



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**PROCESSOS I PRODUCTES
BIOTECNOLÒGICS**

Coordinació: ELEZ MARTINEZ, PEDRO

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	PROCESSOS I PRODUCTES BIOTECNOLÒGICS			
Codi	101622			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Biotecnologia	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.4	1	4.6
	Nombre de grups	6	3	1
Coordinació	ELEZ MARTINEZ, PEDRO			
Departament/s	TECNOLOGIA, ENGINYERIA I CIÈNCIA D'ALIMENTS			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores classe: 60 Hores treball alumne: 90 Classe presencial: 40% Classes no presencials: 60%			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Pedro Elez: Espanyol Gemma Bellí: Català Neus Colomina: Català Pendent assignar: Català: 25% Espanyol: 10%			
Distribució de crèdits	Pedro Elez: 10% (coordinador) Gemma Bellí: 8,3 Neus Colomina: 16,7% Pendent assignar: 65%			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BELLI MARTÍNEZ, GEMMA	gemma.belli@udl.cat	,5	
COLOMINA GABARRELLA, M. NIEVES	neus.colomina@udl.cat	1	Concertar cita
ELEZ MARTINEZ, PEDRO	pedro.elez@udl.cat	,8	Concertar cita
MORALES DE LA PEÑA, MARIANA	mariana.morales@udl.cat	7,7	

Informació complementària de l'assignatura

La utilització de microorganismes per a la transformació de matèries primeres en productes és una activitat realitzada per l'ésser humà des de l'antiguitat. No obstant això, no ha estat fins a la segona meitat del segle XX que s'ha anat imposant l'ús de biocatalitzadors (microorganismes, enzims o altres sistemes biològics) per a la producció d'una gran diversitat de productes. La indústria biotecnològica està considerada com un sector emergent d'elevada rendibilitat econòmica i, per això, té una necessitat de professionals capaços tant de dominar els aspectes relacionats amb la biologia molecular com els relatius al disseny de processos per a l'ús i explotació de biocatalitzadors en la obtenció de béns i serveis. Per tant, es fa necessari conèixer les bases científiques i tecnològiques que permeten l'aplicació dels processos d'obtenció de productes biotecnològics en els diferents sectors en què es porta a terme.

L'assignatura Processos i Productes Biotecnològics queda englobada dins de la matèria Processos i Productes Biotecnològics pertanyent al mòdul de Tècniques, Processos i Aplicacions de la biotecnologia. Dins d'aquesta matèria també es troben les assignatures Bioreactors, Biotecnologia Vegetal i Fermentacions Alimentàries. L'assignatura pretén proveir l'alumne d'una visió global sobre la utilització de microorganismes, cèl·lules o biomolècules per a l'obtenció de productes, béns i serveis a nivell industrial. Els coneixements i capacitats adquirits al llarg d'aquesta assignatura seran fonamentals per aconseguir els objectius d'aprenentatge d'algunes de les matèries del mòdul d'optatives.

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant que superi l'assignatura ha de:

- Descriure els processos i productes biotecnològics en diversos sectors socioeconòmics.
- Descriure els principals productes biotecnològics i les bases moleculars de la seva obtenció.
- Demostrar coneixement sobre els fonaments de processos biotecnològics.
- Diferenciar les particularitats de cada un dels processos de producció dels principals productes biotecnològics.

L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:

- Avaluar les oportunitats de la indústria biotecnològica.
- Utilitzar productes biotecnològics en els diferents sectors econòmics.
- Dissenyar la tecnologia de processos de producció de productes biotecnològics.
- Optimitzar processos biotecnològics.
- Aplicar processos biotecnològics en diferents sectors socioeconòmics.

Competències

Competències bàsiques

CB2 Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

CB3 Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4 Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5 Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Competències generals

CG1 Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per aconseguir els objectius formatius.

CG2 Interpretar la informació científicotècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.

CG3 Treballar en equip, amb una visió multidisciplinària i amb capacitat per fer una distribució racional i eficaç de tasques entre els membres de l'equip.

