


	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2015-16



Identificación y características de la asignatura			
Denominación	Código asignatura: 401367 Producción de Proteínas de Interés Biotecnológico (Production of Proteins of Biotechnological interest)	Créditos ECTS	6
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada por la Universidad de Extremadura		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	1	Carácter	Optativa
Módulo	BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR		
Materia	Biotecnología		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fernando Henao Dávila	DBQ86	fhenao@unex.es	
Ana M <sup>a</sup> Mata Duran	DBQ8	anam@unex.es	
José María Carvajal González	DBQ1	jmcarvaj@unex.es	
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor coordinador	José María Carvajal González		

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	



Competencias
<b>BÁSICAS Y GENERALES</b>
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 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, dirigir y desarrollar proyectos que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de técnicas e instalaciones en el ámbito de la Biotecnología.
CG2 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios, trasladando el aprendizaje teórico a un contexto práctico.
CG3 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de la Biotecnología.
CG4 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de organización, de gestión de recursos humanos y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones.
CG5 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la Biotecnología, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.
CG6 - Adquisición en la actividad profesional de un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
<b>TRANSVERSALES</b>
CT1 - Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas para emplear y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
CT2 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.
CT3 - Capacidad de auto-evaluación y aprendizaje para mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua desarrollado con un alto grado de autonomía.
CT4 - Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico y autocrítico sobre temas científicos o éticos, comprendiendo el valor y los límites del método científico.
CT5 - Capacidad de expresión y dominio suficiente del inglés especializado en el ámbito de la Biotecnología.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

CT6 - Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.
CT7 - Capacidad de resolver problemas complejos.
CT8 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquisición de un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.
CT9 - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y de tener iniciativa y espíritu emprendedor.
<b>ESPECÍFICAS</b>
CE4 - Capacidad para desarrollar competencias técnica y científica en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa biotecnológica.
CE6 - Adquirir el dominio de la terminología avanzada usada habitualmente en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.
CE8 - Conocimiento avanzado de manipulación selectiva y controlada de procesos celulares y biomoleculares para generar nuevos productos biotecnológicos.
CE10 - Conocimiento avanzado y capacidad de empleo de técnicas de ingeniería genética y análisis de proteínas.
CE11 - Conocer los principios y técnicas avanzadas de los cultivos y de la ingeniería celular.
CE14 - Conocer los bioprocesos para comparar y seleccionar con objetividad sus diferentes alternativas técnicas.
CE15 - Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los bioprocesos actuales.
CE16 - Realizar procesos de modificación y/o mejora genética de organismos de diferentes niveles de organización biológicos.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
<p>El contenido de esta asignatura resultará en un aprendizaje que permitirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las técnicas y estrategias más usuales utilizadas para la expresión y purificación de proteínas con fines de investigación y/o biotecnológicos.</li> <li>• Conocer y valorar, mediante el estudio de casos reales, algunas de las aplicaciones más importantes desde el punto de vista biotecnológico de los anticuerpos y moléculas sintéticas.</li> <li>• Aprendizaje de metodologías avanzadas de análisis y caracterización de proteínas, haciendo especial hincapié en la aplicabilidad de dichos métodos.</li> </ul> <p>El contenido de la misma se resume en los siguientes descriptores:          Sistemas de expresión; Tipos de promotores; Estrategias para la purificación y seguimiento; Expresión en procariontes; Expresión en eucariotas unicelulares; Expresión en cultivos celulares; Organismos productores; Vectores para expresión; Estrategias frente a problemas de expresión; Técnicas de purificación y análisis; Aplicaciones biotecnológicas; Anticuerpos y antígenos recombinantes; Desarrollo de inmunotoxinas; Generación de vacunas y de nuevas moléculas sintéticas; Aplicaciones de moléculas biotecnológicas en investigación, en biomedicina, industria y ciencias agrícolas (agroalimentarias y agropecuarias).</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del Tema 1: <b>Expresión heteróloga de proteínas y sistemas de expresión.</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Expresión en procariontes, E. coli como modelo. Sistemas de expresión en E. coli. Estrategias para mejora del rendimiento. Tags y proteínas de fusión.</p>
<p>Denominación del tema 2: Tema 2. <b>Expresión en eucariotas unicelulares, las levaduras como modelo.</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Expresión en <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Pichia pastoris</i>. Vectores y estrategias de expresión y secreción de proteínas heterólogas.</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Expresión en eucariotas pluricelulares.</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Vectores, expresión transiente y expresión estable. Detección de la proteína y estrategias.</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Otros sistemas de expresión heteróloga.</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Oocitos de <i>Xenopus</i>, Baculovirus y expresión en cultivos de células de</p>

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

insectos. Expresión en hongos. Expresión en plantas.

