





|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> |  |  |
|   | <b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>   |  |   |

**PLAN DOCENTE DE TÉCNICAS RÁPIDAS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**  
**Curso académico: 2017-2018**

| Identificación y características de la asignatura   |  |                  |   |
|---|--|------------------|---|
| Código  | 502238   |                  | Créditos ECTS 6   |
| Denominación (español)  | <b>Técnicas Rápidas de Análisis Microbiológico</b> |                  |   |
| 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  |
| <b>María José Benito Bernáldez</b>  | D-720<br>Edificio Valle del Jerte                  | mjbenito@unex.es | <a href="http://www.unex.es/investigacion/grupos/camiali">http://www.unex.es/investigacion/grupos/camiali</a> |
| <b>Santiago Ruiz Moyano Seco de Herrera</b>   | D-717<br>Edificio Valle del Jerte                  | srms@unex.es     | <a href="http://www.unex.es/investigacion/grupos/camiali">http://www.unex.es/investigacion/grupos/camiali</a> |
| Área de conocimiento  | Nutrición y Bromatología                           |                  |   |
| Departamento  | Producción Animal y Ciencia de los Alimentos       |                  |   |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)  | <b>María José Benito Bernáldez</b>                 |                  |   |
| Competencias  |  |                  |   |
| Competencias Básicas  |  |                  |   |
| <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> |  |                  |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS<br/>ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE<br/>INGENIERÍAS AGRARIAS</p> |  |
| <p>CÓDIGO: P/CL009_D002</p>   |   |   |

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

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.

### 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.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> |  |
|   | <b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>   |   |

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

CECSA3: Promover la seguridad y la calidad en la cadena alimentaria, desde la producción de las materias primas al consumo.

### Temas y 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: DNA 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 investigación de endotoxinas (LAL),.

3.3. MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS: clasificación de métodos cromatográficos. Análisis y detección.

3.4. MÉTODOS INMUNOLÓGICOS I: Precipitación. a) en medio líquido: cuantitativa y cualitativa. b) en 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 y 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: Visualización de toxinas de naturaleza proteica mediante electroforesis en gel de poliacrilamida. Identificación de diferentes microorganismos mediante perfiles de proteínas en electroforesis en gel de poliacrilamida.

**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

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 VIP(E.coli EHEC), 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 (Cromatografías). **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 y 10

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            |
| 1                                    | 18,5     | 2,5        |    | 1                        | 15            |
| 2                                    | 28       | 8          |    |                          | 20            |
| 3                                    | 26,5     | 5          |    | 1,5                      | 20            |
| 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             |
| <b>Evaluación del conjunto</b>       | <b>2</b> | <b>2</b>   |    |                          |               |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> |  |
|   | <b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>   |   |

| <b>Total</b>   | <b>150</b> | <b>20,5</b> | <b>32</b> | <b>4,5</b> | <b>93</b> |
|--|------------|-------------|-----------|------------|-----------|
| GG: Grupo Grande (100 estudiantes).<br>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).<br>TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).<br>EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.  |            |             |           |            |           |
| <b>Metodologías Docentes</b>   |            |             |           |            |           |
| 1. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos<br>2. Desarrollo de problemas<br>3. Prácticas de laboratorio, plantas piloto y campo<br>6. Desarrollo y presentación de seminarios<br>7. Uso del aula virtual<br>9. Estudio de la materia<br>10. Búsqueda y manejo de bibliografía científica<br>11. Realización de exámenes  |            |             |           |            |           |
| <b>Resultados del aprendizaje</b>  |            |             |           |            |           |
| 1. Conocer los Fundamentos y Aplicaciones de las Técnicas rápidas y automatizadas<br>2. Conocer los fundamentos de los recuentos de microorganismos en los alimentos<br>3. Conocer la importancia de la aplicación de técnicas rápidas para detectar higiene personal, de productos y procesos<br>4. Gestionar la seguridad alimentaria mediante detección rápida de patógenos y sus toxinas<br>5. Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria mediante la aplicación de técnicas automatizadas<br>6. Mejorar los sistemas de calidad<br>7. Controlar y evaluar los riesgos alimentarios. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios<br>8. Analizar alimentos mediante técnicas específicas<br>9. Controlar y optimizar los procesos<br>10. Asesorar científicamente y técnicamente a la industria alimentaria  |            |             |           |            |           |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |            |             |           |            |           |
| Se evaluarán:<br>- Conocimientos prácticos<br>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. Asimismo, se evaluará su aprovechamiento mediante la realización de un trabajo práctico. 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.<br>Seminarios o trabajos tutorizados ECTS<br>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

Se realizarán exámenes semanales 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, 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 60%
- Trabajo Laboratorio: elaboración y presentación 20%
- Laboratorio: asistencia, conocimientos y presentación 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 y otros recursos

#### 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



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</p> |  |
|  | <p>CÓDIGO: P/CL009_D002</p>   |  |

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.

Aula virtual de la asignatura en el campus virtual de la Uex.

(<http://campusvirtual.unex.es/portal/>)

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: los días en los que así se indique por el profesor en la web de la escuela. <http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eia/centro/profesores>

Tutorías de libre acceso: los días en los que así se indique por el profesor en la web de la escuela. <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.