CG4 Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.

CG5 Treballar al laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.

Competències transversals

CT1 Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teòric-pràctics aconseguits.

CT3 Utilitzar eines i tècniques de la informació i comunicació per a l'anàlisi de dades i l'elaboració d'informes orals i escrits i altres activitats formatives i professionals.

CT4 Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, la promoció dels Drets Humans i els valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics.

Competències específiques

CE30 Conèixer els processos tecnològics basats en l'ús d'éssers vius i les estratègies d'optimització d'aquests.

CE32 Conèixer l'ús de cèl·lules animals, vegetals i microbianes en processos biotecnològics.

CE34 Ser capaç de dissenyar el protocol d'un procés biotecnològic específic amb els requisits pràctics necessaris per a dur-lo a terme i els paràmetres d'avaluació d'aquest.

CE44 Conèixer els principals àmbits d'aplicació de la Biotecnologia i adquirir la capacitat bàsica en alguns d'ells

Continguts fonamentals de l'assignatura

TEMARI

BLOC I. INTRODUCCIÓ ALS PROCESSOS I PRODUCTES BIOTECNOLÒGICS.

Tema 1.- Introducció a la indústria biotecnològica. Aplicació de la biotecnologia en la indústria. Processos i productes biotecnològics en els diferents sectors socioeconòmics. Impacte i oportunitats de la indústria biotecnològica.

BLOC II.- PRODUCTES BIOTECNOLÒGICS.

Tema 2.- Microorganismes d'ús industrial. Productes microbians naturals: principals microorganismes i productes. Biotecnologia molecular: sistemes microbians utilitzats i manipulació genètica. Avantatges i inconvenients dels diferents microorganismes. Microorganismes GRAS.

Tema 3.- Enzims microbians. Microorganismes productors. Selecció de ceps. Enzims processadores de midó i altres carbohidrats. Enzims a la indústria tèxtil. Fabricació de detergents. Enzims a la indústria paperera. Enzims catalitzadors de síntesi orgàniques.

Tema 4.- Biopolímers. Polisacàrids microbians. Producció de xantana. Producció microbiana de compostos adhesius d'origen animal. Polièsters.

Tema 5.- Aminoàcids i altres molècules orgàniques de mida petita. Regulació de la biosíntesi d'aminoàcids en microorganismes. Manipulació de rutes metabòliques. Principals aminoàcids d'ús industrial. Producció d'àcids orgànics.

Tema 6.- Biocombustibles i producció de biomassa. Producció d'alcans i butanol. Producció d'etanol a partir de matèria vegetal: substrats i microorganismes utilitzats. Tolerància a l'etanol. Producció d'hidrogen i electricitat. Producció de proteïna unicel·lular.

Tema 7.- Biosensors microbians. Concepte de biosensor. Components. Ús de cèl·lules microbianes en biosensors. Aplicacions.

Tema 8.- Insecticides microbians. Toxines bacterianes: mecanisme i blancs d'acció. Baculovirus com a agents de biocontrol.

Tema 9.- Bioremediació i biodeteriorament. Degradació microbiana de xenobiòtics. Manipulació genètica de rutes degradadores. Microbiologia del petroli. Bioextracció de minerals. Descontaminació microbiana de residus minerals. Deteriorament microbià de compostos orgànics i inorgànics.

BLOC III.- FONAMENTS DE PROCESSOS BIOTECNOLÒGICS.

Tema 10.- Introducció als processos biotecnològics. Procés biotecnològic industrial. Etapes generals d'un procés biotecnològic: prèvies al bioreactor, bioreactor, posteriors al bioreactor. Processos biotecnològics integrats. Diagrames de processos biotecnològics.

Tema 11.- Biocatalitzadors emprats en processos biotecnològics. Microorganismes industrials. Cèl·lules i

sistemes biològics: vegetals, animals. Enzims: característiques, biocatalitzadors en mitjans no convencionals. Immobilització de biocatalitzadors.

