
	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002		

PLAN DOCENTE DE APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS
Curso académico: 2016-2017

Identificación y características de la asignatura				
Código	502236		Créditos ECTS	6
Denominación	Aprovechamiento de Subproductos			
Denominación	By-products Revalorization			
Titulaciones	Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos			
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias			
Semestre	7º	Carácter	Optativo	
Módulo	Optativo			
Materia	Aprovechamiento de Subproductos			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Ana Isabel Andrés Nieto Edificio Valle del Jerte	D701	aiandres@unex.es	www.unex.es	
Juan Florencio Tejeda Sereno Edificio Valle del Jerte	D702	jftejeda@unex.es	www.unex.es	
María Luisa Timón Andrada Edificio Valle del Jerte	D708	mltimon@unex.es	www.unex.es	
Lurdes Martín Cáceres Edificio Valle del Jerte	D703	martinlu@unex.es	www.unex.es	
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos			
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ana Isabel Andrés Nieto			
Competencias*				
<p>CECTA1, Conocimiento de los sistemas de producción de materias primas vegetales y animales para la industria agroalimentaria.</p> <p>CECTA2, Conocer y comprender los fundamentos básicos y los procesos tecnológicos adecuados para la producción, envasado y conservación de alimentos</p> <p>CECTA4, Determinar la idoneidad de los avances tecnológicos para la innovación de alimentos y procesos de la industria alimentaria.</p> <p>CECTA5, Capacidad para conocer, comprender y utilizar las instalaciones de las industrias agroalimentarias, sus equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria.</p> <p>CECTA7, Manejar de forma racional e integral y sostenible los recursos naturales, promover la protección del medio ambiente y proponer alternativas de tratamiento, usos y reciclaje de residuos de la industria alimentaria.</p>				

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Resultados del aprendizaje

- RA153. Conocer y comprender el concepto de "Subproducto".
- RA154. Conocer cuáles son los principales subproductos que se generan en las diferentes industrias alimentarias.
- RA155. Conocer los principales procesos de revalorización a los que se pueden destinar los subproductos.
- RA156. Analizar críticamente qué nuevos subproductos podrían obtenerse y cómo podrían revalorizarse.
- RA157. Adquirir una actitud consciente respecto a la conveniencia ambiental y económica de la revalorización de subproductos.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido*

Importancia y utilidad de los subproductos obtenidos en las industrias cárnicas, lácteas, oleícolas, vitivinícolas, de frutas y verduras, así como cereales y otras. Procesos tecnológicos de revalorización. Obtención de energía a partir de biomasa.

Temario de la asignatura (Actividades de Grupo Grande)

Denominación del tema 1: **Introducción a los subproductos de la industria agroalimentaria.**

Contenidos del tema 1: Subproductos: concepto general, cifras y datos. Ejemplos de subproductos generados en la industria alimentaria.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque I.- Subproductos de origen animal

Denominación del tema 2.- **Subproductos comestibles de origen animal.**

Contenidos del tema 2.- Generalidades. Aprovechamiento de los subproductos comestibles.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación del tema 3.- **Sebos y derivados**

Contenidos del tema 3.- Tecnología de obtención de sebos y mantecas. Refinado de las grasas comestibles animales. Empleo de las grasas comestibles animales.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación del tema 4.- **Cueros y pieles**

Contenidos del tema 4.- Clasificación. Composición y curado de las pieles. Curtido. Propiedades físicas del cuero. Efluentes y residuos de las tenerías.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación del tema 5.- **Cola y gelatina**

Contenidos del tema 5.- Fabricación de cola y gelatina. Empleo de la cola y de las gelatinas. Residuos de la producción de cola y gelatina.

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación del tema 6.- **Carne comestible obtenida de los huesos**

Contenidos del tema 6.- Separación mecánica. Composición química. Calidad microbiológica. Propiedades. Empleo de la carne obtenida por separación mecánica. Otros procedimientos de extracción. Usos no comestibles de los huesos.

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación del tema 7.- **Tripas naturales**

Contenidos del tema 7.- Extracción. Equipo para las tripas. Preparación final y envasado. Tipos de tripas y productos.

