Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

BIOTECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DE PROCESOS Y PRODUCTOS ALIMENTARIOS

Coordinación: ELEZ MARTINEZ, PEDRO

Año académico 2020-21

BIOTECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DE PROCESOS ... 2020-21

Información general de la asignatura

Denominación	BIOTECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DE PROCESOS Y PRODUCTOS ALIMENTARIOS
Código	101633
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA
Carácter	Grado/Máster: Grado en Biotecnología; Curso: 4; Carácter: OPTATIVA; Modalidad: Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6
Tipo de actividad, créditos y grupos	

Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
Número de créditos	1	1	4
Número de grupos	2	1	1

Coordinación	ELEZ MARTINEZ, PEDRO
Departamento/s	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Clases presenciales: 50% Clases no presenciales: 50% Horas clase: 60 Horas trabajo alumno: 90
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Idioma/es de impartición	Catalán 70% Castellano 30%
Distribución de créditos	Pedro Elez: 47% Laura Salvia: 53%

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
ELEZ MARTINEZ, PEDRO	pedro.elez@udl.cat	3,8	
SALVIA TRUJILLO, LAURA	laura.salvia@udl.cat	3,2	

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

Competencies generales

• Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para conseguir los objetivos formativos.

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

• Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos. (Competencia estratégica de la UdL).

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

• 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. (Competencia estratégica de la UdL)

• 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. (Competencia estratégica de la UdL)

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

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

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

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

Competencias específicas

• Conocer y saber aplicar la Biotecnología en el ámbito alimentario.

• 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 este.

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.-Estereoespecifidad 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 enologia.- 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 valor añadido.- Métodos de determinación de la "huella" del alimento.- Validación de los métodes.- Ejemplos de alimentos susceptibles de autentificar .- Perspectiva futuro en la autenticación de alimentos.-

Parte II.- Biosensores en la industria alimentaria.

Tema 14.- Introducción. Clasificación de los biosensores. Características de los biosensores. Aplicaciones de los biosensores.

Tema 15.- Tecnologías de biosensores. Elemento de reconocimiento. Técnicas de inmovilización. Sistema de transducción.

Tema 16.- Aplicaciones de los biosensores en el sector alimentario. Seguridad alimentaria. Calidad alimentaria. Control de procesos. Otras aplicaciones.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Parte I.- Aplicación de enzimas en procesos alimentarios.

Prácticas de laboratorio

1.- Determinación de la actividad y parámetros cinéticos de pectinasas industriales y aplicación a un proceso de filtrado de pulpa de fruta.

2.- Seguimiento de la inactivación térmica de una hidrolasa.

3.- Determinación de la actividad amilásica de una harina de trigo.

4.-Incremento del poder edulcorante de un jarabe mediante la invertasa inmovilizada en un gel de alginato de calcio

5.-Hidrólisis de la grasa de la leche por la lipasa pancreática.

6.- Seguimiento de la hidrólisis de una proteína alimentaria mediante el grado de hidrólisis (DH)

7- Aplicación de la transglutaminasa en proteína cárnica

Seminarios y estudio de casos

Se propondrán diferentes temas a los alumnos que se expondrán y debatirán.

Parte II.- Biosensores en la industria alimentaria.

Seminarios

Se propondrán diferentes temas relacionados con la aplicación de biosensores en el sector alimentario que se expondrán y debatirán.

Ejes metodológicos de la asignatura

Debido a las circunstancias especiales derivadas de la crisis sanitaria causada por la COVID-19, esta asignatura contará tanto con clases presenciales como con docencia virtual. En principio, serán presenciales los exámenes, los seminarios y las actividades prácticas, y algunas clases de teoría, que se especifican en el apartado "Plan de desarrollo" de la presente Guía Docente. En el caso de que las circunstancias evolucionen hacia una modificación en la presencialidad, se informará oportunamente.

