PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura				
Código	502238			5,25
Denominación	**Técnicas Rápidas de Análisis Microbiológico**			
Denominación (inglés)	Rapid Microbiological Analysis Techniques			
Titulaciones	GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS			
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias			
Semestre	Segundo (8º)	Carácter	Optativo	
Módulo	Optativo			
Materia	Técnicas Rápidas de Análisis Microbiológico			

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
Cristina Pereira Jiménez	Edificio Valle del Jerte	cristinapjunex.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.

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

*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.

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

Competencias Generales

CG1 - En el ámbito de la gestión y control de calidad de procesos y productos capacidad para establecer procedimientos y manuales de control de calidad; implantar y gestionar sistemas de calidad; analizar alimentos, materias primas, ingredientes, aditivos y emitir los informes correspondientes; evaluar y mejorar la calidad de los métodos de análisis aplicados al control de alimentos.

CG2 - En el ámbito de la seguridad alimentaria adquirir conocimientos para evaluar el riesgo higiénico-sanitario y toxicológico de un proceso, alimento, ingrediente, envase; identificar las posibles causas de deterioro de los alimentos y establecer mecanismos de trazabilidad.

CG6 - En el ámbito de la restauración colectiva saber gestionar servicios de restauración colectiva; proponer programas de alimentación adecuados a los diferentes colectivos; asegurar la calidad y seguridad alimentaria de los alimentos gestionados; proporcionar la formación adecuada al personal implicado.

CG8 - En el ámbito de la asesoría legal, científica y técnica ser capaces de estudiar e interpretar los informes y expedientes administrativos en relación a un producto, para poder responder razonadamente la cuestión que se plantee; conocer la legislación vigente; defender ante la administración las necesidades de modificación de una normativa relativa a cualquier producto.

Competencias Transversales

CT1 - Dominio de las TIC a nivel básico.

CT2 - Conocimiento de una lengua extranjera (inglés).

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

CT4 - Capacidad de resolución eficaz y eficiente de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.

CT5 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis.

CT6 - Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

CT7 - Capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

CT8 - Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.

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 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico con material biológico incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos y registro anotado de actividades.

Competencias Específicas

CECSA1: Identificar y establecer las posibles causas del deterioro de los alimentos.

CECSA2: Conocer y evaluar los peligros higiénicos-sanitarios y toxicológicos en los alimentos y sus efectos sobre la salud del consumidor.

CECSA3 - Capacidad para conocer, comprender y promover la seguridad y la calidad en la cadena alimentaria, desde la producción de las materias primas al consumo.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Conocer los fundamentos y aplicaciones de las técnicas rápidas y automatizadas. Importancia de la aplicación de técnicas rápidas para la detección de microorganismos. Análisis microbiológicos de los alimentos mediante técnicas específicas, rápidas y precisas. Caracterización e identificación de microorganismos mediante técnicas de ácidos nucleicos. Detección de microorganismos o sus productos mediante métodos físicos, químicos e inmunológicos. Usos de bioensayos y métodos afines. Esta asignatura se impartirá en inglés y español.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **ASPECTOS GENERALES**
Contenidos del tema 1:
1.1. INTRODUCCIÓN. Sistemas, métodos, importancia de las nuevas técnicas de detección. Conceptos generales.

Denominación del tema 2: **TÉCNICAS DE DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS O SUS PRODUCTOS EN ALIMENTOS MEDIANTE MÉTODOS DE BIOLOGIA MOLECULAR**
Contenidos del tema 2:
2.1. ÁCIDOS NUCLEICOS. Estructura física y química del ADN. Renaturalización. Estructura del ARN.
2.2. TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE I. Obtención del ADN: extracción. Visualización del ADN. Fragmentación del ADN: enzimas de restricción. Unión de moléculas de ADN.
2.3. TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE II. Naturaleza de los vectores: plásmidos y fagos vectores. Genes sintetizados en el laboratorio: ADN complementario. Clonación: etapas.
2.4. TÉCNICAS USADAS PARA EL ESTUDIO DE LOS ÁCIDOS NUCLÉICOS I. Hibridación: Definición de sonda. Marcaje de la sonda. Ventajas de las sondas. Sensibilidad y especificidad de colonias. Técnicas de hibridación de fragmentos: Southern Blotting y Northern Blotting.
2.5. TÉCNICAS USADAS PARA EL ESTUDIO DE LOS ÁCIDOS NUCLÉICOS II. Secuenciación, visualización y tipos. Digestión del ADN con enzimas de restricción (REN). Amplificación de fragmentos de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa: limitaciones y eficiencia; usos y aplicaciones. Estudio de los valores C+G. Complementariedad del ADN.
2.6. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA EL ESTUDIO DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS III. Estudios de los polimorfismos genéticos I. Cariotipaje. Análisis de fragmentos de restricción (RFLPs), Estudio del ADNr. Estudio del ADN no ribosómico y ARN (RT-PCR).
2.7. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA EL ESTUDIO DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS VI. Estudios de los polimorfismos genéticos II. Huella de ADN o fingerprinting, PCR aleatoria o RAPD, huella de PCR o PCR fingerprinting, polimorfismos de los fragmentos de ADN amplificado o AFLP.