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación del tema 8.- **Aprovechamiento de la sangre**

Contenidos del tema 8.- Propiedades de los componentes de la sangre. Productos obtenidos de la sangre. Aspectos nutricionales

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación del tema 9.- **Subproductos avícolas**

Contenidos del tema 9.- Subproductos de la industria de los pollos de carne. Plumaz. Cáscaras de huevo. Harina de sangre. Otros subproductos.

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque II.- Subproductos de la pesca

Denominación tema 10.-**Harina de pescado**

Contenidos tema 10.- Fabricación de harina de pescado. Materia prima. Cocción y prensado. Tratamiento de los líquidos del prensado. Evaporación del agua de cola. Deshidratación. Otros métodos de fabricación. Elaboración final

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación tema 11.- **Aceites de pescado**

Contenidos tema 11.- Fabricación y utilización de los aceites de pescado en la alimentación. Composición general de los aceites de pescado. Producción y almacenamiento de los aceites de pescado. Influencia de la especie. Endurecimiento y calidad. Fabricación y utilización de los aceites de hígado de pescado.

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación tema 12.- **Ensilado de pescado**

Contenidos tema 12.- Fabricación y almacenamiento. Separación del aceite. Composición. Utilización en la alimentación animal. Hidrolizado de pescado. Materia prima. Fabricación. Composición y calidad. Utilización. Concentrado de proteína de pescado. Producción y tipos. Propiedades funcionales.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Denominación tema 13.- **Otros subproductos derivados de la pesca**

Contenidos tema 13.- Forma de obtención y utilización.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque III.- Subproductos de la industria láctea

Denominación tema 14.- **Subproductos de la Industria láctea**

Contenidos tema 14.- Aprovechamiento de los subproductos de la industria láctea. Caseína. Aplicaciones del lactosuero.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque IV.- Subproductos de la industria oleícola

Denominación tema 15.- **Subproductos de la Industria Oleícola**

Contenidos tema 15.- Subproductos de industrias oleícolas. Obtención del aceite. Aprovechamiento del alpechín. Aplicaciones del orujo.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque V.- Subproductos de la industria vitivinícola

Denominación tema 16.- **Subproductos de industrias vitivinícola**

Contenidos tema 16.- Subproductos de origen agrícola: utilidad de los sarmientos. Subproductos de origen industrial: tipos de orujos, pulpas. Subproductos procedentes de bodegas

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque VI.- Subproductos de la industria azucarera

Denominación tema 17.- **Subproductos de industrias azucareras**

Contenidos tema 17.- Pulpa de remolacha. Melazas.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque VII.- Subproductos de la industria de los cereales

Denominación tema 18.- **Subproductos derivados de los cereales**

Contenidos tema 18.- Subproductos de las industrias cerveceras. Bagazo. Raicilla de cebada.

Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque VIII.- Subproductos de la industria de los cítricos

Denominación tema 19.- **Subproductos de industrias de cítrico**

Contenidos tema 19.- Proceso de fabricación de zumos y aprovechamiento de subproductos

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

Bloque IX.- Subproductos de la industria Hortícola

Denominación tema 20.- **Subproductos de industrias hortícola**

Contenidos tema 20.- Subproductos de industrias para la extracción de proteínas vegetales. Subproductos procedentes de restos de cosechas

Competencias que desarrolla:CECTA1,CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21

CLASES PRÁCTICAS

PRACTICA 1.- ELABORACIÓN DE DOS TIPOS DE CREMAS BASE

Contenido de la práctica: Se identificarán las materias primas procedentes de subproductos vegetales y animales, que pueden utilizarse para elaborar productos de cosmética. Se elaborará dos tipos de cremas base. Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: Agitadores, termómetro, homogenizador, reactivos.

PRACTICA 2.-ELABORACIÓN DE JABÓN CON SUBPRODUCTOS DE GRASA DE ANIMALES DE ABASTO

Contenido de la práctica: Se identificarán las materias primas procedentes de subproductos vegetales y animales, que pueden utilizarse para elaborar productos de cosmética. Se elaborará jabón a partir de subproductos animales (sebo) y vegetales (aceite de oliva). Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: Agitadores, termómetro, homogenizador, moldes, reactivos.

