



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**BIOTECNOLOGÍA PARA LA  
MEJORA DE PROCESOS Y  
PRODUCTOS ALIMENTARIOS**

Coordinación: ELEZ MARTINEZ, PEDRO

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	BIOTECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DE PROCESOS Y PRODUCTOS ALIMENTARIOS			
<b>Código</b>	101633			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Biotecnología	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	1	1	4
	<b>Número de grupos</b>	2	1	1
<b>Coordinación</b>	ELEZ MARTINEZ, PEDRO			
<b>Departamento/s</b>	TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CIENCIA DE ALIMENTOS			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Horas clase: 60 Horas trabajo alumno: 90 Clase presencial: 40% Trabajo autónomo: 60%			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Pedro Elez: Español Laura Salvia: Catalán Alba Díaz: Español Catalán: 53% Español: 47%			
<b>Distribución de créditos</b>	Pedro Elez: 30% (coordinador) Laura Salvia: 53% Alba Díaz: 17%			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
DÍAZ NÚÑEZ, ALBA	alba.diaz@udl.cat	2	Concertar cita con la profesora
ELEZ MARTINEZ, PEDRO	pedro.elez@udl.cat	1,8	Concertar cita con el profesor
SALVIA TRUJILLO, LAURA	laura.salvia@udl.cat	3,2	Concertar cita con la profesora

## Información complementaria de la asignatura

La asignatura Biotecnología para la mejora de procesos y productos alimentarios trata básicamente de la aplicación de enzimas industriales en tecnología de alimentos que en muchos casos permite mejorar la eficiencia de muchos procesos alimentarios, o bien de algunas etapas dentro de los procesos que actualmente se desarrollan mediante otras tecnologías. La mejora de la calidad de los productos finales es el objetivo final de esta materia. La asignatura también abordará los principios y metodologías de los biosensores y sus aplicaciones en el ámbito alimentario.

## Objetivos académicos de la asignatura

- 1.- Demostrar conocimiento sobre cuáles son las enzimas más importantes que se utilizan o se pueden utilizar para la mejora de procesos y productos alimenticios, sin embargo como sus propiedades y su adecuación a cada etapa del proceso.
- 2.- Ser capaz de determinar mediante cálculos, diferentes parámetros con los datos obtenidos en el laboratorio de prácticas o bien los problemas de clase e interpretar estos datos.
- 3.- Resolver problemas sobre casos reales en procesos alimentarios
- 4.-Describir los elementos que conforman un biosensor.
- 5.-Demostrar conocimiento sobre el funcionamiento de un biosensor.
- 6.- Aplicar biosensores en diferentes ámbitos del sector alimentario.

## Competencias

### Competencias básicas

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.

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

## **Competencias generales**

CG1 Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.

CG2 Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.

CG3 Trabajar en equipo, con una visión multidisciplinar y con capacidad para hacer una distribución racional y eficaz de tareas entre los miembros del equipo.

CG4 Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

CG5 Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.

CG6 Conocer y saber utilizar el programario y las bases de datos específicas en los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

CG7 Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.

CG11 Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

## **Competencias transversales**

CT1 Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos.

CT3 Utilizar herramientas y técnicas de la información y comunicación para el análisis de datos y la elaboración de informes orales y escritos y otras actividades formativas y profesionales.

CT4 Respetar los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

## **Competencias específicas**

CE34 Ser capaz de diseñar el protocolo de un proceso biotecnológico específico con los requisitos prácticos necesarios para llevarlo a cabo y los parámetros de evaluación de éste.

CE44 Conocer los principales ámbitos de aplicación de la Biotecnología y adquirir la capacitación básica en algunos de ellos.