Denominación del tema 3: **TÉCNICAS DE DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS O SUS PRODUCTOS EN ALIMENTOS MEDIANTE MÉTODOS FÍSICOS, QUÍMICOS E INMUNOLÓGICOS**
Contenidos del tema 3:

3.1. MÉTODOS FÍSICOS: Impedancia, microcalorimetría y citometría de flujo. Turbidimetría. 3.2. MÉTODOS QUÍMICOS: determinación de trifosfato de adenosina (ATP), Epifluorescencia directa (DEFT). Radiometría. Sustratos fluorógenos y cromógenos. Galerías API. Nucleasa termoestable. Lisado de Limulus para la investigación de endotoxinas (LAL). 3.3. MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS: clasificación de métodos cromatográficos. Análisis y detección. 3.4. MÉTODOS INMUNOLÓGICOS I: Precipitación en: a) medio líquido: cuantitativa y cualitativa y en b) medio sólido: inmunodifusión doble, inmunodifusión radial e inmunoelectroforesis. Aglutinación: aglutinación en porta, seroaglutinación en tubo y hemaglutinación directa en microplaca. 3.5. MÉTODOS INMUNOLÓGICOS II: Inmunofluorescencia: directa e indirecta. Radioinmunoensayo: en fase sólida; directa e indirecta. ELISA: Fundamentos y tipos. ELISA directo. ELISA indirecto. ELISA doble "sandwich" de anticuerpos. ELISA indirecto doble "sandwich" de anticuerpos. ELISA competición. 3.7. BIOSENSORES. Definición. Componentes de un biosensor. Características de los biosensores. Futuro de los biosensores.
Denominación del tema 4: **TÉCNICAS DE DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS O SUS PRODUCTOS EN ALIMENTOS MEDIANTE BIOENSAYOS Y MÉTODOS AFINES** Contenidos del tema 4: 4.1. PRUEBAS EN ANIMALES VIVOS. Letalidad en ratón, ratón lactante, diarrea del conejo y ratón, prueba del gatito, pruebas cutáneas en el conejo y en el cobaya. 4.2. MODELOS QUE REQUIEREN TÉCNICAS QUIRÚRGICAS. Técnicas de ligadura de asas intestinales. Método de RITARD. 4.3. SISTEMAS DE CULTIVOS CELULARES. Células humanas de epitelio mucoso. Células intestinales de cobaya. Células Vero.
Competencias adquiridas: CB1, CB4, CB5, CG1, CG2, CG6, CT3, CT7, CT8, CT10, CECSA1, CECSA2, CECSA3 **Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9, 10**
Sesiones prácticas
Denominación del tema: **PRÁCTICA 1**. Contenidos del tema: Identificación de toxinas microbianas por técnicas de ácidos nucleicos (PCR). Extracción de ADN bacteriano, PCR en tiempo real. **Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG1, CG2, CT8, CT9, CT11, CECSA1, CECSA2, CECSA3** **Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9**
Denominación del tema: **PRÁCTICA 2**. Contenidos del tema: Identificación de diferentes microorganismos mediante perfiles de ADN, secuenciación masiva. **Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG1, CG2, CT8, CT9, CT11, CECSA1, CECSA2, CECSA3** **Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9**
Denominación del tema: **PRÁCTICA 3**. Contenidos del tema: Identificación de microorganismos mediante técnicas inmunológicas aglutinación en látex, ELISA, TECRA UNIQUE y VIDAS. **Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG1, CG2, CT8, CT9, CT11, CECSA1, CECSA2, CECSA3** **Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9**
Denominación del tema: **PRÁCTICA 4**. Contenidos del tema: Utilización de otros métodos rápidos para detección de microorganismos índices indicadores como placas con cromógenos, SIMPLATE (coliformes y *E. coli*). **Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG1, CG2, CT8, CT9, CT11, CECSA1, CECSA2, CECSA3**

Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9

Denominación del tema: **PRÁCTICA 5**.
Contenidos del tema: Métodos bioquímicos rápidos: GALERIAS API. **Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG1, CG2, CT8, CT9, CT11, CECSA1, CECSA2, CECSA3**
Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9

Denominación del tema: **PRÁCTICA 6**.
Contenidos del tema: Métodos físico-químicos (Citometría de flujo). **Competencias adquiridas: CB2, CB3, CG1, CG2, CT8, CT9, CT11, CECSA1, CECSA2, CECSA3**
Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9

ACTIVIDADES DE SEMINARIO

Denominación del tema: Técnica rápida para el análisis microbiológico de los alimentos

Contenido de la actividad: Cada alumno realizará diferentes búsquedas de técnicas rápidas utilizadas para la detección e identificación de microorganismos. Los trabajos se presentarán en power point con los siguientes apartados: Fundamento del método, alimento y microorganismos que detecta, desarrollo del método, tiempo total invertido en la detección, sensibilidad y especificidad.
Tipo y lugar: Seminario (A-25, A32)
Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT9, CECSA1, CECSA2, CECSA3
Resultados del aprendizaje: 1,2,3,5,6,7,8,9, 10
Material e instrumental a utilizar: Ordenadores, bases de datos de bibliografía científica

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	**Total**	**GG**	**PCH**	**LAB**	**ORD**	**SEM**	**TP**	**EP**
Tema 1	18,5	2,5					1	15
Tema 2	28	8						20
Tema 3	26,5	5					1,5	20
Tema 4	11	3						8
CAMPO O LABORATORIO								
1	11			6				5
2	11			5			1	5
3	11			6				5
4	11			5			1	5
5	10			5				5
6	10			5				5
Evaluación **	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).

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

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

Resultados de aprendizaje*

1. Conocer los Fundamentos y Aplicaciones de las Técnicas rápidas y automatizadas.
2. Conocer los fundamentos de los recuentos de microorganismos en los alimentos.
3. Conocer la importancia de la aplicación de técnicas rápidas para detectar higiene personal, de productos y procesos.
4. Gestionar la seguridad alimentaria mediante detección rápida de patógenos y sus toxinas.
5. Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria mediante la aplicación de técnicas automatizadas.
6. Mejorar los sistemas de calidad.
7. Controlar y evaluar los riesgos alimentarios. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios.
8. Analizar alimentos mediante técnicas específicas.
9. Controlar y optimizar los procesos.
10. Asesorar científicamente y técnicamente a la industria alimentaria.

Sistemas de evaluación*

EVALUACIÓN CONTINUA

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. Asimismo, se evaluará su aprovechamiento mediante la realización de un examen de prácticas mediante la resolución de 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. Estas actividades supondrán un **20% de la calificación final de la asignatura**.

- Seminarios

Los seminarios se evaluarán mediante la realización de trabajos monográficos que se expondrán a lo largo del curso en grupo grande. Se evaluará mediante control de asistencia a las sesiones y su participación en las mismas. 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. Estas actividades supondrán un **20% de la calificación final de la asignatura**.

- Conocimientos teóricos

Se evaluará de forma continua mediante la resolución de cuestionarios y preguntas cortas en clase. Además, los conocimientos teóricos se evaluarán mediante un examen final que puede constar de preguntas tipo test y cortas, o de preguntas orales. Para aprobar la parte teórica es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en este examen. Los

conocimientos teóricos supondrán un **60% de la calificación final de la asignatura.**

Cada parte representará un porcentaje de la nota final:
- Conocimientos teóricos 60%
- Seminarios: elaboración y presentación 20%
- Trabajo de laboratorio: asistencia y conocimientos 20%

Las convocatorias, calificaciones y periodos de reclamación de los exámenes serán expuestos en los tablones correspondientes y a través del aula virtual de la asignatura en tiempo y forma según establece la normativa aprobada por la Junta de Gobierno y publicada por Resolución 9/03/2012, DOE nº 59 de 26 de marzo, modificadas por Resolución 27/11/2012, DOE nº 242, de 17 de diciembre y Resolución 17/03/2014, DOE 62, de 31 de marzo, y RESOLUCIÓN de 25 de noviembre de 2016, DOE nº 236 de 12 de Diciembre de 2016.