PRACTICA 3.-EXTRACCIÓN DE QUITINA A PARTIR DE SUBPRODUCTOS SÓLIDOS DE GAMBAS Y LANGOSTINOS

Contenido de la práctica: Se extraerá quitina y se cuantificará. Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: Agitadores, termómetro, homogenizador, reactivos.

PRÁCTICA 4.- EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES

Contenido de la práctica: Se llevará a cabo la extracción y análisis del rendimiento en aceites esenciales a partir de subproductos de los cítricos. Análisis y discusión de los

resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: Extractor Soxhlet, Destilador, picadora, materia prima, reactivos.

PRÁCTICA 5.- SUBPRODUCTOS VEGETALES I

Contenido de la práctica: Se determinará el contenido en polifenoles de distintos subproductos vegetales. Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: homogenizador, reactivos, material vidrio, espectrofotómetro.

PRÁCTICA 6.- SUBPRODUCTOS VEGETALES II

Contenido de la práctica: Se caracterizará químicamente la composición de diversos subproductos vegetales. Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: Extractor Soxhlet, pHmetro, Destilador, picadora, materia prima, reactivos.

PRACTICA 7.- DESTILACIÓN DE ALCOHOL A PARTIR DE SUBPRODUCTOS VÍNICOS

Contenido de la práctica: Se llevará a cabo la extracción y cuantificación de alcohol. Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

PRACTICA 8.- ANALISIS DE LOS SUBPRODUCTOS DE ALMAZARA

Contenido de la práctica: Se analizarán los principales subproductos de almazara, el apeorajo obtenido mediante distintos sistemas, tradicional y centrifugación por dos fases. . Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: Agitadores, buretas, estufa, material de vidrio y porcelana, reactivos.

PRÁCTICA 9.- OBTENCIÓN DE PECTINA A PARTIR DE CÍTRICOS

Contenido de la práctica: Se llevará a cabo la extracción y cuantificación de pectina a partir de cítricos. Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: placas de calentamiento, estufa a vacío.

PRÁCTICA 10.- SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

Contenido de la práctica: Se analizará la calidad de la melaza. Análisis y discusión de los resultados

Tipo y lugar: Laboratorio Edificio Valle del Jerte de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Competencias que desarrolla: CECA3, CECTA3, CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: placas de calentamiento, estufa a vacío, espectrofotómetro, colorímetro.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	4	1			3
2	5	1			4
3	5	1			4
4	5	1		1	3
5	5	1			4
6	4	1			3
7	5	1			4
8	5	1			4
9	4	1			3
10	5	1			4
11	5	1		1	3
12	5	1			4
13	4	1			3
14	5.5	1		0.5	4
15	5	1			4
16	5	1			4
17	5	1		1	3
18	5	1			4
19	5	1			4
20	5	1			4
LABORATORIO					
1	6		3		2
2	6		4		2
3	6		3		2
4	6		3	1	2
5	6		3		2
6	5		3		2
7	6		3		2
8	12		3		6
9			3		
10			4		
Evaluación final	2				
Evaluación del conjunto	150	20.5	32	4.5	93

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

1. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos
3. Prácticas de laboratorio, plantas piloto y campo
5. Prácticas en aula de informática
6. Desarrollo y presentación de seminarios
7. Uso del aula virtual
9. Estudio de la materia
10. Búsqueda y manejo de bibliografía científica
11. Realización de exámenes

Resultados de aprendizaje*

- Conocer y comprender el concepto de "Subproducto"
- Conocer cuáles son los principales subproductos que se generan en las diferentes industrias alimentarias
- Conocer los principales procesos de revalorización a los que se pueden destinar los subproductos
- Analizar críticamente qué nuevos subproductos podrían obtenerse y cómo podrían revalorizarse
- Adquirir una actitud consciente respecto a la conveniencia ambiental y económica de la revalorización de subproductos

Sistemas de evaluación

Evaluación del conjunto

Grupo grande

Calificación

Prueba objetiva y semiobjetiva con respuestas múltiples (test) y respuestas breves (Examen final)¹

Criterios

65%

Asistencia y aprovechamiento de las clases teóricas

10 %

Laboratorio²

Criterios

Calificación

Asistencia a las prácticas (obligatoria) y examen de prácticas con preguntas objetivas y semiobjetivas

25%

Observaciones

¹ El examen final solamente tendrá validez en la nota final de la asignatura si se supera con al menos un 5 de puntuación.