Plan de desarrollo de la asignatura

PLANIFICACIÓN

Mes	Día	Hora	Actividad	Profesor/a
Diciembre	09-X	10:00-12:00	**Aula**	**PE**
	15-M	12:00-14:00	Aula_NP	LS
	16-X	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	17-J	10:00-12:00	**Aula**	**LS**
	21-L	10:00-12:00	**Aula**	**LS**
Enero	07-J	10:00-12:00	**Aula**	**LS**
	08-V	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	11-L	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	13-X	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	15-V	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	18-L	10:00-12:00	Aula_NP	LS
		15:00-20:00	**PraLab_A**	**PE**
	19-M	15:00-20:00	**PraLab_A**	**PE**

	20-X	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	22-V	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	25-L	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	27-X	10:00-12:00	Aula_NP	LS
	28-J	12:00-14:00	**Aula**	**LS**
Febrero	01-L	15:00-20:00	**PraLab_B**	**PE**
	02-M	12:00-14:00	**Aula_Examen**	**LS**
		15:00-20:00	**PraLab_B**	**PE**
	03-X	12:00-14:00	**Aula**	**PE**
	05-V	10:00-12:00	**Aula**	**PE**
	08-L	10:00-12:00	Aula_NP	PE
	10-X	10:00-12:00	Aula_NP	PE
	12-V	10:00-12:00	Aula_NP	PE
	15-L	10:00-12:00	Aula_NP	PE
	17-X	10:00-12:00	**Aula**	**PE**
	18-J	10:00-12:00	**Aula_Examen**	**PE**
	24-X	15:00-19:00	**Aula_Examen Recuperación**	

Las **actividades** marcadas en negrita son **presenciales**.

Los **exámenes** también son **presenciales**.

PROFESORADO:

PE: Pedro Elez, Parte Enzimas Industria Alimentaria + Parte Biosensores Industria Alimentaria

LS: Laura Salvia, Parte Enzimas Industria Alimentaria

Sistema de evaluación

Observaciones generales sobre la evaluación

La asignatura consta de dos partes temáticas diferenciadas. Por un lado, la parte de Aplicación de enzimas en procesos alimentarios y, por otro, la parte de Biosensores en la industria alimentaria. La nota de la parte de Aplicación de enzimas en procesos alimentarios supone el 75% de la nota final de la asignatura y la parte de Biosensores en la industria alimentaria el 25% restante. Para aprobar la asignatura, es necesario obtener una nota de 5,0 o superior resultante del cómputo de las dos partes mencionadas. En ningún caso, la asignatura estará aprobada si en la evaluación de alguna de las partes la nota obtenida ha sido inferior a 4,0.

En principio, la evaluación seguirá lo descrito a continuación. En el caso de que debido a restricciones ocasionadas por la crisis sanitaria no se puedan realizar las evaluaciones presenciales previstas, se realizarán evaluaciones alternativas de forma no presencial.

Observaciones particulares sobre la evaluación

De la parte de Aplicación de enzimas en procesos alimentarios (75% de la nota final)

La evaluación de esta parte de la asignatura se realizará a partir de los siguientes elementos:

1.- Examen (75% de la nota). Se realizará un examen que constará de preguntas y problemas. Es necesario obtener en este examen al menos un 4,0 para que pueda computar con el resto de actividades de evaluación.

2.- Informe de prácticas de laboratorio (10% de la nota).

3.- Evaluación de los seminarios (15% de la nota).

De la part de Biosensors a la indústria alimentària (25% de la nota final)

La evaluación de esta parte de la asignatura se realizará a partir de los siguientes elementos:

1.- Examen (70% de la nota). Se realizará un examen que constará de preguntas cortas. Es necesario obtener en este examen al menos un 4,0.

2.- Evaluación de los seminarios (30% de la nota).

Bibliografía y recursos de información

Bibliografia básica

Part I. Aplicación de enzimas en processos 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

Bibliografia 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