



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



Bioquímica Agroalimentaria

(Agri-food Biochemistry)



Titulación:

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

CSV:	ACFRstySUCjvj1AkMM7AXQCEO	Fecha:	16/01/2019 13:11:29	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ACFRstySUCjvj1AkMM7AXQCEO	Página:	1/13	

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Bioquímica Agroalimentaria				
Materia	No procede				
Módulo	Optativas de la Mención de Industrias y Agroalimentarias (M.I.A.)				
Código	518103018				
Titulación	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos (GIASB)				
Plan de estudios	Plan 2014				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA)				
Tipo	Asignatura Optativa Específica, de carácter obligatorio para la mención en Industrias Agroalimentarias				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	1	Curso	3º
Idioma	Castellano				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José M ^a Obón de Castro		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Edificio ETSINO, 1 ^a Planta		
Teléfono	968325564	Fax	968325555
Correo electrónico	josemaria.obon@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Consultar horario en aula virtual / E-mail		
Ubicación durante las tutorías	Edificio ETSINO, 1 ^a Planta		

Titulación	Licenciado en Ciencias Químicas. Esp. Bioquímica (1987). Doctor en Ciencias Químicas (1991).
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de investigación: QUIMYTEC Biocatálisis. Colorantes naturales. Compuestos nutraceuticos y funcionales. Microencapsulación.
Nº de sexenios (si procede)	5
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La Bioquímica Agroalimentaria se apoya en diferentes parcelas del conocimiento científico: microbiología, bioquímica, ingeniería genética, biología molecular, ingeniería de procesos, etc.; que ofrecen instrumentos para concretar el desarrollo de nuevos procesos y la obtención de nuevos productos basados principalmente en el uso de biocatalizadores mediante procesos de fermentación con microorganismos o catalizados con enzimas.

Confluyen así en esta disciplina distintos ámbitos del conocimiento, que han avanzado de modo considerable en las últimas décadas, generando una gran cantidad de literatura científica especializada. Se trata de conocimientos innovadores y en continuo cambio, con campos de aplicación en la industria alimentaria y también en el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente.

El aprendizaje y trabajo de esta asignatura además contribuye al desarrollo personal del alumno y ofrece instrumentos para que actúe con responsabilidad y autonomía.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La Bioquímica Agroalimentaria aglutina principios científicos principalmente de la Biología y la Química, que integra la Ingeniería Química para el desarrollo de procesos en distintos sectores de la industria agroalimentaria, en los que se utilizan biocatalizadores: enzimas, microorganismos y otras células, para el desarrollo de fermentaciones y otros procesos industriales. En este sentido, el objetivo de la asignatura "Bioquímica Agroalimentaria" es que los alumnos adquieran los conocimientos básicos sobre la química y la bioquímica de alimentos, así como los procesos realizados con biocatalizadores, ya sean enzimas o células, en el sector de la industria agroalimentaria. Para el perfil profesional de los alumnos, es importante fomentar la comprensión de los procesos biológicos que rigen el comportamiento de un biocatalizador y el aprendizaje en la manipulación de los mismos, con el fin de dotarlos de los instrumentos básicos para que puedan afrontar con éxito las responsabilidades profesionales de un proceso biotecnológico.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Van a ser importantes los conocimientos adquiridos previamente en las asignaturas de Biología y Química, que se imparten en el primer curso de la titulación

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen


3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el alumno tenga conocimientos básicos de Bioquímica general y Microbiología general para cursar la asignatura.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.
Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés

CSV:	ACFRstySUCjvj1AkMM7AXQCEO	Fecha:	16/01/2019 13:11:29	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ACFRstySUCjvj1AkMM7AXQCEO	Página:	5/13	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TG2. Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

TG9. Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

4.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE DURANTE EL MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA:

FB4. Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

FB8. Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.

RA4 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de las aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.

RA9 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

RA10 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario

COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE DEL MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (VER ORDEN CIN/323/2009 DE 9 DE FEBRERO):

IAA1. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y tecnología de los alimentos.

IAA2. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización.

IAA3. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad.

