



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**APLICACIONES DE LA  
BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL**

Coordinación: VILLORBINA NOGUERA, GEMMA

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL				
<b>Código</b>	101635				
<b>Semestre de impartición</b>	1R 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>	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	0.6	1.2	1.8	2.4
	<b>Número de grupos</b>	1	2	1	1
<b>Coordinación</b>	VILLORBINA NOGUERA, GEMMA				
<b>Departamento/s</b>	QUÍMICA, FÍSICA, CIENCIAS AMBIENTALES Y DEL SUELO				
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	56 horas semipresenciales 94 horas no presenciales				
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.				
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalan 95% Inglés 5%				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
MORATO-ARAGONES IBAÑEZ, GUILLEM	guillem.morato-aragones@udl.cat	1,2	
OSORIO VIANA, WILMAR	wilmar.osorio@udl.cat	1,2	
VILLORBINA NOGUERA, GEMMA	gemma.villorbina@udl.cat	4,8	

## Información complementaria de la asignatura

Los estudiantes deben llevar los siguientes equipos de protección individual (EPI) en el transcurso de las prácticas docentes:

- Bata laboratorio blanca UdL
- Gafas de protección

Los EPI se pueden adquirir en la tienda UdelaR de la UdL

Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza - Campus Cappont

Calle de Jaume II, 67 bajos

25001 Lleida

<http://www.publicacions.udl.cat/>

En todo caso el Departamento de Química, Física , Ciéncias Ambientales y del suelo procurará poner a disposición de los estudiantes gafas y guantes de protección de uso general.

## NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo debe quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos ...

En el laboratorio no se podrá venir con pantalones cortos ni faldas cortas.

Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.

Llevar el cabello largo siempre recogido

Mantener las batas abrochadas para proteger frente a salpicaduras y derrames de sustancias químicas.

No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos, montajes ...

Evitar llevar lentes de contacto, ya que el efecto de los productos químicos es mucho mayor si se introducen entre la lente de contacto y la córnea.

No comer ni beber dentro del laboratorio

Está prohibido fumar dentro de los laboratorios

Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio. Seguir las instrucciones del profesor y consultar cualquier duda sobre seguridad.

## Objetivos académicos de la asignatura

### El estudiante que supere la asignatura debe conocer: (Objetivos de conocimiento)

- ¿Qué implica el concepto de biorrefinería
- Fuentes posibles de materiales renovables
- Tipo de aplicaciones más importantes
- Metodologías para su transformación en productos con interés económico.
- Aspectos medioambientales ligados a estos procesos
- Oportunidades y limitaciones de los productos basados en biomasa.

### El estudiante que supere la asignatura debe ser capaz de: (Objetivos de capacidad)

- Tomar decisiones sobre la oportunidad y posibilidad de obtener un producto basado en biomasa.
- Poder asesorar sobre posibles nuevas oportunidades en la obtención de productos basados en biomasa.
- Poder incorporarse a grupos de investigación que trabajen en este campo.
- Poderse integrar en empresas dedicadas a la obtención de productos relacionados con el temario de la asignatura
- Comprender y tener capacidad de análisis de artículos científicos relacionados con el temario de la asignatura.

## Competencias

### Competencias generales

El graduado en Biotecnología ha de:

- CG1. Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.
- CG2. Interpretar la información científico-técnica con 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.
- CG9. Ser capaz de desarrollar una actividad profesional de acuerdo con las normativas de seguridad y respeto al medio ambiente y con criterios éticos.
- CG11. Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

### Competencias transversales (según documento Plan de Estudios)

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

### Competencias específicas (según documento Plan de Estudios)

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

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### --Temario--

#### **Introducción.**

Presentación de la asignatura: criterios de evaluación, fechas a tener en cuenta, introducción al programa Horizon Europe y a la bioeconomía (o economía circular).

#### **Perspectiva histórica de las industrias basadas en el uso y transformación de biomasa para obtener productos y materiales.**

Del siglo XIX al XXI. Reservas fósiles y su agotamiento. Aspectos ambientales. Parámetros para medir el impacto de un proceso (el factor E; el ahorro atómico y los análisis de ciclo de vida). Necesidad de emplear fuentes renovables. Los tres grandes ámbitos humanos de consumo de productos y materiales: como fuente de energía, como fuente de materiales, como fuente de productos bioactivos. La biomasa como principal fuente renovable: problemas y retos. La explotación de las microalgas como ejemplo.

