


	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Biotecnología de Enzimas	Código: P/CL009_D002_MBA	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Denominación	401365 BIOTECNOLOGIA DE ENZIMAS (Enzyme Biotechnology)	Créditos ECTS	6
Titulación/es	MASTER UNIVERSITARIO DE BIOTECNOLOGIA AVANZADA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	2	Carácter	OPTATIVO
Módulo	BIOTECNOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR		
Materia	BIOTECNOLOGÍA DE ENZIMAS		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Pedro Macías Laso	DBQ7	pedrom@unex.es	
María del Carmen Pinto Corraliza	DBQ9	mdcpinto@unex.es	
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor coordinador	Pedro Macías Laso		

Competencias
BÁSICAS Y GENERALES
<p>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</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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</p>

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Biotecnología de Enzimas	Código: P/CL009_D002_MBA	

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.

TRANSVERSALES

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.

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.



ESPECÍFICAS

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.

CE7 - Conocimiento de las técnicas avanzadas analíticas, experimentales e informáticas habituales 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.

CE12 - Analizar, modelar y calcular sistemas biológicos utilizando balances de materia y

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan Docente Biotecnología de Enzimas	Código: P/CL009_D002_MBA	

energía y mecanismos moleculares, tanto en régimen estacionario como no estacionario, e identificar sus aplicaciones.

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Cinética enzimática compleja. Obtención, producción y purificación de enzimas. Inmovilización enzimática y sus tipos. Biorreactores enzimáticos. Parámetros cinéticos de los biocatalizadores enzimáticos. Biotransformaciones enzimáticas en solventes apolares. Ribozimas. Anticuerpos catalíticos. Enzimas en la biocatálisis aplicada: lipasas, proteasas, carbohidrasas, oxidorreductasas. Aplicaciones de las enzimas en la industria alimentaria, farmacéutica y química.</p>
Temario de la asignatura
<p>Tema1: Concepto de biocatalizador. Principios de la catálisis. Teoría del estado de transición. Cinética enzimática. Significado de los parámetros cinéticos. Influencia de factores ambientales en la catálisis enzimática, efectos de fuerza iónica, pH, presión y temperatura. Reacciones en condiciones extremas. Catálisis enzimática en solventes orgánicos.</p>
<p>Tema 2: Activación e inhibición enzimática. Tipos de inhibición. Efectos alostéricos y cooperativos. Inhibidores irreversibles. Marcadores de afinidad, sustratos suicidas y análogos al estado de transición.</p>
<p>Tema 3: Estrategias catalíticas. Mecanismo de acción de proteasas. Inhibidores de proteasas. Mecanismo catalítico de la anhidrasa carbonica. Mecanismo catalítico de las enzimas de restricción.</p>
<p>Tema 4: Ensayos enzimáticos. Ensayos con sistemas de enzimas acopladas.</p>
<p>Tema 5: Obtención y caracterización de enzimas. Fuentes de obtención. Técnicas para la extracción y purificación de enzimas. Modificación de enzimas para alterar su actividad y estabilidad.</p>
<p>Tema 6: Inmovilización de enzimas. Métodos de inmovilización por unión covalente, adsorción, entrecruzamiento, atrapamiento, microencapsulación. Tipos de soportes. Alteración de los parámetros cinéticos de las enzimas inmovilizadas. Efecto de partición. Efectos difusionales.</p>
<p>Tema 7: Biorreactores enzimáticos. Biosensores.</p>
<p>Tema 8: Biocatálisis enzimática aplicada. Carbohidrasas: tipos, procedencia, mecanismo de acción. Lipasas: tipos, procedencia, mecanismo de acción. Proteasas: tipos, procedencia, mecanismo de acción. Oxidorreductasas: tipos, procedencia, mecanismo de acción.</p>
<p>Tema 9: Aplicaciones de los biocatalizadores a la industria alimentaria. Biotransformación enzimática de los carbohidratos. Degradación de almidón. Ciclodextrinas. Hidrólisis de lactosa. Aplicaciones de las enzimas en panadería. Aplicaciones de las enzimas en la elaboración de bebidas. Aplicaciones enológicas de las enzimas. Lípidos estructurados.</p>

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan Docente Biotecnología de Enzimas	Código: P/CL009_D002_MBA	



Tema 10: Aplicaciones de los biocatalizadores a la industria química: detergentes enzimáticos. Aplicaciones en la industria textil. Aplicaciones en perfumería.

Tema 11: Aplicaciones de los biocatalizadores en la industria farmacéutica y clínica. Síntesis de antibióticos. Obtención de compuestos quirales. Enzimas para el diagnóstico clínico. Terapia enzimática.

Tema 12: Uso de enzimas en tecnologías limpias. Producción de biocombustibles.

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
Tema 1	11	4			7
Tema 2	11,5	4		0,5	7
Tema 3	12,5	4		0,5	8
Tema 4	17	4	4	1	8
Tema 5	19,5	4	4	2	9,5
Tema 6	15	4		2	9
Tema 7	17,5	4	4,5	1	8
Tema 8	10,5	4		0,5	6
Tema 9	9	4			5
Tema 10	9	4			5
Tema 11	9	4			5
Tema 12	6,5	1,5			5
Evaluación	2	2			
Total	150	47,5	12,5	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.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan Docente Biotecnología de Enzimas	Código: P/CL009_D002_MBA	

Metodología

- 1.- Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor.
- 2.- Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos. Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula.
- 3.- Aprendizaje a partir de la experimentación. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones.

