

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Bioquímica Industrial		
Denominación (inglés)	Industrial Biochemistry		
Titulaciones	Grado en BIOQUÍMICA		
Centro	Bioquímica Industrial		
Semestre	7º	Carácter	OBLIGATORIO
Módulo	Integración Fisiológica y aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular		
Materia	Procesos bioquímicos		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Dr. Ramón Cava López	CIUI 1D8	<a href="mailto:rcava@unex.es">rcava@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos		
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ramón Cava López		
Competencias*			
<b>Competencias básicas</b>			
<p><b>CB1.</b> 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.</p> <p><b>CB2.</b> 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.</p> <p><b>CB3.</b> 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.</p> <p><b>CB4.</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p><b>CB5.</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>			
<b>Competencias generales</b>			
<p><b>CG1.</b> Saber identificar la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.</p>			

\*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.

**CG2.** Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de: gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.

**CG4.** Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.

**CG5.** Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.

**CG6.** Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.

### Competencias transversales

**CT1.** Tener compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

**CT2.** Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

**CT3.** Tener capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.

**CT4.** Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica/capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones).

**CT5.** Tener capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado).

**CT6.** Tener capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos).

**CT7.** Tener capacidad de trabajo en equipo (capacidad de colaborar con los demás y de contribuir a un proyecto común/capacidad de colaborar en equipos interdisciplinarios y en equipos multiculturales).

**CT8.** Tener capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio.

**CT9.** Ser capaz de utilizar el inglés como vehículo de comunicación científica

### Competencias específicas

**CE n+1.** Conocer y comprender las diferentes fuentes de enzimas de interés industrial, sus métodos de producción y purificación, los procesos de empleados para su inmovilización y sus aplicaciones en procesos bioquímicos de interés industrial.

**CE16.** Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

**CE17.** Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.

**CE29.** Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto in vitro como in vivo.

**CE31.** Capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

**CE32.** Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Fuentes de enzimas de interés industrial. Métodos generales de producción, purificación e inmovilización de biomoléculas de uso industrial. Procesos Bioquímicos de interés industrial. Reactores en los que se desarrollan. Aplicaciones de enzimas en diferentes sectores industriales. Biosensores y sus aplicaciones. Aspectos legales de su utilización y seguridad en el manejo de enzimas.

### Temario de la asignatura

#### Temario teórico

#### TRABAJO DIRIGIDO (SEMINARIO)

Los alumno/as realizarán en grupos pequeños un seminario basado en la discusión de diversos temas de actualidad, relacionados con la Bioquímica Industrial. Esta actividad incluirá una

búsqueda bibliográfica orientada por el profesor, la lectura de ella, la discusión de las cuestiones que surjan, etc. Finalmente, cada alumno/a realizará una presentación oral del trabajo realizado.

Competencias específicas adquiridas:

**CE31.** Capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

**CE32.** Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**Práctica 1.-** Hidrólisis de almidón. A. Dextrinización: Efecto del tipo de enzima, dosis, pH en la hidrólisis del almidón y producción de glucosa.

**Práctica 2.-** Hidrólisis de almidón. B. Sacarificación: Efecto del tipo de enzima, dosis en la producción de glucosa.

**Práctica 3.-** Inmovilización de enzimas: Efecto de la inmovilización de enzimas en la actividad de la alfa-amilasa y amiloglicosidasa.

**Práctica 4.-** Enzimas en la industria de zumos: clarificación de zumos y obtención de zumos. Efecto del tipo de enzima.

**Práctica 5.-** Hidrólisis de lactosa. Hidrólisis de lactosa mediante b-galatosidasa libre e inmovilizada.

Competencias específicas adquiridas:

**CE n+1.** Conocer y comprender las diferentes fuentes de enzimas de interés industrial, sus métodos de producción y purificación, los procesos de empleados para su inmovilización y sus aplicaciones en procesos bioquímicos de interés industrial.

**CE16.** Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

**CE17.** Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.

**CE29.** Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto in vitro como in vivo.

**CE32.** Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales

Los horarios de clases teóricas y prácticas aparecen en el siguiente enlace:

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/veterinaria/informacion-academica/horarios>

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Bloque 1	3	1						2
Bloque 2	6	2						4
Bloque 3	10	2		2				6
Bloque 4	10	2		2				6
Bloque 5	16	3		4				9
Bloque 6	78	16		12		2		48
Bloque 7	12	2		3				7
Bloque 8	9	1		3				5
Bloque 9	4	1						3
<b>Evaluación **</b>	2	2						
<b>TOTAL</b>	150	32		26		2		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