IAA4. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería de las industrias agroalimentarias.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T1. Comunicación eficaz oral y escrita

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

El estudiante deberá ser capaz de estructurar correctamente documentos escritos e intervenciones orales, donde se refleje la asimilación de contenidos y la capacidad de síntesis.

El estudiante debe conocer las tecnologías de la biotecnología y la ingeniería de bioprocesos de aplicación en la industria agroalimentaria.

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

1. Diferenciar la estructura química de los distintos grupos de moléculas biológicas presentes en alimentos, conociendo su función a nivel celular y sus aplicaciones industriales.
2. Conocer el metabolismo celular, y el papel y modo de actuación de las enzimas, tanto a nivel celular como en su uso industrial.
3. Conocer los distintos tipos de metabolismo microbiano y su aplicación a los distintos procesos fermentativos, o no, que se desarrollan con microorganismos en la industria agroalimentaria.
4. Describir la cinética de las enzimas en su uso industrial como biocatalizador.
5. Describir la cinética del crecimiento microbiano, y su aplicación a bioprocesos industriales fermentativos catalizados por microorganismos.
6. Comprender las bases de la transmisión de la información genética y su importancia en el desarrollo de la biotecnología.
7. Tener los conocimientos básicos para comprender el desarrollo de las técnicas de ingeniería genética y obtención de organismo genéticamente modificados.
8. Enumerar y conocer los principales sectores industriales de aplicaciones de los procesos desarrollados mediante técnicas de ingeniería genética.
9. Conocer el funcionamiento y configuración de los biorreactores que utilizan enzimas como biocatalizador.
10. Conocer el funcionamiento y configuración de biorreactores que utilizan células como biocatalizador, teniendo en cuenta las particularidades del tipo de célula utilizado en cada caso.
11. Identificar los procesos biotecnológicos en los que se utilizan células o enzimas como biocatalizadores.
12. Buscar y utilizar la información necesaria referida a la Bioquímica Agroalimentaria que puedan necesitar para su estudio o desarrollo de ideas o proyectos.

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Fundamentos de Bioquímica Agroalimentaria. Estructura y función de biomoléculas. Bioquímica de alimentos. Metabolismo. Cinética enzimática. Cinética microbiana. Biotecnología en la Industria agroalimentaria. Ingeniería de bioprocesos.

5.2. Programa de teoría

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA AGROALIMENTARIA.

Tema 1. Introducción a la Bioquímica Agroalimentaria

Tema 2. Hidratos de carbono de los alimentos

Tema 3. Lípidos y proteínas de los alimentos

Tema 4. Enzimas. Cinética enzimática.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. INGENIERÍA DE BIOPROCESOS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

Tema 5. Diseño de biocatalizadores

Tema 6. Biorreactores con enzimas

Tema 7. Biorreactores con microorganismos

Tema 8. Diseño integrado de bioprocesos

5.3. Programa de prácticas

Prácticas de Laboratorio:

- Identificación y determinación de moléculas biológicas
- Medida de los parámetros cinéticos de una enzima
- Fermentación, aireación y mezcla en un biorreactor discontinuo

Prácticas en el Aula de Informática:

- Laboratorio virtual de enzimas
- Diseño conceptual del proceso industrial de obtención de bioetanol

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

TEACHING UNIT 1. PRINCIPLES OF AGRI-FOOD BIOCHEMISTRY

1. Basis of Agri-food Biochemistry
2. Carbohydrates in food
3. Lipids and proteins in foods
4. Enzymes. Enzyme kinetics

TEACHING UNIT 2. BIOPROCESS ENGINEERING IN AGRI-FOOD INDUSTRY

5. Biocatalysts design
6. Bioreactors with enzymes
7. Bioreactors with microorganisms
8. Integrated bioprocess design

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad Didáctica 1. Fundamentos de Bioquímica Agroalimentaria.

- Conocer las bases generales de la Bioquímica, y las principales rutas metabólicas
- Identificar los componentes de los alimentos y su importancia en la elaboración de alimentos
- Saber aplicar los principios de la cinética enzimática en casos prácticos de la industria agroalimentaria.

Unidad Didáctica 2. Ingeniería de Bioprocesos en la Industria Agroalimentaria.

