


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

PLAN DOCENTE DE ALIMENTOS FUNCIONALES Y MODIFICADOS GENÉTICAMENTE
Curso académico: 2016-2017

Identificación y características de la asignatura				
Código	501255			Créditos ECTS 6
Denominación	Alimentos Funcionales y Modificados Genéticamente			
Denominación (inglés)	Functional and Genetically Modified Food			
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS			
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias			
Semestre	8º	Carácter	Optativa	
Módulo	Optativo			
Materia	Alimentos funcionales y modificados genéticamente			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Mª José Benito Bernáldez	D-720 Edificio Valle del Jerte	mjbenito@unex.es	http://www.unex.es/investigacion/grupos/camiali	
Mª de Guía Córdoba Ramos	D-705 Edificio Valle del Jerte	mdeguia@unex.es	http://www.unex.es/investigacion/grupos/camiali	
Alejandro Hernández León	D-704 Edificio Valle del Jerte	ahernandez@unex.es	http://www.unex.es/investigacion/grupos/camiali	
Área de conocimiento	Nutrición y Bromatología			
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Mª José Benito Bernáldez			
Competencias				
Competencias Básicas				
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética				

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

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Generales

CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CG9 - Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

CG11 - Capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

CG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

Competencias Transversales

CT1 - Dominio de las TIC.

CT2 - Conocimiento de una lengua extranjera (inglés).

Competencias Específicas

CETE1 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería y tecnología de los alimentos. Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad.

CETE2 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería de las industrias agroalimentarias. Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. Automatización y control de procesos. Ingeniería de las obras e instalaciones. Construcciones agroindustriales. Gestión y aprovechamiento de residuos.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

El objetivo general de la asignatura es que el alumno adquiera conocimientos de la nueva tendencia en la industria alimentaria en cuanto a la aplicación de biotecnología, bioingeniería, irradiación, prebióticos o probióticos para la elaboración de alimentos. Conocimientos en ingeniería genética, los organismos genéticamente modificados o Genetically modified organisms (GMOs) para el uso y control de la tecnología agroalimentaria.

Temario de la asignatura

Bloque 1. Alimentos funcionales

Denominación del tema 1: **Alimentos funcionales.**



Contenidos del tema 1: Generalidades. Evidencias de su funcionalidad. Principales alimentos funcionales comercializados

Denominación del tema 2: **Productos dietéticos y complementos.**



Contenidos del tema 2: Productos dietéticos y complementos, enriquecidos y fortificados. Productos alimenticios para lactantes y niños. Alimentos especiales.

