titulación a extinguir, en el presente curso académico 2014-2015 no se imparte docencia de esta asignatura. Únicamente se mantienen las fechas de realización de exámenes de la misma.

### SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

#### BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí. Todas las relacionadas con la Enología:

Enología Básica (asignatura obligatoria en 2º curso)

Química Enológica (asignatura optativa en 3º curso)

Bioquímica y Microbiología enológicas (asignatura optativa en 3º curso)

Análisis y Control de Vinos (asignatura optativa, en 3º curso)

#### PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

La asignatura de Ingeniería Enológica, es complementaria de las anteriores.

#### PERFIL PROFESIONAL.

Interés de la materia para una profesión futura. La asignatura de Ingeniería Enológica es prioritaria para la profesión de Enólogo.

### RECOMENDACIONES PREVIAS

Lo que se indica en el apartado 2.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo). Son dos fundamentales:

- 1.- Que el alumno adquiera el completo conocimiento de la maquinaria e instalaciones a utilizar en bodega, así como los distintos procesos de la elaboración de los vinos.
- 2.- Que el alumno aprenda a proyectar y a diseñar una bodega.

**CONTENIDOS****PROGRAMA DE TEORÍA:**

Tema 1.- Instalación de bodegas y diagramas de flujo de los distintos procesos de elaboración de vinos. Diseño y dimensionado de bodegas. Aplicación práctica.

Tema 2.- Depósitos. Características técnicas. Tipos. Cálculos.

Tema 3.- Maquinaria e instalaciones utilizadas en recepción, estrujado, escurrido y prensado de la uva. Características técnicas.

Tema 4.- Maquinaria e instalaciones utilizadas en el proceso de fermentación del mosto. Diferentes técnicas a aplicar, según los distintos tipos de vinos.

Tema 5.- Técnicas de crianza y envejecimiento en vinos. Procesos tecnológicos.

Tema 6.- El acabado de los vinos. Maquinaria utilizada en los procesos de clarificación, filtración y estabilización.

Tema 7.- Utilización del frío en los procesos de elaboración y estabilización de los vinos. Tecnología a utilizar.

Tema 8.- Instalación de una planta embotelladora de vinos.

Tema 9.- Subproductos y residuos vitivinícolas y su posible aprovechamiento

Tema 10.- Agua y vertidos enológicos en bodega. Su tratamiento.

Tema 11.- La nueva OCM del sector vitivinícola (2000). Ley de la Viña y del Vino (2003). Ley de la Viña y del Vino de Castilla y León (2005) y su Reglamento (2006).

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS:**

Prácticas en aula: Análisis sensorial y práctica de cata de vinos.

Problemas: En aula 6 horas.

Prácticas de campo: Visita a instalaciones bodegueras.

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

TRANSVERSALES: (Competencias Instrumentales: "cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas"; Competencias Interpersonales "individuales y sociales"; o Competencias Sistémicas. "organización, capacidad emprendedora y liderazgo")

*\*Según la clasificación establecida por la ANECA, esta tabla puede ser más adecuada para las asignaturas que ya están adaptadas al modelo del EEES. En los documentos recogidos por la ANECA para cada titulación, se especifican las competencias tanto específicas como transversales o genéricas. Esta relación de competencias se puede consultar en: [http://www.aneca.es/modal\\_eval/conver\\_docs\\_titulos.html](http://www.aneca.es/modal_eval/conver_docs_titulos.html)*

**METODOLOGÍAS**

Exposición oral de los temas de que consta la asignatura, con la ayuda de transparencias.

Problemas y ejercicios prácticos de cálculo de instalaciones bodegueras.

**PREVISIÓN DE TÉCNICAS (ESTRATEGIAS) DOCENTES**

Opcional para asignaturas de 1er curso

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	30		30
Clases prácticas	7		7
Seminarios			
Exposiciones y debates	A la demanda		
Tutorías (ver apartado)			
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos			
Otras actividades	8		8
Exámenes (escritos)	Un examen final		
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>45</b>

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

**RECURSOS****LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO**

El temario se ajusta a los libros que figuran en el programa de la asignatura los cuales se encuentra a disposición del alumno, en la biblioteca de la Escuela.

**OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.**

Se entregan al alumno fotocopias por el profesor de la asignatura.

**EVALUACIÓN****CONSIDERACIONES GENERALES**

Examen final por escrito (junio y septiembre) que consta de dos partes : una teórica sobre la asignatura y otra práctica consistente en la resolución de un problema,

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Según el conocimiento del alumno.

**SALIDAS PROFESIONALES**

Las salidas del ingeniero técnico agrícola en esta especialidad se centran en las empresas que tienen como finalidad el control, la mejora, y el aprovechamiento de productos agrícolas. Asesoran el mantenimiento de instalaciones industriales alimentarias, conserveras, fertilizantes, semillas, lácteos, realizan trabajos de consultoría y asesoramiento agrícola. y funciones comerciales dentro del sector agroalimentario.