Tema 12.- Matèries primeres utilitzades en processos biotecnològics. Influència del medi de cultiu en el procés biotecnològic. Matèries primeres industrials. Disseny de medis de cultiu. Formulació de medis de cultiu. Optimització de medis de cultiu. Esterilització de matèries primeres.

Tema 13.- Tecnologia de la fermentació. Creixement cel·lular. Classificació dels processos fermentatius. Tipus de processos de fermentació - Cinètiques. Factors que afecten la velocitat de creixement cel·lular. Productivitat, coeficients de rendiment. Disseny de bioreactors. Fermentació en substrat sòlid. Salt d'escala. Etapes del procés fermentatiu.

Tema 14.- Processos de recuperació del producte. Operacions bàsiques per a la recuperació de productes industrials: separació, purificació, acabat. Disseny de processos de recuperació de producte.

Tema 15.- Modelització i control de processos biotecnològics. Modelització: models, modelització de sistemes biològics, simulació, optimització. Control: components d'un sistema de control, tècniques de control, implementació.

BLOC IV.- TECNOLOGIA DE PROCESSOS BIOTECNOLÒGICS APLICATS.

Tema 16.- Producció de microorganismes i proteïna unicel·lular. Processos d'obtenció: previs al bioreactor, bioreactor i recuperació. Alternatives tecnològiques.

Tema 17.- Producció d'enzims. Processos d'obtenció: previs al bioreactor, bioreactor i recuperació. Alternatives tecnològiques.

Tema 18.- Producció de biocombustibles i dissolvents orgànics. Processos d'obtenció: previs al bioreactor, bioreactor i recuperació. Alternatives tecnològiques.

Tema 19.- Producció d'aminoàcids, àcids orgànics i vitamines. Processos d'obtenció: previs al bioreactor, bioreactor i recuperació. Alternatives tecnològiques.

Tema 20.- Producció de biopolímers. Processos d'obtenció: previs al bioreactor, bioreactor i recuperació. Alternatives tecnològiques.

Tema 21.- Producció de productes farmacèutics i relacionats. Processos d'obtenció: previs al bioreactor, bioreactor i recuperació. Alternatives tecnològiques.

Tema 22.- Biotransformacions. Biocatalitzadors utilitzats en transformacions. Processos de biotransformació. Aplicacions.

ACTIVITATS PRÀCTIQUES

BLOC I. INTRODUCCIÓ ALS PROCESSOS I PRODUCTES BIOTECNOLÒGICS.

- Exposició i debat sobre les conclusions extretes d'un informe sectorial sobre la indústria biotecnològica.

BLOC II.- PRODUCTES BIOTECNOLÒGICS.

- Resolució i discussió de problemes pràctics relacionats amb l'ús biotecnològic de microorganismes.

BLOC III.- FONAMENTS DE PROCESSOS BIOTECNOLÒGICS.

- Disseny i formulació de mitjans de cultiu industrials.

- Exposició i debat sobre la interpretació d'un treball científic relacionat amb la tecnologia del procés d'obtenció d'un producte biotecnològic.

BLOC IV.- TECNOLOGIA DE PROCESSOS BIOTECNOLÒGICS APLICATS.

- Producció d'un producte biotecnològic a escala de laboratori: tecnologia del procés biotecnològic integrat. Optimització del procés biotecnològic.

- Seguiment, realització i exposició d'un treball relacionat amb la tecnologia del procés de producció d'un producte biotecnològic.