Denominación del tema 5: **Anticuerpos y antígenos.**

Contenidos del tema 5: Producción de anticuerpos de primera y segunda generación. Anticuerpos humanizados. Producción de inmunotoxinas y de fragmentos de anticuerpos.

Denominación del tema 6: **Técnicas de inmunoensayo.**

Contenidos del tema 6: Inmunoensayos de fase sólida (ELISA, RIA, dot-blots), ensayos de fase líquida (Inmunoprecipitación y pull-down). Aplicaciones.

Denominación del tema 7: **Generación de nuevas moléculas sintéticas.**

Contenidos del tema 7: Affibodies. Vacunas recombinantes. Nanotubos.

Denominación del tema 8: **Aplicaciones de moléculas biotecnológicas.**

Contenidos del tema 8: Aplicaciones de moléculas biotecnológicas en investigación básica, Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas. Aplicaciones agrícolas.

Denominación del tema 9: **Purificación de proteínas I.**

Contenidos del tema 9: Estrategias de fraccionamiento y extracción. Métodos cromatográficos de purificación de proteínas. Separaciones basadas en la carga, tamaño e hidrofobicidad. Automatización. Sistema FPLC y HPLC.

Denominación del tema 10: **Purificación de proteínas II.**

Contenidos del tema 10: Separaciones basadas en la interacción proteína-ligando: cromatografía de afinidad.

Denominación del tema 11: **Métodos electroforéticos de purificación y análisis de proteínas.**



Contenidos del tema 11: Electroforesis nativa y desnaturizante. Isoelectroenfoque. Transferencia Western.

Denominación del tema 12: **Espectrometría de masas y su aplicación al análisis de biomoléculas.**

Contenidos del tema 12: Métodos de ionización MALDI y ESI. Espectrometría de masas en tándem. Fragmentación de péptidos por disociación inducida por colisión (CID) y por transferencia electrónica (ETD). Sistemas híbridos con HPLC.

### **PROGRAMA DE SESIONES PRACTICAS EN LABORATORIO**



Se realizará la expresión en bacterias de una proteína humana/ratón, su purificación y

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

caracterización.

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
Presentación Plan Docente	1	1			
1	4,5	2			2,5
2	7,5	2		TP: 2	3,5
3	7	2	P: 2		3
4	7	2	P: 2		3
5	7	3			4
6	5	2			3
7	5	2			3
8	12,5	3	P: 3	TP: 1,5	5
9	8	2		TP: 1	5
10	16,5	2	L: 6,5	TP: 1	7
11	16	2	L: 6	TP: 1	7
12	14	3	P: 3	TP: 1	7
Seminarios	8	4			4
Seminarios	6	3			3
<b>Evaluación</b>	25	2,5			22,5
<b>Total</b>	150	37,5	22,5	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.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		  Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

### Sistemas de evaluación

Se evaluarán los conocimientos teóricos, la preparación y exposición de seminarios, las actividades prácticas y, aquellas otras que se propongan. La contribución de la calificación obtenida en cada uno de los bloques a la calificación final es la siguiente:

**Evaluación de la parte teórica:** mediante un examen escrito constituido por:

-Preguntas de tipo test (50-80) sobre los temas que constituyen la asignatura para valorar la comprensión de todos los conceptos explicados. Contribuirá hasta un 60% a la calificación final.



**Evaluación de la participación activa en aula:** mediante la asistencia a clases y la participación de actividades del aula virtual. Contribuirá hasta un 10% a la calificación final.

**Evaluación de seminarios:** mediante la preparación y exposición de los mismos. Contribuirá un 20% a la calificación final.