#### **Posibilidades de emplear herramientas biotecnológicas en la transformación de biomasa.**

Procesos de fermentación tradicional. Herramientas actuales para mejorar los procesos. Biocatalizadores. Máquinas celulares. Aplicaciones en la preparación de productos químicos. El aprovechamiento de un producto como el glicerol.

#### **Biocombustibles**

Tipos principales de biocombustibles. Distribución de recursos renovables. Capacidad de la biomasa para suministrar energía. Biocombustibles de segunda y tercera generación. Procesos para su obtención. Posibilidades de mercado para los biocombustibles. Aspectos medioambientales a tener en cuenta.

#### **Biopolímeros y bioplásticos**

Monómeros y biopolímeros. Características de los plásticos. Plásticos biodegradables. Procesos para su obtención. Aplicación de la biotecnología en su producción. Aplicaciones de biopolímeros y bioplásticos y posibles problemas.

#### **Metabolitos secundarios como fuente de nuevos productos.**

Usos agronómicos y farmacéuticos de metabolitos secundarios. El estudio de costumbres ancestrales para el desarrollo de productos útiles. Plantas medicinales como fuente de principios activos. El aislamiento y la modificación estructural de metabolitos secundarios. La búsqueda de nuevos metabolitos secundarios bioactivos.

#### **Aditivos**

Colorantes aromatizantes y conservantes. Fuentes posibles de aditivos. Procesos para su obtención. Aplicación de la biotecnología en su producción. El glicerol como fuente de algunos aditivos: mono- i diglicéridos. Proteínas unicelulares: hongos, levaduras y bacterias.

## Nuevos horizontes en el uso de biomasa: biomoldes.

La biomasa como fuente de inspiración en el diseño y preparación de nuevos materiales y nuevas tecnologías. Producción fotocatalítica de hidrógeno. Reducción de CO<sub>2</sub>. Células solares. Baterías de ión litio. Degradación fotocatalítica. Sensores de gas / vapor.

## --Actividades prácticas--

### Seminarios

Realización de dos trabajos sobre 2 publicaciones científicas seleccionadas por los profesores.

Propuesta de una actuación relacionada con la asignatura dentro del marco del Programa Horizon Europe. La actuación ha de estar fundamentada con un mínimo de dos publicaciones científicas y se deberá defender en una presentación pública de 10 min explicando la motivación, fundamentos y conclusiones.

### Prácticas de laboratorio

Práctica 1: Tratamiento de biomasa aplicando procesos sostenibles.

Práctica 2: Aplicaciones de biocatalizadores para la preparación de compuestos con interés industrial.

Visita:

- **Visita a una planta de aprovechamiento de algas.**

## Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad semipresencial alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas
Lección magistral	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	28	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	32	4	64
Seminario	Clase participativa (Grupo mediado)	Realización de actividades de discusión o aplicación	4	Resolver problemas y casos. Discutir	15	0	19
Laboratorio	Prácticas de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	12	Realizar prácticas y memoria Sacar conclusiones	12	0	24
Visitas	Visita a industria	Realización de la visita	6	Realizar la memoria	9	0	15
Actividades dirigidas	Trabajo del alumno (individual o grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)	10	Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.	20	0	30
<b>Totales</b>			<b>60</b>		<b>90</b>	4	<b>150</b>

## Sistema de evaluación

Exámenes	Prácticas	Otras actividades
50	15	35

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación	Número	Peso calificación
	<b>Procedimiento</b>		
<b>Lección magistral</b>	Pruebas escritas sobre la parte teórica del programa de la asignatura	2	<b>50</b>
<b>Laboratorio</b>	Realización práctica y entrega de memorias	1	<b>15</b>
<b>Seminario</b>	Entrega de memorias, pruebas escritas u orales	1	<b>15</b>
<b>Visitas</b>	Entrega de memorias	1	<b>5</b>
<b>Actividades dirigidas</b>	Entrega de memoria, pruebas escritas u orales	2	<b>15 (5+10)</b>
<b>Total</b>			<b>100</b>

## Evaluación alternativa

En caso de acogerse a la evaluación alternativa, para aprobar la asignatura se deberán realizar las siguientes actividades:

- Realizar las sesiones prácticas de laboratorio y presentar el informe 20%
- Presentar la memoria de trabajo del artículo elegido 20%
- Realizar el examen final el último día de clase de la asignatura 60%

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

Bell, J.; Paula, L.; Dodd, T.; Németh, S.; Nanou, C.; Mega, V.; Campos, P. **2018** "EU ambition to build the world's leading bioeconomy—Uncertain times demand innovative and sustainable solutions" *New Biotechnology* 40, 25–30.