Denominación del tema 3: **Antioxidante**



Contenidos del tema 3: Alimentos y suplementos en la defensa antioxidante

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

Denominación del tema 4: Probióticos Contenidos del tema 3: Probióticos. Funciones fisiológicas de los probióticos.
Denominación del tema 5: Prebióticos Contenidos del tema 5: Prebióticos. Concepto y definición Efectos sobre la actividad metabólica de la microbiota. Prevención de infecciones. Prebióticos y cáncer de colon.
Denominación del tema 6: Fitoquímicos Contenidos del tema 6: Fitoquímicos. Clasificación: Terpenoides (terpenos), Compuestos fenólicos, Alcaloides
Denominación del tema 7: Esteroles y colesterolemia. Contenidos del tema 7: Esteroles y colesterolemia. Alimentos fuentes de esteroles. Los ácidos grasos omega-3
Competencias adquiridas: CB1, CB4, CB5, CG8, CG12, CT2, CETE1, CETE2 Resultados del aprendizaje: 1,2,3,4,5
<p style="text-align: center;">Bloque 2. Alimentos modificados genéticamente</p> Denominación del tema 8: Alimentos y Biotecnología Contenidos del tema 8: Alimentos y Biotecnología. DNA, genes y genomas. Genes y proteínas. Ingeniería genética.
Denominación del tema 9: Microorganismos Genéticamente Modificados. Contenidos del tema 9: Microorganismos Genéticamente Modificados. Su aplicación en los alimentos y sus potenciales efectos sobre la salud y nutrición del hombre.
Denominación del tema 10: Plantas transgénicas Contenidos del tema 10: Obtención de Plantas transgénicas y usos.
Denominación del tema 11: Animales transgénicos. Contenidos del tema 11: Obtención de Animales transgénicos.
Denominación del tema 12: Técnicas moleculares aplicadas al análisis de alimentos Contenidos del tema 12: Técnicas moleculares aplicadas al análisis de alimentos y detección de fraudes alimentarios.
Denominación del tema 13: Transgénicos y seguridad salud Contenidos del tema 13: Alimentos transgénicos y la seguridad para la salud.
Denominación del tema 14: Transgénicos y seguridad ambiental Contenidos del tema 14: Alimentos transgénicos y la seguridad ambiental.
Competencias adquiridas: CB1, CB4, CB5, CG8, CG10, CG12, CT2, CETE1, CETE2 Resultados del aprendizaje: 5,6,7,8
<p style="text-align: center;">Sesiones prácticas</p> Práctica 1: Detección de microorganismos probióticos Contenidos de la Práctica 1: Análisis microbiológico de productos lácteos probióticos. Siembras microbiológicas. Detección de Bacterias ácido lácticas, Streptococos lácteos, Bifidobacterias. Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CB5, CG8, CG11, CG12, CETE1 Resultados del aprendizaje: 4 Material e instrumental a utilizar: Medios de cultivo. Autoclave. Campanas de flujo laminar. Jarra de anaerobiosis. Micropipetas. Estufas
Práctica 1.1. Análisis de los resultados y aislamiento de los microorganismos. Contenidos de la Práctica 1: Determinación de la carga microbiológica de los productos probióticos. Análisis de los resultados. Aislamiento de cultivos puros Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CB5, CG8, CG11, CG12, CETE1

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

Resultados del aprendizaje: 4 Material e instrumental a utilizar: Medios de cultivo. Campanas de flujo laminar. Contador de colonias Acolyte. Asas de siembra. Estufas
Práctica 2: Identificación y Caracterización de microorganismos probióticos Contenidos de la Práctica 1: Identificación de cultivos puros. Extracción de ADN. RAPD-PCR Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG8, CG12, CETE1 Resultados del aprendizaje: 4 Material e instrumental a utilizar: Medios de cultivo. Micropipetas. Centrifuga. Termociclador.
Práctica 2.1: Análisis de los resultados y análisis morfológico de los microorganismos Contenidos de la Práctica 1: Electroforesis en geles de agarosa. Comparación de perfiles moleculares. Preparación de muestras; fijación y tinción. Visualización al microscopio. Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG7, CG8, CG11, CG12, CETE1 Resultados del aprendizaje: 4 Material e instrumental a utilizar: Cubetas de electroforesis. Transiluminador. Geles de agarosa. Microscopio
Práctica 3: Detección de compuestos fitoquímicos en alimentos. Contenido de la práctica 3: Extracción de fitoquímicos. Análisis instrumental de fitoquímicos. Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG8, CG11, CG12, CETE1 Resultados del aprendizaje: 5 Material e instrumental a utilizar: Columnas de purificación. Rotavapor. HPLC
Practicas 4: Estudio de compuestos con actividad antioxidante de frutas Contenido de la práctica 4: Extracción de compuestos antioxidantes Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG8, CG11, CG12, CETE1 Resultados del aprendizaje: 5 Material e instrumental a utilizar: Columnas de purificación. Rotavapor.
Practicas 4.1: Estudio de compuestos con actividad antioxidante de frutas Contenido de la práctica 4.1: Análisis de la capacidad antioxidante de frutas. Método DPPH. Análisis de los resultados Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG8, CG11, CETE1 Resultados del aprendizaje: 5 Material e instrumental a utilizar: Columnas de purificación. Rotavapor. Espectrofotómetro
Practica 5: Detección de alimentos transgénicos mediante PCR a tiempo Real Contenido de la práctica 5: Preparación de las muestras, realización de mezclas. Extracción de ADN con columnas de inmunoafinidad. Evaluación de la calidad del ADN Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG8, CG11, CG12, CETE1 Resultados del aprendizaje: 6,7,8 Material e instrumental a utilizar: Kit de extracción de ADN. Centrifuga. Biofotómetro
Practica 5.1: Detección de alimentos transgénicos mediante PCR a tiempo Real Contenido de la práctica 5.1: Realización de la PCR en tiempo real. Análisis de los resultados Tipo y lugar: Laboratorio (L-71) Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG8, CG11, CG12, CETE1 Resultados del aprendizaje: 6,7,8