² Las actividades Seminario-Laboratorio son "no recuperables", a menos que el alumno repita esa parte del plan de trabajo al año siguiente.

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 en el examen teórico y superar las prácticas.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía o documentación de lectura obligatoria:

- Esquema de cada uno de los temas elaborados por el profesor

Bibliografía de apoyo seleccionada:

- Ockerman, H.W. y Hansen, C.L. Industrialización de subproductos de origen animal. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. 1994.
- Windsor, M., y otros. Introducción a los subproductos de pesquería. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.1982

Otros recursos y materiales docentes complementarios

•Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...*

- Boskou, D. Química y tecnología del aceite de oliva. Editorial: Mundi-Prensa, Madrid, 1998.
- Davies, F.S. y Abrigo, L.G. Cítricos. Editorial: Acribia, S.A. Zaragoza. 1999.
- González, J.D., Martín, J.D., Membrillo, J.y Muñoz, A. Los subproductos agroindustriales y su utilización en alimentación animal. Servicio de Extensión Agraria. Junta de Extremadura. Nº 87, Agosto, 1982.
- Publicaciones periódicas nacionales (Alimentación, Equipos y Tecnología, Cárnica 2000, Eurocarne...) e internacionales.

Sitios Web recomendados

GENERALES

- www.calidadalimentaria.com
- <http://noticias.juridicas.com/>
- <http://www.camaras.org/bolsa/>
- <http://www.fao.org/>
- <http://europa.eu.int/eur-lex/es/>
- <http://www.fiab.es>
- <http://www.ifi-online.com/>
- <http://www.cayacea.com>
- <http://www.mapya.es/indices/pags/aliment/index.htm>
(denominaciones de origen, datos económicos)
- <http://www.agrodigital.com>
- www.nutricion.org

INDUSTRIAS CÁRNICAS

- <http://www.gelatin.org>
- <http://www.aice.es/>
- <http://www.taylorbyproducts.com/index.htm>
- <http://www.purina.es>
- <http://www.tremesa.es/esteresp.html>
- <http://www.cueronet.com>
- <http://www.tecal.net/>
- <http://www.kipco-damaco.com/> (mechanically deboned meat)
- <http://www.casings.com/index.html>
- <http://www.peter-gelhard.de/spanisch/starte.htm>
- <http://www.manualidadesybellasartes.com/jabonglicerina.html>
- <http://www.aetrin.com/> (asociación española de tripa natural)
- http://www.cyberambiental.com/suplementos/ecoagro/vacas_locas_medidas.htm

INDUSTRIA CERVEZA

- www.cruzcampo.com

INDUSTRIA PESCA

- <http://sme.uni.edu.pe/mejora.html>
- <http://www.sernapesca.cl/>
- http://www.unisea.com/prod_surimi.htm
- <http://www.surimiseafood.com>
- http://www.comapeche.com/espa/c_pres.htm
- <http://www.iffco.org.uk/>

INDUSTRIA VEGETALES

- <http://www.seedquest.com/processingtomato/processors/in/spain.htm>
- <http://www.abecitrus.com.br/subprou.html>

INDUSTRIA OLEICOLA

- <http://www.sierradeguadalcanal.com/principal.html>

INDUSTRIA AZUCARERA

- <http://www.nutramel.com>
- http://www.elpalmar.com.ve/pages/procesos_detalle.htm

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Ver web EIA

Tutorías de libre acceso: ver horario publicado en secretaría, aula virtual y despacho de los profesores.

Recomendaciones

Se recomienda al alumno:

- Imprimir las presentaciones de cada uno de los temas expuestos en el aula virtual y revisarlas previamente a la asistencia de exposición por parte del profesor.
- Revisión del protocolo de prácticas previo a la realización de cada práctica. Asistir a las prácticas con el protocolo impreso.
- Estudio continuado de las asignaturas por bloques temáticos.