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació		Temps total	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores	ECTS	
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	30	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	42	3	75	3	
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	8	Aprendre a resoldre problemes i casos	11		19	0,8	
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	14	Resoldre problemes i casos. Discutir	14		28	1,1	
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	4	Estudiar i Realitzar memòria	6		10	0,4	
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i Realitzar memòria					
Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i Realitzar memòria					
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Estudiar i Realitzar memòria					
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	4	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	14		18	0,7	

Altres					
Totals	60	87	3	150	6

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Mes	Dia	Hora	Activitat	Professor/a
Febrer	05-Dilluns	17:00 – 19:00	Aula	PE
	09-Divendres	17:00 – 19:00	Aula	GB
	12-Dilluns	17:00 – 19:00	Aula	GB
	14-Dimecres	17:00 – 18:00	Aula	GB
		18:00 – 19:00	Aula	NC
	19-Dilluns	17:00 – 19:00	Aula	NC
	23-Divendres	17:00 – 19:00	Aula	NC
	26-Dilluns	17:00 – 19:00	Aula	NC
	28-Dimecres	17:00 – 19:00	PraAula_B	PE
	29-Dijous	17:00 – 19:00	PraAula_A	PE
Març	01-Divendres	17:00 – 19:00	Aula	NC
	04-Dilluns	17:00 – 18:00	Aula	NC
		18:00 – 19:00	Aula	PA
	06-Dimecres	17:00 – 19:00	PraAula_A	PA
		19:00 – 21:00	PraAula_B	PA
	08-Divendres	17:00 – 19:00	Aula	PA
	11-Dilluns	12:00 – 14:00	PraLab_4	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	12-Dimarts	12:00 – 12:30	PraLab_4	PA
	13-Dimecres	12:00 – 12:30	PraLab_4	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
		19:00 – 21:00	PraAula_A	PA
	14-Dijous	12:00 – 12:30	PraLab_4	PA
		19:00 – 21:00	PraAula_B	PA
	15-Divendres	12:00 – 12:30	PraLab_4	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA

PROCESSOS I PRODUCTES BIOTECNOLÒGICS 2023-24

Abril	02-Dilluns	15:00 – 18:00	Examen	GB + NC
	10-Dimecres	17:00 – 19:00	Aula	PA
	11-Dijous	17:00 – 19:00	PraAula_B	PA
		19:00 – 21:00	PraAula_A	PA
	15-Dilluns	08:00 – 10:00	PraLab_1	PA
	16-Dimarts	09:00 – 09:30	PraLab_1	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	17-Dimecres	09:00 – 09:30	PraLab_1	PA
	18-Dijous	09:00 – 09:30	PraLab_1	PA
	19-Divendres	09:00 – 09:30	PraLab_1	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	23-Dimarts	10:00 – 12:00	PraAula_A	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	24-Dimecres	10:00 – 12:00	PraAula_B	PA
	26-Divendres	17:00 – 19:00	Aula	PA
	29-Dilluns	17:00 – 19:00	Aula	PA
Maig	13-Dilluns	12:00 – 14:00	PraLab_3	PA
	14-Dimarts	12:00 – 12:30	PraLab_3	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	15-Dimecres	12:00 – 12:30	PraLab_3	PA
	18-Dijous	12:00 – 12:30	PraLab_3	PA
	19-Divendres	12:00 – 12:30	PraLab_3	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	20-Dilluns	12:00 – 14:00	PraLab_2	PA
	21-Dimarts	12:00 – 12:30	PraLab_2	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	22-Dimecres	12:00 – 12:30	PraLab_2	PA
	23-Dijous	12:00 – 12:30	PraLab_2	PA
		17:00 – 19:00	Aula	PA
	24-Divendres	13:00 – 13:30	PraLab_2	PA
Juny	03-Dilluns	15:00 – 18:00	Examen	PE + PA
	21-Divendres	15:00 – 18:00	Exàmens Recuperació	

PROFESSORAT:

PE: Pedro Elez, Bloc I

GB: Gemma Bellí, Bloc II

NC: Neus Colomina, Bloc II

PA: Pendent assignar: Blocs III i IV

Sistema d'avaluació

AVALUACIÓ CONTINUA

Per superar l'assignatura, serà necessari obtenir una qualificació igual o superior a 5,0 resultant del còmput dels blocs d'avaluació.

BLOC AVALUACIÓ 1.- TEORIA BLOCS I, III y IV (48,75% de la qualificació de l'assignatura). Qualificació mínima 5,0. Recuperable.

Activitat 1.- Examen teoria blocs I, II y IV: 48,75% de la qualificació de l'assignatura.