Resultados de aprendizaje

Conocer las bases cinéticas de los procesos biocatalíticos complejos.
 Poder establecer la estrategia y determinar las metodologías a emplear en la obtención y purificación de enzimas de interés biotecnológico.
 Conocer los principales tipos de inmovilización enzimática y establecer los criterios para determinar aquel que sea de aplicación idónea a casos particulares.
 Conocer los principales tipos de biorreactores enzimáticos.
 Conocer casos particulares de sistemas enzimáticos con solventes o biocatalizadores poco convencionales a nivel biológico pero de gran interés biotecnológico.
 Conocer las principales aplicaciones biotecnológicas de las enzimas a nivel industrial.

Sistemas de evaluación



INSTRUMENTOS DE EVALUACION

El alumno tiene dos opciones para aprobar la asignatura:

1ª opción: Evaluación continua

Para optar a este tipo de evaluación se debe asistir a las clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio. Las faltas de asistencia a los mismos deberán ser justificadas. Para poder acogerse y beneficiarse de la evaluación continua, el alumno debe haber asistido al menos al 70% de las clases teóricas, participar en las actividades propuestas, y es obligatoria la asistencia a todas las prácticas de laboratorio.

- a) Prueba escrita: preguntas tipo test sobre todos los temas, para valorar la comprensión de todos los conceptos explicados (70% máximo de la calificación final).
- b) Prueba escrita de desarrollo corto que puede incluir una o varias preguntas de tipo problema o cuestión (10% máximo de la calificación final).
- c) Evaluación mediante prueba escrita de los conocimientos adquiridos en las clases prácticas (10% máximo de la calificación final).
- d) Controles a realizar durante el curso (10% máximo de la calificación final).

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan Docente Biotecnología de Enzimas	Código: P/CL009_D002_MBA	

2ª opción: Evaluación global única

Para optar a este tipo de evaluación el estudiante deberá solicitarlo por escrito en las tres primeras semanas del semestre.

Este examen consta de preguntas de teoría, prácticas y cuestiones teóricas y/o numéricas.

Estructura del examen:

a) Prueba escrita: preguntas tipo test sobre todos los temas, para valorar la comprensión de todos los conceptos explicados (70% máximo de la calificación final).

b) Prueba escrita de desarrollo corto que puede incluir una o varias preguntas de tipo problema o cuestión relacionadas con la totalidad del temario de la asignatura, incluidas las prácticas (30% máximo de la calificación final).

CONVOCATORIAS RESTANTES (EXTRAORDINARIAS):

Se evaluará de manera exclusiva mediante un examen teórico como el empleado en la evaluación global única.

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

Bibliografía y otros recursos

P. Grunwald. *Biocatalysis. Biochemical Fundamentals and Applications*. Imperial College Press, 2009.

M.F.Chaplin, C.Bucke. "*Enzyme Technology*". Cambridge University Press, 1990.

J.E. Smith. *Biotecnología*. Ed. Acribia, 2004.

A.Wiseman. "*Principios de Biotecnología*". Ed. Acribia, 1986.



B. Atkinson. *Reactores Bioquímicos*. Ed. Reverte, 1986.

G.F. Bickerstaff Ed. "*Immobilization of Enzymes and Cells*". Humana Press, 1997.

R.J. Whitehurst, B.A, Law eds. "*Enzymes in Food Technology*". CRC Press, 2002.

T. Nagodawithana, G. Reed eds. "*Enzymes in Food Processing*". Academic Press. 1993.

Revistas con acceso a través de Science Direct:
<http://www.sciencedirect.com/science/search>
 Journal of Molecular Catalysis B. Enzymatic.
 Biotechnology Advances
 Current opinion in Biotechnology
 New Biotechnology
 Trends in Biotechnology
 Process Biochemistry
 Enzyme and Microbial Technology
 Journal of Biotechnology

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Biotecnología de Enzimas	Código: P/CL009_D002_MBA	

Horario de tutorías

Tutorías de libre acceso:

Pedro Macías Laso: Lunes, Martes y Jueves de 12 a 14 h. Despacho DBQ7 (Edificio de Biología)

M. Carmen Pinto Corraliza: Lunes, Martes y Jueves de 12 a 14 h. Despacho DBO9 (Edificio de Biología)

Recomendaciones

Consultar la bibliografía recomendada para aquellos alumnos que posean carencias formativas en conceptos relacionados con estructura y función de proteínas, catálisis y enzimología básica.

Bibliografía básica:

- ARRIAGA M.D., SOLER J., BUSTO, F., CADENAS E. "Manual de ejercicios de cinética enzimática". Universidad de León, 1ª edición, 1998
- MATHEWS C.K., Van HOLDE K.E., AHERN K.G. "Bioquímica". Addison Wesley, 3ª edición en español, 2002. SOPORTE INFORMATICO EN CD.
- McKEE T., McKEE J.R. "Bioquímica: La base molecular de la vida". McGraw-Hill Interamericana, 3ª edición en español, 2003. SOPORTE INFORMATICO EN CD.
- STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L. "Bioquímica". Reverté, 6ª ed. en español, 2008.
- VOET D., VOET J., PRATT C. "Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular". Médica Panamericana, 2ª edición 2007. SOPORTE INFORMATICO EN CD.