BIOPLAT/SUSCHEM **2017** "Manual sobre las Biorrefinerías en España" pp.92 [http://www.suschem-es.org/docum/pb/2017/publicaciones/Manual\\_de\\_Biorrefinerias\\_en\\_Espana\\_feb\\_2017.pdf](http://www.suschem.es.org/docum/pb/2017/publicaciones/Manual_de_Biorrefinerias_en_Espana_feb_2017.pdf) (setembre 2020).

Carus, M.; Dammer, L.; **2018** "The "Circular Bioeconomy" –Concepts, Opportunities and Limitations" *Hürth* 2018-01. [www.bio-based.eu/nova-papers](http://www.bio-based.eu/nova-papers) (setembre 2020).

Dominguez de Maria, P. (ed.) **2016** *Industrial Biorenewables: A Practical Viewpoint*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Feliu Jofre, A.; Flotats Ripoll, X. **2020** *Renewable gases. An emerging energy vector* Naturgy Foundation Avda. San Luís:Madrid ISBN: 978-84-09-20931-6.

Illanes, A. (ed.) **2008** *Enzyme Biocatalysis. Principles and Applications* Springer Science + Business Media B.V

Kamm, B.; Gruber, P.R.; Kamm, M. (eds.) **2006** *Biorefineries-Industrial Processes and Products* Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA: Weinheim (Alemania).

Kauffman, G.B. **2008** Introduction to Chemicals from biomass John Wiley & Sons: Chichester (UK).

Klass, D.L., **1998** Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals Academic Press. San Diego (California-USA).

MINECO **2021**. *Estrategia Española de Bioeconomía: Horizonte*

2030. <https://mercadosbiotecnologicos.com/media/wakekng2/bioeconomia-estrategia-espanola.pdf>

Spelman, C. A. **1994** Non-food uses of agricultural raw materials : economics, biotechnology and politics, CAB International: Wallingford, U.K.

Zhou, H. Tongxiang, F. Zhang D. Biotemplated Materials for Sustainable Energy and Environment: Current Status and Challenges *ChemSusChem* **2011**, 4, 1344 – 1387.

## Bibliografia complementària

Bullard, M.J. (ed.) Biomass and energy crops II, **2001** Association of Applied Biologists: Wellesbourne.

Cheda, J.; Huber, G.; Dumesic, J., Liquid-Phase Catalytic Processing of Biomass- Derived Oxygenated Hydrocarbons to Fuels and Chemicals. *Ang. Chem. Int. Ed.* **2007**, 46, 7164–7183.

Coplin, L. G. (ed.) **2012** Sustainable Development of Algal Biofuels in the United States National Academies Press, Washington: DC. de Wit, M.; Faaij, A.P.C.

European biomass resource potential and costs *Biomass Bioener.* **2010**, 34, 188–202. EBTP 2010 Strategic Research Agenda Update 2010 European Biofuels Technology Platform.

Euromot, Biomass, renewable fuels, peak oil and the end of cheap energy? *Diesel Progress, Intern. Ed.* **2006**, 60-64.

EuropaBio **2008** How industrial biotechnology can tackle climate change. The European Association for Bioindustries: Brussels.

Dam, J.; Hanefeld, U. Renewable Chemicals: Dehydroxylation of Glycerol an Polyols *ChemSusChem* **2011**, 4, 1017 – 1034.

Maity, S. K. Opportunities, recent trends and challenges of integrated biorefinery: Part I *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2015**, 43, 1427–1445.

Maity, S. K. Opportunities, recent trends and challenges of integrated biorefinery: Part II *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2015**, 43, 1446–1466.

MINECO Estrategia Española de Bioeconomía 2030, <http://bioeconomia.agripa.org/download-doc/102163>, 21/07/2016.

Smeets, E.M.W.; Faaij, A.P.C. The impact of sustainability criteria on the costs and potentials of bioenergy production – Applied for case studies in Brazil and Ukraine *Biomass Bioener.* **2010**, 34, 319–333.

Walsh, M.; Jones, M. B.; Walsh, M. (ed.) *Miscanthus* : for energy and fibre ; edited by **2001** James and James: London.

Wood, W. A.; Scott, T.; Kellogg, B. (eds.) Biomass Methods in Enzymology; 160-161, **1988** Academic Press: San Diego (Calif.).