


	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

PLANES DOCENTES

Curso académico: 2016-2017

Identificación y características de la asignatura				
Código	400588		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Trazabilidad y Control de Calidad I			
Denominación (inglés)	Traceability and Quality Control I			
Titulaciones	Master en Gestión de la Calidad y Trazabilidad en Alimentos de Origen Vegetal			
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias			
Semestre	Primero (1º)	Carácter	(2) Obligatoria	
Módulo	Trazabilidad, Control y Aseguramiento de la Calidad			
Materia	Trazabilidad y Control de Calidad			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Alberto Martín González	D704	amartin@unex.es		
Alejandro Hernández León	D703	ahernandez@unex.es		
María de Guía Córdoba Ramos	D706	mdeguia@unex.es		
María José Benito Bernáldez	D720	mjbenito@unex.es		
María José Poblaciones Suárez	D724	majops@unex.es		
Emilio Aranda Medina	D709	earanda@unex.es		
María Concepción Ayuso Yuste	D609	cayuso@unex.es		
María Josefa Bernáldez García	D601	bernalte@unex.es		

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Francisco Javier Viguera Rubio	D108	jviguera@unex.es	
Juan Florencio Tejada Sereno	D702	jftejada@unex.es	
Área de conocimiento	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de los Alimentos		
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Alberto Martín González		

Competencias

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.



CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1. Formar especialistas que sepan, mejorar, innovar y auditar sistemas de Gestión de Calidad y Trazabilidad desde la producción hasta la obtención final de alimentos de origen vegetal.

CG2. Proporcionar al alumno capacidad de nivel superior para mejorar de forma continua la producción y transformación, obteniendo y elaborando productos agroalimentarios seguros, saludables y de calidad, desde la perspectiva de la conservación del medio ambiente y el uso integral del territorio.

CG3. Ampliar los conocimientos de Grado y aplicarlos en contextos de investigación en el

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

ámbito de la Gestión de Calidad y Trazabilidad de alimentos de origen vegetal.

CT1. Dominio de las TIC.

CT2. Fomentar el uso de una lengua extranjera.

CT3. Proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente.

CT4. Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis.

CT5. Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

CT6. Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.

CT7. Capacidad de resolución de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.

CT8. Capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

CT9. Capacidad de trabajo en equipo.

CT10. Preocupación permanente por la calidad y el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales y la responsabilidad social y corporativa

CT11. Capacidad para comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CTCA7. Saber optimizar y actualizar las herramientas necesarias para la adecuada implantación y mantenimiento de sistemas de trazabilidad en las industrias de alimentos de origen vegetal.



CTCA8. Conocer en profundidad los métodos de análisis químico e instrumental aplicados al control de calidad de los productos vegetales, incidiendo en las técnicas de vanguardia que constituyan perspectivas de futuro.

Resultados de aprendizaje

RA12 Ser capaz de implantar, manejar o evaluar un sistema de trazabilidad en el ámbito de la industria agroalimentaria.

RA13 Saber elegir los mejores procedimientos para evitar el fraude y la adulteración, garantizando la validez del sistema de trazabilidad.

RA14 Ser capaz de seleccionar los parámetros físico-químicos que mejor definen la calidad de los diferentes alimentos de origen vegetal.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

RA15 Ser capaz de elegir las técnicas más adecuadas para la evaluación de los parámetros físico-químicos de los alimentos vegetales.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Trazabilidad y su aplicación en la industria de productos vegetales. Técnicas que garanticen la trazabilidad. Control de calidad de los alimentos de origen vegetal. Parámetros físico-químicos relacionados con la calidad. Análisis físico-químico aplicado al control de calidad de los productos vegetales.

Temario de la asignatura

Bloque 1. Conceptos generales y técnicas analíticas

Tema 1. Trazabilidad y control de la calidad en la industria agro-alimentaria

Conceptos de trazabilidad y calidad. Sistemas de control de calidad.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13.

Tema 2. Técnicas espectrométricas

Detector de batería de diodos (DAD), espectroscopía de infrarojo cercano (NIR) y detector de masas.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15.



