

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA TÉCNICAS RÁPIDAS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS

Curso académico: 2010-2011

Identificación y características de la asignatura				
Código			6 (150 horas)	Créditos ECTS o LOU
Denominación	TÉCNICAS RÁPIDAS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS			
Titulaciones	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS			
Centro	ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS			
Semestre	2º	Carácter	OPTATIVA	
Módulo				
Materia				
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Maria José Benito Bernáldez María de Guía Córdoba Ramos	D720 D705	mdeguia@unex.es mjbenito@unex.es		
Área de conocimiento	NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA			
Departamento	PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	M ^a JOSÉ BENITO BERNÁLDEZ			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Optativa		6 (3+3 ctos. LRU)	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad: 5 (muy alto)		Agrupamientos: 4 (alto)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	2º Cuatrimestre		4,8	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:	Seminario-Lab.:	Tutoría ECTS:	No presenciales:
	16,7%	25%	3,3%	55%
	20 horas	30 horas	4 horas	66 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	“Fundamentos y Aplicaciones de las Técnicas Rápidas y automatizadas para el recuento de microorganismos en Alimentos. Detección de Microorganismos toxigénicos en Alimentos”			

Competencias y Objetivos

Competencias específicas de Saber Hacer del Licenciado en CYTA (CET)

1. Fabricar y conservar alimentos
2. Analizar alimentos
3. Controlar y optimizar los procesos y los productos
4. Desarrollar nuevos procesos y productos
5. Gestionar subproductos y residuos
6. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios
7. Gestionar la seguridad alimentaria
8. Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria

9. Implementar sistemas de calidad
10. Comercialización de los productos alimentarios
11. Elaborar e interpretar una historia dietética. Interpretar una historia clínica
12. Identificar los factores que influyen en la nutrición
13. Calcular y establecer pautas alimentarias saludables en individuos y colectividades
14. Evaluar el estado nutricional individual y en colectividades
15. Diseñar e interpretar encuestas alimentarias
16. Planificar, implantar y evaluar dietas terapéuticas
17. Desarrollar la planificación de menús para colectividades
18. Realizar educación alimentaria
19. Planificar y desarrollar programas de promoción de la salud y de prevención
20. Realizar tareas de formación de personal
21. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores

Objetivos y Competencias específicas de Técnicas Rápidas

Descripción	CET ⁱ
1. Conocer los Fundamentos y Aplicaciones de las Técnicas rápidas y automatizadas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 21
2. Conocer los fundamentos de los recuentos de microorganismos en los alimentos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 21
3. Conocer la importancia de la aplicación de técnicas rápidas para detectar higiene personal, de productos y procesos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 21
4. Controlar y optimizar los procesos utilizando técnicas rápidas para la detección de microorganismos	1, 3, 4
5. Análisis microbiológicos de los alimentos mediante técnicas específicas, rápidas y precisas	2, 6, 8
6. Controlar y evaluar los riesgos alimentarios. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 21
7. Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 21
8. Mejorar los sistemas de calidad	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
9. Gestionar la seguridad alimentaria mediante detección rápida de patógenos y sus toxinas	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
10. Asesorar científicamente y técnicamente a la industria alimentaria	1, 3, 5, 6, 7, 8,

Temas y contenidos

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. INTRODUCCIÓN. Sistemas, métodos, importancia de las nuevas técnicas de detección. Conceptos generales.

2. BIOLOGIA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGIA

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.

3. DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS O SUS PRODUCTOS EN ALIMENTOS MEDIANTE MÉTODOS FÍSICOS, QUÍMICOS E INMUNOLÓGICOS

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.

3.6. MÉTODOS INMUNOLÓGICOS III: 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.

4. DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS O SUS PRODUCTOS EN ALIMENTOS MEDIANTE BIOENSAYOS Y MÉTODOS AFINES

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.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial	Actividad de seguimiento	No presencial
--------------------------------------	------------	--------------------------	---------------

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Bloque</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación del Plan Docente de la Asignatura	GG	C-E (I)	1	-	-
2. Explicación del contenido y estructura de los seminarios	GG	C-E (I, VI)	1	1-4	7,8,9
3. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	4	1	1-3, 6
4. Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	1	1	1-3, 6
5. Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	1	1	1-3, 6
6. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	4	2	1-3, 6
7. Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	2	2	1-3, 6
8. Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	2	2	1-3, 6
9. Prácticas de análisis microbiológico.	S-L	P (IV, V)	15	1-2	4, 5,7,8,9
10. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	4	3	1-3, 6
11. Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	3	3	1-3, 6
12. Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	3	3-4	1-3, 6
13. Prácticas de análisis microbiológico.	S-L	P (IV, V)	15	1-4	4, 5,7,8,9
14. Tutorización y evaluación del trabajo de laboratorio	Tut	T (I, III)	2	1-4	4, 5,7,8,9
15. Tutorización y evaluación del trabajo de seminario	Tut	T (I, III)	2	1-4	4, 5,7,8,9
16. Preparación de trabajo de laboratorio	NP	T (VI, VII)	12	1-10	4, 5,7,8,9
17. Preparación de seminarios	NP	T (VI, VII)	12	1-4	4, 5,7,8,9
18. Exposición del trabajo en grupo	GG	P (II, III)	4	1-4	4, 5,7,8,9,10
19. Estudio y preparación del examen final	NP	T-P (VI)	30	1-4	Todos
20. Examen final	GG	C-E (I)	2	1-4	Todos