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

Material e instrumental a utilizar: Kit de cuantificación de maíz transgénico. Termociclador Applied Biosystem 7300

ACTIVIDADES DE SEMINARIO

Denominación del tema: Alimentos transgénicos y alimentos probióticos

Contenido de la actividad: los alumnos tendrán que buscar diferentes alimentos transgénicos y alimentos funcionales. La actividad se realizará mediante tareas distribuidas por bloques temáticos a lo largo del curso.

Se subirán al campus virtual documentos en formato power point y word.

Tipo y lugar: Seminario (L-77, A-25, A71)

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG9, CT1, CT2, CETE1

Resultados del aprendizaje: 1,2,3,4,5,6,7,8

Material e instrumental a utilizar: Ordenadores, bases de datos de bibliografía científica

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
BLOQUE 1 (temas 1-7)	36	14		2	20
BLOQUE 2 (temas 8-14)	41	14		2	25
PRÁCTICAS LABORATORIO					
1	7		6		2
2	7		6		2
3	6,5		3		2
4	4		4,5		1
5	13		8		3
Seminario	33,5		2,5	3,5	27,5
Evaluación del conjunto	2	2			
Total	150	30	30	7,5	82,5

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
2. Desarrollo de problemas
3. Prácticas de laboratorio, plantas piloto y campo
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

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

Resultados del aprendizaje

1. Conocer los fundamentos sobre los alimentos funcionales.
2. Conocer las características de los alimentos dietéticos, y alimentos destinados a grupos de población con necesidades especiales.
3. Conocer las características de los alimentos con actividad antioxidante.
4. Conocer los alimentos probióticos y prebióticos.
5. Aprender las características sobre los fitoquímicos, así como profundizar en las propiedades funcionales de cada grupo de fitoquímicos.
6. Conocer las bases sobre la modificación genética.
7. Conocer la aplicación de los microorganismos MG, así como las plantas y animales.
8. Conocer aspectos relacionados con la seguridad de los AMG.

Sistemas de evaluación

Se evaluarán:

- Conocimientos prácticos

El aprendizaje de la parte práctica de la asignatura se evaluará continuamente, mediante control de asistencia a las sesiones prácticas y su participación en las mismas. Se responderá a un cuestionario al final de las sesiones prácticas que será igualmente evaluado. En el examen final también se evaluará la parte práctica de la asignatura mediante preguntas cortas relacionadas con las prácticas realizadas (fundamentos, procedimiento de realización, etc.). Esta parte será obligatoria para superar la asignatura. Para aprobar esta parte es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos.



- Seminarios o trabajos tutorizados ECTS

Los seminarios se evaluarán mediante la realización de trabajos monográficos que se expondrán a lo largo del curso en grupo grande. Se evaluará continuamente, mediante control de asistencia a las tutorías ECTS y su participación en las mismas. Asimismo se evaluarán los conocimientos de los seminarios en el examen final mediante un cuestionario que constará de preguntas cortas. Esta parte será obligatoria para superar la asignatura. Para aprobar esta parte es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en cada una de las partes.

- Conocimientos teóricos

Cuestionarios en clase. Adicionalmente, la contestación de cuestionarios en clase permitirá obtener hasta un punto (si se contestan correctamente al menos 5 cuestionarios), que se sumará a la calificación obtenida si en las otras pruebas se ha alcanzado al menos un cinco. Se realizarán exámenes parciales que constarán de preguntas tipo test y cortas entremezcladas. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán $\frac{1}{2}$ del valor de la pregunta, es decir, dos respuestas erróneas anulan una acertada. Las preguntas cortas tratarán sobre definiciones, conceptos básicos de la asignatura, etc., y serán puntuadas, en el caso de ser contestadas correctamente, como una pregunta tipo test. Para aprobar la parte teórica es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en este examen.