- Conocer como se diseña un biocatalizador para su uso en un proceso agroalimentario
- Realizar balances de materia y energía en biorreactores enzimáticos y celulares.
- Saber diseñar un proceso biotecnológico en el que intervenga una enzima o un microorganismo.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor, utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo. Resolución de dudas.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa.	21
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	46
Clase de problemas	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en el planteamiento de los métodos de resolución. Se propondrán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos los resuelvan individualmente o por parejas, siendo guiados por el profesor	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de dudas.	9
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios y propuestos por el profesor.	5
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el Laboratorio bajo la supervisión del profesor.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de Laboratorio propuestas.	9
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas realizadas.	9
Clase de Prácticas. Sesiones de aula de informática	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el aula de informática, bajo la supervisión del profesor.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas simulada mediante programas de ordenador	6
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas realizadas	6
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán cuestionarios teórico-prácticos de respuesta breve. El alumno podrá autoevaluarse	<u>Presencial</u> : Realización de cuestionarios de los temas de teoría.	6
		<u>No presencial</u> : Realización y autoevaluación de los cuestionarios en el aula virtual. Permitirá que los alumnos tengan un criterio del avance en sus estudios.	5
Tutorías individuales y de grupo	Se aprovechan para realizar un seguimiento personal y/o grupal del aprendizaje	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	10
		<u>No presencial</u> :	
Realización de exámenes oficiales	Se realizará una prueba escrita de tipo individual sobre los contenidos teóricos-prácticos abordados en la asignatura, con el fin de comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Realización de las pruebas de control escritas.	3
		<u>No presencial</u> :	
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)											
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Clases de teoría	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Clases de problemas				x	x				x	x		
Prácticas de laboratorio	x	x	x	x	x					x		x
Prácticas de informática		x		x					x	x	x	
Actividades de evaluación formativa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación *	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa *	Formativa *			
Prueba escrita individual (1)	x		Cuestiones teórico prácticas. Entre 8 y 10 cuestiones de teoría. Permiten evaluar los conocimientos teóricos de la asignatura. Entre 2 y 4 problemas, permiten evaluar la capacidad de aplicación práctica de los conocimientos teóricos	70	Todos
Evaluación de las prácticas de laboratorio y de los informes de prácticas (2)	x	x	Se evaluará la realización de las prácticas en el laboratorio. Se evaluarán los informes individuales realizados por cada alumno	20	1,3,6,9
Evaluación de las competencias adquiridas en el aula de informática (2)			Se evaluará la realización de prácticas del aula de informática y los informes correspondientes	10	3,6,9

(1) para superar la asignatura deberá obtenerse al menos 5,0 puntos en la prueba escrita individual.

(2) Será necesario entregar los informes individuales para ser evaluados

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de la UPCT sobre pruebas de evaluación de los grados, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en la Normativa, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que están recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El control y seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes acciones:

- Asistencia a clase
- Supervisión durante las sesiones de prácticas de laboratorio y de prácticas en el aula de informática.
- Revisión en clase de los problemas propuestos.
- Corrección de los informes de prácticas de laboratorio y de informática.
- Valoración de la prueba escrita

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica

- F. Gòdia y J. López-Santín. Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, 1998.
- E. Feduchi, C. Romero, E. Yáñez, I. Blasco, C. García-Hoz. Bioquímica. Ed. Panamericana. 2015
- M. Díaz. Ingeniería de Bioprocesos. Ed. Paraninfo. 2012.

8.2. Bibliografía complementaria

- P.M .Doran. Principios de Ingeniería de los Bioprocesos, Ed. Acribia, 1998.
- S. Katoh y F. Yoshida. *Biochemical engineering: a textbook for engineers, chemists and biologists*, Ed. Wiley-VCH, 2009.
- H.W. Blanch y D.S. Clark. *Biochemical Engineering*, Ed. Marcel Dekker, Inc., 1997.
- R. Dutta. *Fundamentals of Biochemical Engineering*, Ed. Springer, 2010.
- M.L. Shuler y F. Kargi. *Bioprocess Engineering. Basic Concepts*.Ed. Prentice-Hall, 2002.

8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://moodle.upct.es>