
	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Curso 2021-2022	Código: P/CL009_D002_MBA	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2021-2022

Identificación y características de la asignatura			
Código	502692	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	BIOTECNOLOGÍA DE ENZIMAS		
Denominación (inglés)	ENZYME BIOTECHNOLOGY		
Titulaciones	Grado en Biotecnología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	6	Carácter	Obligatoria
Módulo	Biotecnológico		
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 (si hay más de uno)	Pedro Macias Laso		



Competencias*

1. 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

* 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.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Curso 2021-2022	Código: P/CL009_D002_MBA	

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

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

2. Competencias generales

CG1 - Aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de posgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales.

CG2 - Capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biotecnología.

CG3 - Capacidad para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.

CG4 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios.

CG5 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.

CG6 - 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.

CG7 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.

CG8 - Capacidad de trasladar el aprendizaje teórico a un contexto práctico.

CG9 - Capacidad de auto-evaluación para tomar consciencia de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua.

3. Competencias transversales

CT1 - Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.

CT2 - Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.



CT3 - Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.

CT4 - Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional.

CT5 - Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.



CT6 - Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.

CT7 - Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Curso 2021-2022	Código: P/CL009_D002_MBA	

dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.
 CT8 - Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.
 CT9 - Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Cinética enzimática compleja. Alostерismo. Obtención, producción y purificación de enzimas. Inmovilización enzimática y sus tipos. Biotransformaciones enzimáticas en solventes apolares. 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>1.Introducción a la biotecnología de enzimas</p> <p>Potencialidad de los procesos de producción biotecnológicos. Características generales de los procesos de producción basados en enzimas. Nuevos procesos de producción basados en enzimas.</p>
<p>2.Catálisis enzimática</p> <p>Propiedades generales de las enzimas. Clasificación. Especificidad. Cofactores enzimáticos. Energía de activación. Mecanismos catalíticos. Estado de transición.</p>
<p>3.Cinética enzimática</p> <p>Cinética enzimática monosustrato. Reacciones con dos sustratos: reacciones de desplazamiento simple y de doble desplazamiento (ping-pong). Determinación del mecanismo bisustrato por medidas cinéticas.</p>
<p>4.Inhibición enzimática</p> <p>Inhibición competitiva, acompetitiva, no competitiva y mixta. Inhibidores irreversibles.</p>
<p>5.Control alostérico de la actividad enzimática</p> <p>Control alostérico de la actividad enzimática. Modelos teóricos de alosterismo. Control alostérico de la actividad de la aspartato transcarbamilasa.</p>
<p>6.Mecanismos de reacción enzimática</p> <p>Proteasas: mecanismo de acción de la quimotripsina. Serín proteasas. Otras</p>

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Curso 2021-2022	Código: P/CL009_D002_MBA	

proteasas. Otros ejemplos de mecanismos.

7.Efecto de factores ambientales sobre la actividad enzimática

Efecto del pH sobre la actividad enzimática. Efecto de la temperatura sobre la actividad y la estabilidad enzimática. Efecto de de la fuerza iónica. Procesos enzimáticos en disolventes no convencionales.

8.Producción y purificación de enzimas de interés biotecnológico.

Fuentes de enzimas: Tejidos animales y vegetales. Microorganismos. Procesos que afectan al rendimiento enzimático. Proceso de producción enzimática. Técnicas cromatográficas preparativas para la purificación enzimática.

9.Aplicaciones de enzimas en solución

Áreas de aplicación. Ventajas y desventajas de su uso. Ejemplo de aplicaciones de enzimas en solución: En industria alimentaria, en procesamiento de almidón, en detergentes.

10.Inmovilización de enzimas y aplicaciones



Principios. Soportes de inmovilización. Métodos de unión. Adsorción. Unión covalente. Atrapamiento: principios del atrapamiento ionotrópico. Aplicaciones: Hidrólisis y transformación de carbohidratos. Síntesis de aminoácidos, péptidos y amidas. Aplicaciones de lipasas. Caracterización de los biocatalizadores inmovilizados.

11. Biocatálisis aplicada.



Procesamiento del almidón. Elaboración de sirupos glucosa-fructosa. Obtención de biofuel a partir de biomasa. Producción de etanol a partir de almidón. Obtención de biofuel a partir de lignocelulosa. Uso de enzimas en la industria alimentaria. Uso de enzimas en la industria de detergentes. Aplicaciones de enzimas en la industria textil.

PROGRAMA DE PRACTICAS

1. PUESTA A PUNTO DE PROCEDIMIENTOS DE MEDIDA DE ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.
2. EFECTO DE pH SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.
3. EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.
4. INMOVILIZACIÓN ENZIMÁTICA POR ATRAPAMIENTO MEDIANTE GELIFICACIÓN IONOTRÓPICA

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)				 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Curso 2021-2022		Código: P/CL009_D002_MBA		

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	2	1						1
2	10	3						7
3	10	3						7
4	12	4					1	7
5	12	5						7
6	7	4						3
7	7	3						4
8	8	3					1	4
9	6	2						4
10	9	5						4
11	11	5						6
12	12	5						7
Practica 1	5			4				1
Practica 2	5			4				1
Practica 3	5			4				1
Practica 4	5			3				2
Evaluación **	24	2						22
TOTAL	150	45		15			2	88
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). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes								
1. Explicación y discusión de los contenidos 2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos 3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo 4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje								

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Curso 2021-2022	Código: P/CL009_D002_MBA	

5. Trabajo autónomo del alumno

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 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

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.



Examen: prueba individual que puede adoptar diferentes formas (desarrollo o respuesta larga, respuesta corta, tipo test, ejercicios, problemas, autoevaluaciones virtuales, etc.) o ser una combinación de éstas (70% ponderación).

- Participación activa en el aula: método de evaluación continua basado en la participación activa del estudiante en las actividades que se desarrollan en el aula. (10% ponderación máxima).
- Resolución de ejercicios y problemas: prueba consistente en el desarrollo e interpretación de soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente por el profesor. Esta actividad puede realizarse en el aula o como actividad no presencial (10% ponderación máxima).
- Elaboración de trabajos y su presentación (casos prácticos, proyectos, etc.): desarrollo de un trabajo que puede ser desde breve y sencillo hasta amplio y complejo, incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos. Esta actividad de evaluación puede también incluir la exposición del trabajo para demostrar los resultados del aprendizaje (10% ponderación máxima).

Ninguna de las actividades es recuperable.

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.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Curso 2021-2022	Código: P/CL009_D002_MBA	

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).

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

Bibliografía (básica y complementaria)

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.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

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