<p>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.</p>
<p><b>Metodologías docentes*</b></p>
<p>1.- Clases expositivas y participativas (GG).          Actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos, procedimientos y aplicaciones relativos a los distintos temas, utilizando presentaciones con videoprojector. Los conceptos y procedimientos se discutirán con el alumno a través de debates participativos.</p> <p>2.- Para la realización de las prácticas (SL).          El estudiante habrá leído previamente el fundamento de las mismas que tendrá a su disposición en el campus virtual. Las prácticas se realizarán en el laboratorio, y se llevará a cabo una discusión razonada de los resultados con el alumno.</p> <p>3.- El estudiante dedicará 90 horas al trabajo personal (EP). Para un mejor aprovechamiento del estudio se recomienda el uso regular de las tutorías de libre acceso.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje*</b></p>
<p>Conocer las principales fuentes de enzimas de interés industrial, sus métodos de producción, aislamiento y purificación.          Conocer y comprender los diferentes métodos empleados para la inmovilización de enzimas, los efectos que estos procesos tienen sobre la actividad de las mismas          Conocer y comprender los diferentes tipos de reactores en los que se desarrollan los procesos industriales en los que se emplean enzimas.          Conocer las aplicaciones de enzimas de interés industrial en diferentes industrias, sus condiciones de trabajo y control.          Conocer las aplicaciones de las enzimas como herramientas analíticas y su utilización en el diseño y fabricación de biosensores.          Conocer los aspectos legales para la utilización de enzimas, las consideraciones toxicológicas y los aspectos de seguridad en el manejo de enzimas industriales.          Adquirir la capacidad de búsqueda y selección de las fuentes de enzimas adecuadas destinadas a su aplicación en diferentes sectores industriales          Definir los procesos de extracción, purificación y preparación y diseñar aplicaciones de biotransformaciones mediadas por enzimas de interés industrial</p>
<p><b>Sistemas de evaluación*</b></p>
<p>Se llevará a cabo una evaluación continuada de las clases expositivas y de las clases prácticas a través de la realización de pruebas escritas de preguntas cortas y/o tipo test <b>que se realizarán durante la impartición de las clases teóricas/prácticas</b>. Así mismo, se realizará un control de asistencia de las prácticas de laboratorio.          La <b>asistencia</b> a las <b>clases prácticas</b> es <b>obligatoria</b>, pudiendo faltar el alumno a un máximo de una sesión práctica (con certificado oficial justificativo) en cuyo caso será reducida su calificación de este apartado en la parte proporcional.</p> <p>Se realizará un examen final de toda la asignatura en forma de prueba escrita en el que se evaluarán los conocimientos teóricos. El examen incluirá preguntas tipo test con 4 alternativas como respuesta de las que sólo 1 es la respuesta correcta y preguntas abiertas en las que el estudiante responderá en un espacio limitado a la cuestión planteada.</p> <p>La estructura del examen será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 preguntas tipo test con 4 alternativas como respuestas de las que sólo 1 es la correcta. Cada respuesta incorrecta tendrá 0,25 puntos de penalización (-0,25). Las preguntas no contestadas no tienen penalización. Supondrán el 60% de la calificación del examen final.</li> </ul>

- 10 preguntas abiertas para desarrollar una respuesta en un espacio limitado. En estas preguntas se evaluarán los conocimientos sobre el tema y la capacidad de síntesis. La calificación será calificada como CORRECTA o INCORRECTA, sin calificación intermedia. Supondrán el 40% de la calificación del examen final.

La NOTA FINAL de la asignatura de Bioquímica Industria se obtendrá de acuerdo a la siguiente distribución:

- Calificación del examen final (70%)
- Calificación de la evaluación continua (15%)
- Calificación del seminario (10%).
- Calificación del cuaderno de laboratorio (5%)

Para superar la asignatura será necesario:

- 1.- Obtener una calificación superior a 5 (sobre 10) en el examen
- 2.- Haber realizado las prácticas.
- 3.- Obtener una calificación en la nota final igual o superior a 5

Atendiendo a la **Normativa de Evaluación de la UEx (DOE nº 236, 16 de diciembre de 2016)** se propone una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta, suponga la superación de la asignatura. La elección entre el **sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final** de carácter global corresponde al estudiante **en las tres primeras semanas del semestre de impartición de la asignatura y deberá ser comunicado correo electrónico al profesor/a responsable de la asignatura.**

La prueba alternativa constará de tres partes:

- Un examen tipo test de 50 preguntas relacionadas con aspectos teóricos y prácticos con 4 alternativas como respuestas de las que sólo 1 es la correcta. Cada respuesta incorrecta tendrá 0,25 puntos de penalización (-0,25). (70% de la nota final)
- 10 preguntas de desarrollo que versarán sobre los distintos contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. (30% de la nota final)

Para superar la asignatura será necesario:

- 1.- Obtener una calificación en la misma igual o superior a 5.

### Bibliografía (básica y complementaria)

Birch, G.G (1981). Enzymes and Food Processing. Applied Science Publishers. Essex. UK

Cheftel, J.-C., Cheftel, H., Besançon, P. (1983). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vols. I y II. Acribia. Zaragoza

Gacesa, P., Hubble, J. (1990) Tecnología de las enzimas. Acribia. Zaragoza

García, M., Quintero, R. y López-Munguía, A. (1998) Biotecnología alimentaria. Limusa S.A. México (1998)

Godia Casablanco, F. y López Satín, J. (1998). Ingeniería bioquímica. Editorial Síntesis. Madrid.

Godfrey, T. y West, S (1996). Industrial enzymology. 2ª Ed. MacMillan Press LTD. UK

Linden, G. y Lorient, D. (1994) Bioquímica agroindustrial. Editorial Acribia. Zaragoza

Trevan, M.D., Boffey, S., Goulding, K.H. y Stanbury, P. (1989). Biotecnología: Principios biológicos. Editorial Acribia. Zaragoza

Tucker, G.A. y Woods, L.F.J. (1995). Enzymes in food processing. Blackie Academic and Professional. GB

Uhlig, H. (1998). Industrial enzymes and their applications. John Wiley and Sons, Inc. NY.

Wiseman, A. Manual de biotecnología de los enzimas (1995) Editorial Acribia. Zaragoza

### Otros recursos y materiales docentes complementarios