## **Contenidos fundamentales de la asignatura**

### **TEMARIO**

## Parte I.- Aplicación de enzimas en procesos alimentarios.

**Tema 1.- Introducción al enzimología.-** Evolución histórica de la enzimología industrial.- Revisión de las propiedades generales de las enzimas: naturaleza y estructura, términos utilizados en la enzimología, nomenclatura y clasificación de los enzimas.-

**Tema 2.- Catálisis enzimática.-** Evolución energética de una reacción enzimática.- El centro activo de la enzima.- Teorías generales sobre el mecanismo catalítico estructural de los enzimas.-Tipo de mecanismos químicos de la catálisis enzimática.-Esterespecificidad de las enzimas .-Interacciones alostéricas.-

**Tema 3.- Actividad e inactivación de enzimas en procesos alimentarios.-** Actividad enzimática.- unidades.- Factores importantes que afectan a la actividad enzimática.- Solubilidad de los enzimas.- Propiedades ácido-base de los enzimas.- Desnaturalización.- Agentes desnaturalizantes.-

**Tema 4.- Determinación de parámetros de reacciones de enzimas.-** Cálculos de parámetros de reacciones de enzimas libres.- Cálculos de parámetros de reacciones de enzimas inmovilizados.-Cálculos de parámetros de reacciones de enzimas alostéricos.-

**Tema 5.- Métodos instrumentales utilizados en enzimología alimentaria.-** Algunas técnicas instrumentales habituales para la determinación de la actividad enzimática.: Espectrofotometría UV-Visible, medidas viscosimétricas, medida de pH, difusión radial en agarosa, colorimetría triestímulo, medida de la textura. - Técnicas de extracción, separación, purificación y caracterización de enzimas: extracción de enzimas de orgánulos.- Determinación de la concentración de enzimas en extractos.- Técnicas de separación de una enzima de un extracto.- Técnicas de purificación de enzimas.- Almacenamiento de enzimas.- Caracterización de enzimas: determinación de la estructura primaria, determinación del peso molecular.-

**Tema 6.- Producción industrial de enzimas.-** Potencial de las enzimas en la biotecnología alimentaria.- Obtención de enzimas industriales de organismos vegetales y animales.- Obtención de enzimas industriales a partir de microorganismos.- Tecnología del cultivo sumergido.- Obtención de enzimas a partir de la tecnología de fermentación en estado sólido.- Regulación de la síntesis enzimática de microorganismos.- Perspectivas de futuro en el campo de las enzimas biotecnológicas.-

**Tema 7.- Carbohidrasas.-** Orígen, propiedades, tipos, reacciones y mecanismo de catálisis, aplicaciones en la tecnología alimentaria de las enzimas: amilasas, sacarosa hidrolasa, enzimas pectinolíticas, celulasa, arabinasas, xilanasas, lactasa, lisozima.-

**Tema 8.- Isomerasa y Oxidoreductasas.-** Orígen, propiedades, tipos, reacciones y mecanismo de catálisis y aplicaciones en la tecnología alimentaria de las enzimas: Glucosa isomerasa.- Isomerasas.- Glucosa oxidasa.- Lipoxigenasas.-Peroxidasa.- Análisis enzimático de alimentos .-

**Tema 9.- Lipasas.-** Orígen, propiedades, tipos, mecanismo de catálisis y aplicaciones en la tecnología alimentaria de los enzimas.- Preparación de lipasa modificadas.- Efectos de las lipasas endógenas en alimentos.-

**Tema 10.- Proteasas y hidrolizados proteicos.-** Efectos generales de las diferentes proteasas a la tecnología de alimentos.- Orígen, propiedades, tipos, mecanismo de catálisis y aplicaciones en la tecnología alimentaria de las enzimas: Serina proteasas, metaloproteasas.- Cisteína proteasas, aspartato proteasas.- Hidrolizados proteicos: Grado de hidrólisis (DH) .- Métodos del seguimiento del DH.- Efecto del DH sobre las propiedades tecnológicas de los alimentos.- Efectos del DH sobre las propiedades organolépticas y nutritivas de los alimentos.- Péptidos bioactivos y efectos beneficiosos para el organismo.- Proceso industrial de obtención de hidrolizados proteicos.- Elaboración de péptidos bioactivos.-