Tema 3. Técnicas de separación

Cromatografía de gases (CG), Cromatografía en capa fina (TLC), Cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) y electroforesis capilar (CE) y convencional.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

Tema 4. Técnicas de biología molecular

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), PCR a tiempo real, RFLP, Secuenciación genómica.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

Tema 5. Técnicas inmunológicas

Técnicas de aglutinación, RIA, ELISA.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

Bloque 2. Características físico-químicas y parámetros de calidad

Tema 6. Hortalizas y derivados

Características físico-químicas de las hortalizas y derivados. Parámetros utilizados en el control de calidad. Métodos de análisis.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

Tema 7. Frutas y derivados

Características físico-químicas de las frutas y derivados. Determinación de los parámetros de calidad. Métodos analíticos para el control de calidad.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.



Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

Tema 8. Legumbres y derivados

Características físico-químicas de las frutas y derivados. Determinación de los parámetros de calidad. Métodos analíticos para el control de calidad.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Programa de prácticas de la asignatura

- Práctica de técnicas espectrométricas. Detector DAD, NIRS y MS: Preparación de muestras para el análisis. Análisis de muestras. Manejo de software e interpretación de los resultados obtenidos.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

- Práctica de técnicas de separación. Electroforesis capilar, HPLC y CG: Extracción y purificación de analitos para su análisis mediante las diferentes técnicas de separación. Conocimiento de las principales partes de los equipos instrumentales. Análisis de las muestras. Manejo de software e interpretación de los resultados obtenidos.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

- Práctica de técnicas de biología molecular. Extracción de ADN de productos vegetales. Preparación de muestras para las diferentes técnicas de PCR convencional y PCR R-T. Análisis e interpretación de resultados: Análisis en geles y manejo del software de la PCR R-T.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

- Práctica de técnicas inmunológicas. Enzimoimmunoensayo tipo ELISA para la detección de gluten. Preparación de muestras para la realización del ELISA. Análisis e interpretación de resultados.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

- Práctica de hortalizas y derivados. Visita a una industria transformadora de productos de tomate (CONESA S.A) situada en Villafranco del Gadiana (Badajoz). Control de calidad de productos vegetales. Cuantificación de la actividad enzimática residual en productos vegetales deshidratados, congelados y transformados.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3,

CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15

- Práctica de frutas y derivados. Determinación de parámetros de textura en distintas frutas en texturómetro universal empleando diferentes ensayos y sondas. Determinación de parámetros de color con colorímetro, y cálculo de cromaticidad y ángulo de tono. Empleo de diferentes cartas de color. Determinación de acidez y expresión de la misma en función de los diferentes ácidos mayoritarios en cada fruta.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.

Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15



- Práctica de legumbres y derivados. Determinar el efecto del pH y la temperatura en la velocidad de la reacción enzimática de la ureasa en leguminosas.

Competencias adquiridas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CECA7, CECA8.



Resultados de aprendizaje: RA12, RA13, RA14, RA15.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	8	4	0	2	10,50
2	26	1,5	2,5		4,00
3	16,5	5	3		13,50
4	10	3,5	4,5		9,50
5	14	2	2		5,00
6	10	6	6		16,00
7	13,5	7	4		18,50
8	18	5	2		13,00
Evaluación del	150	34	24	2	90

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

conjunto					
<p>GG: Grupo Grande (100 estudiantes).</p> <p>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).</p> <p>TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).</p> <p>EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.</p>					
Sistemas de evaluación					
<p>Un 40% de la calificación final de la asignatura proviene de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia, aprovechamiento y participación en clases teóricas, prácticas y tutorías ECTS (15%). - Evaluación continuada de conocimientos; innovación, creatividad y consulta de fuentes bibliográficas en la elaboración de seminarios y/o trabajos (25%). <p>El otro 60% de la calificación de la asignatura procede de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grado de adquisición de conocimientos teóricos y capacidad para relacionarlos y aplicarlos (Examen teórico final: 50%). - Grado de consecución de habilidades prácticas y capacidad de integración con los conocimientos teóricos (Seminario: 10%). <p>Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima en cada tipo de actividad.</p>					

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Bibliografía y otros recursos

Anzaldúa-Morales A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Acribia. Zaragoza.

A.O.A.C. (1995). Official Methods of Analysis of AOAC International. 2 vols. 16th ed.

Association of Official Analytical Chemists. Washington.

Belitz H.D., Grosch W. (1999). Química de los Alimentos. Acribia. Zaragoza.