EVALUACIÓN ÚNICA

1. En las tres primeras semanas del cuatrimestre, el alumno que se acoja a este tipo de evaluación deberá notificar por escrito al coordinador de la asignatura la intención de acogerse a este tipo de evaluación.

2. Habrá un examen correspondiente a los contenidos prácticos y de la parte de seminarios, ambas pruebas podrán ser oral o escrita, en cuyo caso seguirán los mismos criterios de superación de cada parte que para la evaluación continua.

3. Para aprobar la asignatura será necesario superar la prueba referente a los conocimientos prácticos. Para ello se realizará un examen práctico que además puede constar de una prueba tanto oral como escrita sobre los contenidos prácticos. Será necesario alcanzar un mínimo de cinco puntos en el examen de los conocimientos prácticos.

Cada parte representará un porcentaje de la nota final:
- Conocimientos teóricos 60%
- Seminarios: elaboración y presentación 20%
- Trabajo de laboratorio: asistencia y conocimientos 20%

Bibliografía (básica y complementaria)

BÁSICA

-CASARETT, L.J., AMDUR, M.O., KLAASSEN, C.D. (1995). Casarett and Doull's Toxicology: The basic science of poison. McGraw-Hill,
-DOYLE, M.P. (2000). Microbiología de los alimentos:fundamentos y fronteras. Acribia. Zaragoza
-LINDNER, E. (1995). Toxicología de los Alimentos. 2a ed. Acribia. Zaragoza.
-FREIFELDER, D. (1988). Fundamentos de biología molecular. Acribia S. A. Zaragoza.
-FRAZIER, W.C. y WESTHOFF, D.C. (1996). Microbiología.de los Alimentos. 4aEd. Acribia. Zaragoza.
-GRUENWEDEL, D.W. y WHITAKER, J. R. (1984). Food Analysis. Principles and Techniques. Volumen 3. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.
-HAYES, P .R. (1993) Microbiología e Higiene de los Alimentos. Acribia. Zaragoza.
-ICMSF. Microorganismos de los Alimentos. Ecología microbiana de los productos alimentarios (2001): Acribia. Zaragoza.
-JAY, J. (2002) Microbiología Moderna de los Alimentos. 4a ed. Acribia. Zaragoza.
-MORTIMER, S.E. y WALLACE, C. (1996) HACCP: Enfoque práctico. Acribia. Zaragoza.
-NELSON, W.H. (1985). Instrumental methods for rapid microbiological analysis. VCH Publishers.
-PASCUAL ANDERSON M.R. (2000) Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica

para Alimentos y Bebidas. Díaz de Santos. Madrid.
-STANNARD, C.J., PETIT, S.B. Y SKINNER, F.A. (1989). Rapid microbiological methods for foods, beverages y pharmaceuticals. Blackwell scientific publications.
-WALKER, J.M. Y GINGOLD, E.B. (1997). Biología molecular y Biotecnología. 2ª edición. Acribia S. A. Zaragoza.

COMPLEMENTARIA:
- http://www.dce.ksu.edu/dce/cl/rapidmethods/
- http://www.rapidmethod.com
- Aguas: http://www.ua.es/es/servicios/juridico/aguas.htm
- HACCP: http://www.calidadalimentaria.com
- HACCP: http://www.juridicas.es
- Seguridad Alimentaria: http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?idcontent=92&idpage=58
- FDA, métodos rápidos de análisis: http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-a1.html
- Journal of Rapid Methods & Automation in Microbiology: http://www.blackwellpublishing.com/journal.asp?ref=1060-3999
- AOAC: http://www.aoac.org/testkits/microbiologykits.htm y http://www.aoac.org/pubs/microcompendium.htm

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