**Tema 11.- Transglutaminasa.-** Orígen, propiedades, tipos, mecanismo de catálisis y aplicaciones en la tecnología alimentaria de los enzimas.-

**Tema 12.- Actuación y efectos de enzimas en diferentes procesos alimentaris.-** Pepsina y quimosina recombinantes en la industria quesera.- Enzimas en los procesos de panificación.- Enzimas en los procesos de enología.- Enzimas en los procesos post-mortem y de maduración en la carne.- Enzimas en los procesos de maduración de frutas.-

**Tema 13.- Autenticación de alimentos.-** Fraudes alimentarios.- Necesidad de identificación de alimentos de alto



<b>Lección magistral</b>	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	30	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	40	4	<b>74</b>	<b>3</b>
<b>Problemas y casos</b>	Clase participativa (Aula. Grupo grande)	Resolución de problemas y casos	12	Aprender a resolver problemas y casos	18		<b>30</b>	<b>1,2</b>
<b>Seminario</b>	Clase participativa (Grupo mediano)	Realización de actividades de discusión o aplicación	4	Resolver problemas y casos. Discutir	8		<b>12</b>	<b>0,4</b>
<b>Laboratorio</b>	Práctica de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir, ...	10	Estudiar y Realizar memoria	12		<b>22</b>	<b>1,0</b>
<b>Aula de informática</b>	Práctica de aula de informática (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir, ...		Estudiar y Realizar memoria				
<b>Prácticas de campo</b>	Práctica de campo (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir, ...		Estudiar y Realizar memoria				
<b>Visitas</b>	Visita a explotaciones o industrias	Realización de la visita		Estudiar y Realizar memoria				
<b>Actividades dirigidas</b>	Trabajo del alumno (individual o grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)	4	Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.	8		<b>12</b>	<b>0,4</b>
<b>Otras</b>								
<b>Totales</b>			<b>60</b>		<b>86</b>	<b>4</b>	<b>150</b>	<b>6</b>

## Plan de desarrollo de la asignatura

Mes	Día	Hora	Actividad	Profesor/a
Noviembre	27-L	10:00-12:00	Aula	PE
	29-X	10:00-12:00	Aula	LS
Diciembre	01-V	10:00-12:00	Aula	LS
	04-L	10:00-12:00	Aula	LS
	12-M	10:00-12:00	Aula	LS

	15-V	12:00-14:00	Aula	LS
	18-L	10:00-12:00	Aula	LS
	20-X	10:00-12:00	Aula	LS
Enero	09-M	10:00-12:00	Aula	LS
	11-J	10:00-12:00	Aula	LS
	15-L	15:00-20:00	PraLab B	AD
	16-M	10:00-12:00	Aula	LS
		15:00-20:00	PraLab B	AD
	18-J	10:00-12:00	Aula	LS
	19-V	08:00-10:00	Aula	LS
	22-L	10:00-12:00	Aula	LS
	23-M	15:00-20:00	PraLab A	AD
	24-X	10:00-12:00	Aula	LS
		15:00-20:00	PraLab A	AD
	26-V	10:00-12:00	Aula	LS
	29-L	10:00-12:00	Examen	LS
	30-M	10:00-12:00	Aula	PE
	31-X	10:00-12:00	Aula	PE
Febrero	01-J	10:00-12:00	Aula	PE
	02-V	10:00-12:00	Aula	PE
	05-L	10:00-12:00	Aula	PE
	06-M	10:00-12:00	Aula	PE
	07-X	10:00-12:00	Aula	PE
	09-V	10:00-12:00	Examen	PE
	15-J	10:00-14:00	Exámenes Recuperación	

**PROFESORADO:**

PE: Pedro Elez, Parte Biosensores Industria Alimentaria

LS: Laura Salvia, Parte Enzimas Industria Alimentaria

AD: Alba Díaz, Parte Enzimas Industria Alimentaria

**Sistema de evaluación**

**EVALUACIÓN CONTINUA**

Para superar la asignatura, será necesario obtener una calificación igual o superior a 5,0 resultante del cómputo de los bloques de evaluación.