Boskov D. (1998). Química y Tecnología del aceite de oliva. AMV Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Carpenter R.P. (2002). Análisis sensorial en el desarrollo y control de calidad de alimentos. Acribia. Zaragoza.

Cheftel J.C., Cheftel H., Besançon P. (2000). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Volumen I y II. Acribia. Zaragoza.

Código Alimentario Español (1988). Colección Textos Legales del BOE. Madrid.

Fortin J. (2001). Guía de selección y entrenamiento de un panel de catadores. Acribia. Zaragoza.

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

Hemming F. W., Hawthorne J. N. (1996) Análisis de lípidos. Acribia. Zaragoza.

Hoseney, R.C. 1991. Principios de Ciencia y Tecnología de los cereales. Acribia. Zaragoza.

Hough J.S. (1990). Biotecnología de la cerveza y de la malta. Acribia. Zaragoza.

Ibáñez F., Barcima Y. (2001). Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona.

Kent N.L. (1987). Tecnología de los cereales. Acribia. Zaragoza.

Kiritsakis A.K. (1992). El aceite de oliva. Madrid Vicente.

Juran J.M., Blanton G. (2001). Manual de Control de Calidad. McGraw Hill. Madrid.

Lawson H. (1999). Aceites y grasas alimentarios. Acribia. Zaragoza.

Lees, R. 1992. Análisis de los alimentos. Métodos analíticos y de control de calidad.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Acribia. Zaragoza.

Madrid A., Cenzano I., Vicente J.M. (1997). Manual de grasas y aceites comestibles. Madrid Vicente Ediciones y Mundi-Prensa Libros. Madrid.

Matissek R., Schnepel F.M., Steiner, G. (1998). Análisis de los alimentos fundamentos, métodos, aplicaciones. Acribia. Zaragoza.

Métodos oficiales de análisis de alimentos. 1994. AMV Mundi-Prensa. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). 1992. Normas de calidad para frutas y hortalizas. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). 1994. Métodos Oficiales de Análisis. Tomo II. Madrid.

Pearson, D. (1993). Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. Acribia. Zaragoza.

Pomeranz, Y., Meloan, C.E. 1994. Food Analysis. Theory and practice. Chapman & Hall. New York, USA.

Reynier, A. (2005). Manual de viticultura. Mundi-Prensa. Madrid.

Ribéreau-Gayon P. y col. (2003). Tratado de Enología. Vol. I y II. Mundi-Prensa. Madrid.

Varnam A.H., Sutherland J.P. (1997). Bebidas. Tecnología, Química y Microbiología. Acribia. Zaragoza.

Páginas web

<http://www.agrodigital.com>

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

http://ec.europa.eu/agriculture/index_es.htm

<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>

<http://www.fao.org>

http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion->

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

[academica/horarios](#)

Tutorías de libre acceso:

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Recomendaciones

- Asiduidad en la asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Estudiar cada tema del programa siguiendo el desarrollo planteado y el material puesto a disposición por el profesor implicado.
- Consultar la bibliografía que sea recomendada en cada tema.

Objetivos

- Ser capaz de implantar, manejar o evaluar un sistema de trazabilidad en el ámbito de la industria agroalimentaria.
- Saber elegir los mejores procedimientos para evitar el fraude y la adulteración, garantizando la validez del sistema de trazabilidad.
- Ser capaz de seleccionar los parámetros físico-químicos que mejor definen la calidad de los diferentes alimentos de origen vegetal.
- Ser capaz de elegir las técnicas más adecuadas para la evaluación de los parámetros físico-químicos de los alimentos vegetales.
- Ser capaz de realizar ensayos sensoriales adecuados para definir la calidad de los alimentos de origen vegetal.

Metodología

Las clases teóricas y prácticas se imparten en sesiones semanales de 4 horas en el segundo cuatrimestre del curso.

Cada alumno realizará un seminario sobre el tema propuesto, que será tenido en cuenta para la calificación final de la asignatura.

Las clases prácticas se llevan a cabo en sesiones de 2 a 4 horas en laboratorio y/o planta piloto.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Material disponible

- Diapositivas utilizadas en las actividades formativas de grupo grande.
- Material proporcionado por los profesores para el desarrollo de los temas impartidos.

Recursos virtuales

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