Se realizará un examen final en Junio-Julio (fechas oficiales) que constará de preguntas tipo test y cortas entremezcladas. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán $\frac{1}{2}$ del valor de la pregunta, es decir, dos respuestas erróneas anulan una acertada. Las preguntas cortas tratarán sobre definiciones,

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

conceptos básicos de la asignatura, etc., y serán puntuadas, en el caso de ser contestadas correctamente, como una pregunta tipo test. Para aprobar la parte teórica es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en este examen.

Cada parte representará un porcentaje de la nota final:

- Conocimientos teóricos 50%
- Seminarios: elaboración y presentación 30%
- Trabajo de laboratorio: asistencia, conocimientos y presentación 20%

Bibliografía y otros recursos

ANGULO, R.; MEDINA, L. M. (1995): "Importancia de los probióticos en la alimentación", *Nutrición Clínica*, 15.

ARPE, Carlos de (1999): "Las leches fermentadas y la salud", *Revista ILE-Industrias Lácteas Españolas*, n.º 242.

ESTRADA, M. (1999). Estado Actual de las investigaciones para la modificación genética de organismos acuáticos. *Biotecnología Aplicada* 16 (NE), 12-14.

FERNÁNDEZ, L.; GONZÁLEZ, T.; FUNDORA, Z. (1999). La biotecnología y sus riesgos. *Agricultura Orgánica* 5 (3), 560-561.

LINDER, M.: *Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos*, 1988, Universidad de Navarra, Pamplona.

MAZZA, G.: *Alimentos funcionales*, Zaragoza, Acribia, 1998.

NEVADO. R. (2001). Aspectos bioéticos de los alimentos transgénicos. Universidad de Barcelona. Extraído 2002-12-14 de <http://www.consumaseguridad.com/web/es/socie>

OMS (2002). 20 preguntas sobre los alimentos genéticamente modificados. OMS. Extraído 2004-01-15 de <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/index.html>

PALOU, A. (2000). La Evaluación de Alimentos Transgénicos desde el Punto de Vista de la Salud y la Seguridad del Consumidor. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados, España.

RODRIGUEZ, M. (2000). Nuevos Alimentos Modificados Genéticamente y Sociedad. *Alimentaria* 318, 71-79.

SÁNCHEZ, O. (2004). Reglamentaciones acerca de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos. V Taller Nacional de Registro, Control y Calidad Sanitaria, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, diciembre, 2004.



UZOGARA, S. (2000). The Impact of Genetic Modification of Human Foods in the 21st century. *Biotechnology Advances*. 179-206.

VIDAL, D. R. (2000). Alimentos Transgénicos: un tema de actualidad y de gran interés educativo. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados, España.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Previamente a la exposición se les facilitará un resumen del tema en el que se incluyan los principales contenidos a impartir. Estos contenidos podrán ir en formato Power point, Word o cualquiera de ellos transformado en pdf. Para su disposición se depositará dentro de cada bloque temático en el moodle para lo que será necesario explicar brevemente su uso y su modo de darse de alta en las primeras semanas de clase.

Para esto se puede emplear material de ampliación, tanto bibliográfico, como otro tipo de documentación (ej: páginas web) que permitan desarrollar otras competencias transversales o específicas de la titulación. Todo ello en la plataforma del campus virtual moodle.

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

Aula virtual de la asignatura en el campus virtual de la Uex.
(<http://campusvirtual.unex.es/portal/>)

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: <http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eia/centro/profesores>

Tutorías de libre acceso: <http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eia/centro/profesores>

Recomendaciones

Las recomendaciones generales para un mejor aprovechamiento de la asignatura por los alumnos son:

- Asistir y participar en las clases presenciales y prácticas de la asignatura.
- Utilizar frecuentemente el aula virtual y otros recursos web (foros, blogs, etc.)
- Asistir a las sesiones de tutoría programadas por el profesor para el seguimiento de la asignatura.
- Utilizar la bibliografía recomendada por el profesor.