***Tipos de actividades:** I, Coordinación y evaluación; II, Exposición verbal; III, Discusión; IV, Prácticas de aplicación, solución de problemas o estudio de casos; V, Observación dirigida y aplicación práctica; VI, Diseño de proyectos, trabajos monográficos o de investigación; VII, Otras actividades de aprendizaje autónomo.

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)*	<100	2	
	Teóricas (II y III)	<100	16	36
	Prácticas (IV y V)		2	
	Subtotal		20	36
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)			
	Teóricas (II y III)	<15		
	Prácticas (IV, V y VI)	< 15	30	30
	Subtotal		30	30
	Coordinac./Evaluac. (I)		4	

Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Teóricas (II y III)	<5		
	Prácticas (IV, V y VI)	<5		
Subtotal			4	
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)				1
Totales			54	66

Así mismo en siguiente tabla se expone la agenda del estudiante, propuesta según la programación con las distintas actividades.

Agenda del estudiante de la asignatura "Higiene de los Alimentos" de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

(semanas)	Actividad de Grupo Grande	Activ. de Seminario-Lab.	Activ. de Tutoría-ECTS	Actividades no presenciales	Total horas	Evaluación	Contenidos (Bloques de temas)	Observaciones
Semana 1	2	-		10	13		T1	
Semana 2	2		1*	1	29		T2	
Semana 3	2		1*	1	29		T2	
Semana 4	2		1*	2	20		T2	
Semana 5	2		1**	3	21		T2	
Semana 6	2		1*	1	14		T2	
Semana 7	2		1**	4	7		T3	
Semana 8	2		1**	3	6		T3	
Semana 9	2	25 h (grupo 1)	1*	4	7		T1-3	
Semana 10	2	25 h (grupo 2)	1*	4	7		T1-3	
Semana 11	1	5 h (grupo 1 y 2)	1*	6	8		T1-4	
Semana 12	2		1*	4	6		T1-4	
Semana 13	2		1**	4	6		T1-4	
Semana 14	2	-	1*	4	7		T1-4	
Semana 15	2	-	1*	5	8		T1-4	
Semana 16	-	-	-	5	5			
Semana 17	-	-	-	10	10			
Semana 18	-	-	-	10	10			
Semana 19	2	-	-	10	12			

GC: Actividad de Grupo Grande

S-L: Actividad de Seminario-Laboratorio

ECTS: Actividad de Tutoría ECTS

NP: Actividades No Presenciales

(a): Actividades relacionadas con Tutorías ECTS (30%)

(b): Actividades relacionadas con GG (40%)

(c): Actividades relacionadas con seminarios-Laboratorios (20%)

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.

Sistemas de evaluación (3)

Actividades e instrumentos de evaluación

1. Para la exposición de cada tema se emplearán medios informáticos, principalmente mediante el uso de cañón de

El programa informático más empleado va a ser Power Point, aunque se podrán emplear otro tipo de programas, como la exposición de los temas en formato de página web (iexplorer o mozilla). Previamente a la exposición se les facilitará un resumen del tema en el que se incluyan los principales contenidos a impartir. En aquellos casos en que sea posible se realizarán supuestos prácticos que permitan una mayor aplicabilidad del tema.

2. Las prácticas de la asignatura se realizarán en los laboratorios habilitados al efecto en la Escuela de Ingenierías Agrarias. Para su desarrollo, se distribuirán los alumnos en grupos con un máximo de 20 alumnos. Se intentará seguir una estrategia de aprendizaje basado en problemas o de pequeñas investigaciones. Los contenidos dedicados a las prácticas serán los siguientes:

