

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

PLAN DOCENTE DE APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS

Curso académico 2022-2023

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	8º	Carácter	Optativo	
Módulo	Optativo			
Materia	Aprovechamiento de Subproductos			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Lourdes Martín Cáceres	D703 Ed. Valle del Jerte	martinlu @unex.es	www.unex.es	
Juan Florencio Tejada Sereno	D702 Ed. Valle del Jerte	jftejeda@unex.es	www.unex.es	
Ana Isabel Andrés Nieto	D701 Ed. Valle del Jerte	aiandres @unex.es	www.unex.es	
José Manuel Martínez Torres	D113 Edificio Alfonso XIII	jmtorres@unex.es		
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos			
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Lourdes Martín Cáceres			
Competencias ^{1*}				
<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>				

^{1*} 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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

CECTA5, Capacidad para conocer, comprender y utilizar las instalaciones de las industrias agroalimentarias, sus equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria.
 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.

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 de las industrias cárnicas: vísceras.**

Contenidos del tema 2. Generalidades. Aprovechamiento de los subproductos de la industria cárnica.

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

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

Denominación del tema 3. **Carne comestible obtenida de los huesos.**

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Contenidos del tema 3. 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 4. **Gelatina y colágeno.**

Contenidos del tema 4. Fabricación y empleo de la gelatina y el colágeno.

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

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

Denominación del tema 5. **Tripas naturales.**

Contenidos del tema 5. 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 6. **Aprovechamiento de la sangre.**

Contenidos del tema 6. 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 7. **Grasas animales de la industria cárnica.**

Contenidos del tema 7. Aprovechamiento de las grasas de la industria cárnica. Obtención de grasas comestibles. Características de las grasas comestibles de la industria cárnica.

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

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

Denominación del tema 8. **Métodos y usos de grasas no comestibles.**

Contenidos del tema 8. Obtención de grasas no comestibles. Aprovechamiento de las grasas no comestibles de la industria cárnica.

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

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

Denominación tema 9. **Proteínas animales y otros subproductos de la industria cárnica.**

Contenidos tema 9. Obtención de proteínas de la industria cárnica. Utilización de otros subproductos de la industria cárnica.

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

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

Denominación del tema 10. **Cueros y pieles.**

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Contenidos del tema 10. 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 tema 11. **Subproductos de la industria de la pesca.**
 Contenidos tema 11. Obtención de aceites y harinas de subproductos de la industria de la pesca.
 Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.
 Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21.

Denominación tema 12. **Subproductos de la industria láctea.**
 Contenidos tema 12. Aprovechamiento de los subproductos de la industria láctea. Aplicaciones del lactosuero.
 Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.
 Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21.

Bloque II. Subproductos de origen vegetal.

Denominación tema 13. **Subproductos de la industria del aceite.**
 Contenidos tema 13. Subproductos de industrias oleícolas y su aprovechamiento.
 Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.
 Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21.

Denominación tema 14. **Subproductos de la industria del azúcar.**
 Contenidos tema 14. Pulpa de remolacha. Melaza.
 Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.
 Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21.

Denominación tema 15. **Subproductos de la industria del vino.**
 Contenidos tema 15. Subproductos obtenidos durante la elaboración del vino.
 Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.
 Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21.

Denominación tema 16. **Subproductos de la industria de los cítricos.**
 Contenidos tema 16. Aprovechamiento de subproductos derivados de la obtención de zumos de cítricos.
 Competencias que desarrolla: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.
 Resultados de aprendizaje valorados: RA17, RA18, RA19, RA20, RA21.

Denominación tema 17. **Subproductos de la industria de la cerveza.**
 Contenidos tema 17. 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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Denominación tema 18. **Aprovechamiento de la biomasa.**

Contenidos tema 18. Biomasa. Procedimientos de aprovechamiento de la biomasa.

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

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

CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y CAMPO

Práctica 1. Elaboración de crema base y jabón a partir de grasa.

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 cremas base y jabón. 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. Aula de informática. Implicaciones de la encefalopatía espongiforme bovina sobre el aprovechamiento de subproductos.

Contenido de la práctica: Se consultarán textos y se contestarán las preguntas planteadas por el profesor. Análisis y discusión de los resultados.

Tipo y lugar: Aula informática. Competencias que desarrolla: CECTA7.

Material e instrumental a utilizar: Ordenadores y bases de datos de la UEX.

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

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

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 (Subproductos de almazara). 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. Obtención de subproductos de la industria del vino

Contenido de la práctica: Se llevará a cabo la extracción y cuantificación de compuestos de alto valor añadido a partir de subproductos del vino. 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: Material de vidrio, reactivos, espectrofotómetro.

Práctica 8. Obtención de pectina a partir de subproductos de cítricos

Contenido de la práctica: Se realizará la extracción mediante hidrólisis ácida y la 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.

Practica 9. Análisis de los subproductos de la industria del tomate.

Contenido de la práctica: Se analizarán componentes de la pasta de tomate obtenida tras el procesado del tomate en la industria. 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: Material de vidrio, reactivos, espectrofotómetro.

Práctica 10. Subproductos de la industria azucarera

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

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

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: Material de vidrio, refractómetro, espectrofotómetro.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	6,5	0,5		3				3
2	9	1		3				5
3	9	1		3				5
4	11	1		4			1	5
5	6	1						5
6	7	1					1	5
7	6,5	1					0,5	5
8	6	1						5
9	6	1						5
10	7	1					1	5
11	6	1						5
12	9	1		3				5
13	7	1					1	5
14	9	1		3				5
15	9	1		3				5
16	9	1		3				5
17	6	1						5
18	9	1		3				5
19	10	1		4				5
Evaluación del conjunto	2	2						
Total	150	20,5		32			4,5	93

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 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

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

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 revalorización de subproductos

Sistemas de evaluación

Evaluación del conjunto

Grupo grande

	Calificación
Examen final escrito	65%
Asistencia y aprovechamiento de las clases teóricas	10 %
Laboratorio/Campo	
Asistencia (obligatoria) y aprovechamiento de las prácticas	25%

Examen final escrito. Consiste en una prueba con respuestas cortas y/o tipo test relacionadas con el programa teórico. Las preguntas tipo test tendrán una única respuesta verdadera; dos respuestas erróneas restan una respuesta correcta. Las preguntas cortas contestadas correctamente puntuarán como una pregunta tipo test. Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 en el examen teórico y superar las prácticas de laboratorio/campo.

Competencias que se evalúan: CECTA1, CECTA2, CECTA4, CECTA5, CECTA7.

Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual de la asignatura. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

	<p style="text-align: center;">PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</p>	 <p style="text-align: center;">Escuela de Ingenierías Agrarias</p>
	<p style="text-align: center;">CÓDIGO: P/CL009_D002</p>	

El sistema alternativo consiste en realizar un **Examen final escrito** con preguntas de las partes teórica y práctica, que suponen el 65% y 35% respectivamente, del valor de la nota final.

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:

- Madrid Vicente, Aprovechamiento de los subproductos cárnicos. Ed. Mundi-Prensa. 1999.
- Madrid Vicente, A. Equipos e instalaciones para la biomasa. Editorial Agapea. 2022.
- Ockerman, H.W. y Hansen, C.L. Industrialización de subproductos de origen animal. Ed. Acribia. Zaragoza. 1994.
- Windsor, M., y otros. Introducción a los subproductos de pesquería. Ed. Acribia. 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.