
	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: 2015-2016

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 y 8º	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	
María Jesús Petrón Testón Edificio Valle del Jerte	D710	mjpgatron@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.

PRÁCTICA 3.- ANALISIS DE LOS SUBPRODUCTOS DE ALMAZARA

Contenido de la práctica: Se analizarán los principales subproductos de almazara, el apearujo 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 4.- PRÁCTICA DE EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES DE LA CÁSCARA DE

CÍTRICOS

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.

PRACTICA 5.- 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.

Material e instrumental a utilizar: Destilador, alcoholímetro, material de vidrio, materia prima.

PRACTICA 6.-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.

ACTIVIDADES DE SEMINARIO

Denominación del tema: SEMINARIO FINAL. Preparación y redacción de un tema monográfico

Los temas de los que podrán tratar los seminarios finales, además de otros propuestos por los alumnos, tras aprobación por parte del profesor, son los siguientes:

- La Encefalopatía Espongiforme Bovina; implicaciones en el aprovechamiento de subproductos animales
- La Fibra Alimentaria. Fuentes de recuperación de fibra alimentaria. Sistemas de extracción de la fibra alimentaria. Usos de la fibra alimentaria.
- Subproductos derivados de la Industria del Tomate. Sistemas de obtención y utilización en la industria alimentaria.
- Subproductos de las frutas
- Alimentos para animales de compañía
- Antioxidantes naturales procedentes de subproductos y residuos de la Industria Alimentaria. Fuentes y posibles usos en la Industria Alimentaria.

- Obtención de energía a partir de los residuos orgánicos de la industria de transformados vegetales (compost, metano, bioalcohol...)
- Usos de los subproductos en la industria de la cosmética y dietética
- Drogas y medicamentos obtenidos a partir de subproductos animales.

Competencias que desarrolla:

Competencias específicas: CETF1, CETF2, CETF3, CETF4

Competencias generales: CG4

Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11

Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

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

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		4		2
2	6		4		2
3	6		4		2
4	6		3	1	2

5	6		4		2
6	5		3		2
7	6		4		2
SEMINARIO	12		6		6
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

60%

Asistencia y aprovechamiento de las clases teóricas

5 %

Laboratorio²

Calificación

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

Criterios

20%

Trabajo monográfico y asistencia a tutorías ECTS

Calificación

Valoración del trabajo monográfico, exposición, asistencia a tutorías ECTS y actitud participativa

Criterios

15%

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.

²Las 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.