- ✓ Práctica 1: Identificación de la enterotoxina a de *Staphylococcus aureus* por técnicas de ácido nucléicos (PCR). Extracción de ADN bacteriano
- ✓ Práctica 2: Visualización de la enterotoxina a de *Staphylococcus aureus* mediante electroforesis en gel de poliacrilamida. Identificación de diferentes microorganismos mediante electroforesis en gel de poliacrilamida.
- ✓ Práctica 3: Identificación de la enterotoxina a de *Staphylococcus aureus* mediante ELISA
- ✓ Práctica 4: Identificación de la enterotoxina a de *Listeria* spp. mediante
- ✓ TECRA UNIQUE (listerias), VIP(*E.coli* EHEC), SIMPLATE (coliformes y *E.coli*)
- ✓ Práctica 5. Métodos bioquímicos rápidos: GALERIAS API.
- ✓ Práctica 6. Métodos físico-químicos (Cromatografías).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN*		VINCULACIÓN*	
Descripción		Objetivo	CC ^{iv}
Conocimientos teóricos de la asignatura, siendo capaz de responder adecuadamente a los exámenes tipo text que se realizarán semanalmente después de la impartición de las clase teóricas de Grupo Grande. Además de participar activamente durante el desarrollo de las clases		1-11	50
Conocimientos prácticos de la asignatura. Llevar a cabo distintas pruebas microbiológicas rápidas en diferentes alimentos e interpretar los resultados. Conocimientos de los trabajos prácticos contestando a diferentes cuestionarios Trabajo de laboratorio: elaboración, presentación y exposición		1-11	25
Elaboración de Seminarios: presentación y exposición Conocimientos de los seminarios, contestando a un cuestionario con preguntas cortas		1-11	25
<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>			
Prácticas	- 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.		25%
Seminarios o trabajos tutorizados ECTS	- Los seminarios se evaluarán mediante la realización de tres 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.		20%
Cuestionarios en clase	- Adicionalmente, la contestación de cuestionarios en clase permitirá obtener hasta un medio 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.		5%
Conocimientos teóricos	- Se realizará un examen semanal que constará de 10 preguntas tipo test y cortas entremezcladas. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán ½ 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		50%

serán puntuadas, en el caso de ser contestadas correctamente, como una pregunta tipo test.

Para aprobar la parte teórica es necesario haber realizado todos los exámenes semanales y obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en la media de todos los exámenes realizados.

Se podrá faltar a un máximo de dos exámenes, que tendrán que ser repetidos a finales de mayo.

- Se realizará un **examen final** en Junio-Julio (fechas oficiales) que constará de 70 preguntas tipo test y cortas entremezcladas para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación semanal. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán ½ 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.

Bibliografía y otros recursos

Bibliografía de apoyo seleccionada

- 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.

*Bibliografía o documentación de lectura obligatoria**

Se les facilitará a los alumnos un resumen del tema impartido en grupo grande, en seminario-laboratorio o tutoría ECTS.

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...**

BIBLIOGRAFÍA:

- Fenema, O.R. (1993). Química de los Alimentos. Acribia. S. A. Zaragoza.

- Forest, J.C., Aberle, E.D., Harold, B. H., Judge, M.D., Merkel, R.A. (1979). Fundamentos de ciencia de la carne. Acribia S.A. Zaragoza.

- Günter, V., Gunter, J., Dieter, S., Wolfgang, S., Norbert, V. (1999). Elementos de Bromatología descriptiva. Acribia. S.A. Zaragoza.

- Huy, Y.H. (1991). Encyclopedia of food science and technology. John Wiley & Sons. Chichester.

- Ishikawa, K. (1994). Introducción al control de calidad. Diaz de Santos. Madrid

- Less, R. ((1982). Análisis de los Alimentos. Métodos y analíticos y control de calidad. Acribia S.A. Zaragoza.

- Muller, H.G. y Tobin, G. (1986). Nutrición y ciencia de los Alimentos. Acribia S.A. Zaragoza.

- Ockerman, H.W. y Hansen, C.L. (1994). Industrialización de subproductos de origen animal. Acribia S.A. Zaragoza.

- Peña, D. (1985). Estadística, modelos y métodos. I. Fundamentos. Alianza Universidad. 2ª edición.

- Peña, D. (1986). Como controlar la calidad. Manuales IMPI. Segunda edición corregida y actualizada.

- Primo, E. (1997). Química de los Alimentos. Síntesis. Madrid.

- Robinson, D. S. (1991). Bioquímica y valor nutritivo de los Alimentos. Acribia S. A. Zaragoza.

- Sikorski, Z.E. (1994). Tecnología de los productos del mar. Acribia S.A. Zaragoza.

SITIOS WEB:

- <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>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Se realizarán a lo largo del curso estando más concentradas en la elaboración de los seminarios entre abril, mayo como se puede ver en la agenda del estudiante, pero también se realizan actividades repartidas por todo el curso.

Tutorías de libre acceso: Lunes, martes y miércoles de 12-14 horas.

Recomendaciones

- (1) En rojo, los campos obligatorios
- (2) Troncal, Obligatoria, Optativa o Libre Elección, según proceda
- (3) Se refiere a criterios de evaluación

Códigos.-

ⁱ *CET: Competencias Específicas del Título* (véase el apartado de Contextualización curricular)

ⁱⁱ *Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

-
- iii *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).
- iv *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).