**Evaluación de las prácticas de laboratorio** mediante la elaboración de un cuaderno que refleje el trabajo realizado durante las clases prácticas, los resultados obtenidos, y las conclusiones que se derivan de ellos. Contribuirá hasta un 20% a la calificación final.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10.

**Evaluación de las competencias:** Se evalúan comprobando la adquisición de conocimientos teóricos y las actividades prácticas, la forma de relacionar con claridad y precisión los conceptos fundamentales, el modo de interrelacionar los contenidos teóricos con los de tipo práctico, su participación activa y aprovechamiento, así como su actitud en el laboratorio, el esmero en la comunicación oral y escrita, las habilidades adquiridas y el modo de analizar y sintetizar la información obtenida a partir de textos, artículos y recursos electrónicos.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

## Bibliografía y otros recursos

### BIBLIOGRAFIA

- Protein expression. A practical approach. Higgins S.J. y Hames B.D. (1999). Oxford University Press.
- Rossano G.L. y Ceccarelli E.A. (2014) Recombinant protein expression in E. coli: advances and challenges. *Frontiers in Microbiology* 5 (April), 1-17.
- Navalainen H. y Peterson R (2014) Making recombinant proteins in filamentous fungi- are we expecting too much? *Frontiers in Microbiology* 5 (February), 1-10.
- Huang T-K, McDonald K.A. (2012) Bioreactor systems for in vitro production of foreign proteins using plant cell cultures. *Biotechnology Advances* 30, 398-409.
- Löfblom J, Feldwisch J., Tolmachev V, Carlsson J., Ståhl S. Frejd F.Y. (2010) Affibody molecules: Engineered proteins for therapeutic, diagnostic and biotechnological applications. *FEBS Letters* 584: 2670–2680.
- Rodney Boyer (2012) *Biochemistry Laboratory. Modern Theory and Techniques* 2<sup>nd</sup> edition. Ed Pearson.
- Jan-Christer Janson (2011) *Protein Purification. Principles, High Resolution Methods and Applications*. Third edition. John Wiley and Sons.
- Michael Kinter and Nicholas E. Sherman (2000) *Protein sequencing and identification using tandem mass spectrometry* 2<sup>nd</sup> edition John Wiley and Sons



### PAGINAS WEB

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.web-books.com/>  
<http://www.biorom.uma.es/>  
<http://www.revclinesp.es/es/pdf/13072971/S300/>

### EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO

- Equipamiento para experimentos de cromatografía.
- Equipamiento para electroforesis y técnicas de inmunodetección.
- Equipos de espectroscopía UV-VIS.
- Equipamiento para la realización y el mantenimiento de cultivos celulares.
- Centrífugas, agitadores, baños termostáticos.
- Cámara fría.



	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Asignatura Curso 2015-16	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

### Horario de tutorías

Tutorías de libre acceso:

Prof. Fernando Henao Dávila: despacho DBQ6 (Edificio de Biología).

Primer cuatrimestre: Lunes y Viernes, de 12:00 a 14:00 h. Jueves, de 9:00 a 11:00 h

Segundo cuatrimestre: Lunes, Martes y Jueves de 9:00 a 11:00 h.

Periodo no lectivo: Lunes y Martes, de 9:00 a 12:00 h.

Prof. Ana M<sup>a</sup> Mata Durán: despacho DBQ8 (Edificio de Biología).

Primer y segundo cuatrimestres: Lunes, Martes y Viernes, de 12:00 a 14:00 h.

Periodo no lectivo: Lunes y Martes, de 11:00 a 14:00 h.

Prof. José María Carvajal González: despacho DBQ1 (Edificio de Biología).

Primer cuatrimestre: Lunes, Martes y Miércoles, de 11:30 a 13:30 h

Segundo cuatrimestre: Lunes, de 10:00 a 12:00 h, Martes y miércoles de 11:30 a 13:30 h

Periodo no lectivo: Lunes y Martes, de 10:30 a 13:30 h.

### Recomendaciones

- Asistencia a clase y estudio diario.
- Participar activamente en las clases teóricas y prácticas.
- Consultar la bibliografía recomendada.