**BLOQUE EVALUACIÓN 1.- TEORÍA PARTE ENZIMAS (50% de la calificación de la asignatura). Calificación mínima 5,0. Recuperable.**

Actividad 1.- Examen teoría parte enzimas: 50% de la calificación de la asignatura.

**BLOQUE EVALUACION 2.- TEORÍA PARTE BIOSENSORES (17,5% de la calificación de la asignatura). Calificación mínima 5,0. Recuperable.**

Actividad 2.- Examen teoría parte biosensores: 17,5% de la calificación de la asignatura.

**BLOQUE EVALUACION 3.- PRÁCTICAS LABORATORIO (11,25% de la calificación de la asignatura). No recuperable.**

Actividad 3.- Informe prácticas laboratorio: 11,25% de la calificación de la asignatura.

**BLOQUE EVALUACION 4.- PRÁCTICAS AUTÓNOMAS (21,25% de la calificación de la asignatura). No recuperable.**

Actividad 4.- Trabajo parte enzimas: 13,75% de la calificación de la asignatura.

Actividad 5.- Seminarios parte biosensores: 7,5% de la calificación de la asignatura.

## **EVALUACIÓN ALTERNATIVA**

**Para superar la asignatura, será necesario obtener una calificación igual o superior a 5,0 resultante del cómputo de los bloques de evaluación.**

**BLOQUE EVALUACIÓN 1.- TEORÍA PARTE ENZIMAS (63,75% de la calificación de la asignatura). Calificación mínima 5,0. Recuperable.**

Actividad 1.- Examen teoría parte enzimas: 63,75% de la calificación de la asignatura.

**BLOQUE EVALUACION 2.- TEORÍA PARTE BIOSENSORES (21,25% de la calificación de la asignatura). Calificación mínima 5,0. Recuperable.**

Actividad 2.- Examen teoría parte biosensores: 21,25% de la calificación de la asignatura.

**BLOQUE EVALUACION 3.- PRÁCTICA ENZIMAS Y BIOSENSORES (15% de la calificación de la asignatura). No recuperable**

Actividad 3.- Trabajo parte enzimas: 15% de la calificación de la asignatura.

## **Bibliografía y recursos de información**

### **Bibliografía básica**

## **Part I. Aplicación de enzimas en procesos alimentarios**

BELITZ, H.D.; GROSS, W. "Química de los alimentos" Capítulo 2 Enzimas Editorial Acribia. Zaragoza 1988

FENNEMA, OW "Química de los alimentos" Capítulo 6 Enzimas Editorial Acribia. Zaragoza 1992

TUCKER, G.A. ; WOODS, L.F.J. "Enzymes in Food Processing" Ed. Chapman and Hall. London 1995

WHITAKER, J.R. "Principles of Enzymology for the Food Sciences" Ed. Marcel Dekker. New York 1994

WONG, D.S. "Food Enzymes: Structure and Mechanism" Ed. Chapman and Hall. New York 1995

## **Part II.- Biosensores en la industria alimentaria.**

EGGINS, B. "Biosensors. An introduction". Ed. Wiley, UK. 1996.

MARKS, R.S.; CULLEN, D.C.; KARUBE, I.; LOWE, C.R.; WEETALL, H.H. "Handbook of Biosensors and Biochips". Ed. Wiley. UK . 2007

MUTLU, M. "Biosensors in food processin, safety and quality control". Ed. CRC Press. Boca Raton, FL, USA. 2011

SCOTT, A.O. "Biosensors for food analysis". Ed. The Royal Society of Chemistry. 1998

## **Bibliografía complementaria**

STAUFFER, C.E. "Enzyme assays for food scientists" Ed. Van Nostrand-Reinhold. New York 1989

UHLIG, H "Industrial Enzymes and their Applications" Ed. John Wiley and sons. New York 1998