



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**APLICACIONES DE LA
BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL**

Coordinación: CANELA GARAYOA, RAMON

Año académico 2017-18

Información general de la asignatura

Denominación	APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL			
Código	101635			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Biotecnología	4	OPTATIVA	Presencial
Número de créditos ECTS	6			
Grupos	1GG,4GP			
Créditos teóricos	0			
Créditos prácticos	0			
Coordinación	CANELA GARAYOA, RAMON			
Departamento/s	QUIMICA			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	56 horas presenciales 94 horas no presenciales			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Catalan 95% Inglés 5%			
Horario de tutoría/lugar	Centre: ETSEA Departament: Química Despatx: 0.06 Horari consulta: Dilluns i divendres 12-14 Telèfon: 973702841			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CANELA GARAYOA, RAMON	canela@quimica.udl.cat	7,2	
ERAS JOLI, JORDI	eras@quimica.udl.cat	1,4	
ORTEGA CHACON, NANCY MILENA	nanort@quimica.udl.cat	1	

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:

- Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.
- Interpretar la información científico-técnica con 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 alcanzados.
- 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.

- Respetar los derechos fundamentales de la igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.
- 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.
- Ser capaz de desarrollar una actividad profesional de acuerdo con las normativas de seguridad y respeto al medio ambiente y con criterios éticos.
- Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.
- 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 alcanzados.

Competencias específicas

- Desarrollar aplicaciones y protocolos biotecnológicos para obtener productos de interés humano.
- Trabajar en empresas biotecnológicas en la investigación, el desarrollo o la producción de productos a partir de biomasa.
- Diseñar proyectos biotecnológicos innovadores mediante la identificación de aplicaciones, ideas de negocio, planes de trabajo y la implantación de nuevas técnicas y equipos.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Temario

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. Del diseño a la obtención de un producto: ejemplo del hidroxitirosol y de ácidos terpénicos. Posible impacto ambiental de estas actuaciones. Aplicación de la biotecnología en su producción.

Aditivos

Colorantes y conservantes. Fuentes posibles de aditivos. Procesos para su obtención. Aplicación de la biotecnología en su producción. El glicerol como fuente de algunos aditivos.

Nuevos horizontes en el uso de biomasa: bioplantillas.

La biomasa como fuente de inspiración en el diseño y preparación de nuevos materiales y nuevas tecnologías. Producción fotocatalítica de hidrógeno. Reducción de CO₂. Células solares. Baterías de ión litio. Degradación fotocatalítica. Sensores de gas / vapor.

Actividades prácticas

Seminarios

Lectura y discusión de 2 publicaciones científicas seleccionadas.

Comparación de un mínimo de dos publicaciones científicas sobre un tema de actualidad relacionado con la asignatura y presentación pública de los aspectos principales analizados.

Prácticas de laboratorio

Práctica 1: Preparación de epoxi del ácido oleico empleando agua oxigenada y biocatalizadores o catalizadores químicos.

Práctica 2: Uso de biocatalizadores en reactores en discontinuo para la preparación de aroma de coco.

Visita:

- **Visita a una planta de producción y aprovechamiento de microalgas.**

Ejes metodológicos de la asignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	24	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	32	4	60

Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	0	Aprendre a resoldre problemes i casos	0	0	0
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	8	Resoldre problemes i casos. Discutir	15	0	23
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	12	Estudiar i realitzar Examen	12	0	24
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	0	Estudiar i Realitzar memòria	0	0	0
Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	0	Estudiar i Realitzar memòria	0	0	0
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita	6	Estudiar i Realitzar memòria	9	0	15
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	6	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	22	0	28
Altres			0		0	0	0
Totals			56		90	4	150

Sistema de evaluació

Exàmenes	Pràctiques	Análisis de casos y problemas	Otras actividades
45	10	0	45

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	45
Problemes i casos	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura		
Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	1	10
Seminari	Proves escrites o orals	1	20
Aula informàtica	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.		

Pràctiques de camp	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		
Visites	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.	1	5
Activitats dirigides	Lliurament del treball	2	20
altres			
Total			100

Bibliografía y recursos de información

Bibliografia bàsica

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

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 (Alemanya).

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).

Fern, K. **1997** Plants for a future: edible & useful plants for a healthier world, Permanent Publications : Hampshire.

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 Biindustries: 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.).