BLOC AVALUACIÓ 2.- TEORIA + PRÀCTICA BLOC II (25% de la qualificació de l'assignatura). Qualificació mínima 5,0. Recuperable.

Activitat 2.- Examen teoria+pràctica bloc II: 25% de la qualificació de l'assignatura.

BLOC AVALUACIÓ 3.- PRÀCTICA BLOCS I, III, IV (26,25% de la qualificació de l'assignatura). No recuperable.

Activitat 3. Treball, exposició i debat sobre les conclusions extretes d'un informe sectorial sobre la indústria biotecnològica: 3,75% de la qualificació de l'assignatura.

Activitat 4.- Realització i exposició d'un treball sobre la tecnologia del procés de producció d'un producte biotecnològic: 11,25% de la qualificació de l'assignatura.

Activitat 5.- Informe de pràctiques de laboratori relatiu a la producció d'un producte biotecnològic a escala de laboratori: 7,5% de la qualificació de l'assignatura.

Activitat 6.- Interpretació d'un treball científic relacionat amb la tecnologia del procés d'obtenció d'un producte biotecnològic: 3,75% de la qualificació de l'assignatura.

AVALUACIÓ ALTERNATIVA

Per superar l'assignatura, serà necessari obtenir una qualificació igual o superior a 5,0 resultant del còmput de tots els blocs d'avaluació.

BLOC AVALUACIÓ 1.- TEORIA BLOCS I, III i IV (60% de la qualificació de l'assignatura). Qualificació mínima 5,0. Recuperable.

Activitat 1.- Examen teoria blocs I, II i IV: 60% de la qualificació de l'assignatura.

BLOC AVALUACIÓ 2.- TEORIA + PRÀCTICA BLOC II (25% de la qualificació de l'assignatura). Qualificació mínima 5,0. Recuperable.

Activitat 2.- Examen teoria+pràctica bloc II: 25% de la qualificació de l'assignatura.

BLOC AVALUACIÓ 3.- PRÀCTICA BLOCS I, II, IV (15% de la qualificació de l'assignatura). No recuperable.

Activitat 3.- Realització d'un treball sobre la tecnologia del procés de producció d'un producte biotecnològic: 15% de la qualificació de l'assignatura.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

Crueger, W.; Crueger, A. (1993). *Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España.

Demain, A.L.; Davies, J.E. (1999). *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. ASM Press. Washington, EE.UU.

EI-Mansi, E.M.T.; Bryce, C.F.A.; Demain, A.L.; Allman, A.R. (2007). *Fermentation Microbiology and Biotechnology*. CRC Press. Boca Raton, EE.UU.

Glick, B.R.; Pasternak, J.J.; Patten, C.L. (2010) *Molecular Biotechnology*, 4th edition. ASM Press. Washington, EE.UU.

Ratledge, C.; Kristiansen, B. (2001). *Basic Biotechnology*. Cambridge University Press. Cambridge, Reino Unido.

Shuler, M.L.; Kargi, F. (2002). *Bioprocess Engineering: Basic Concepts*. Upper Saddle River. New Jersey, EE.UU.

Bibliografia complementària

Bordons, A. (2006) *Bioquímica i microbiologia industrials*. Servei Lingüístic de la URV, Tarragona

Flickinger, M.C.; Drew, S.W. (1999). *Encyclopedia of Bioprocess Technology – Fermentation, Biocatalysis, and Bioseparation*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, EE.UU.

Hayder, S.I.; Ashok, A. (2009). *Biotechnology: A Comprehensive Training Guide for the Biotechnology Industry*. CRC Press. Boca Raton, EE.UU.

Mukhopadhyay, S.N. (2004). *Process Biotechnology: Fundamentals*. Anshan Limited. Kent, Reino Unido.

Mukhopadhyay, S.N. (2006). *Advanced Process Biotechnology*. Anshan Limited. Kent, Reino Unido.

Waiter, M.J.; Morgan, N.L.; Rockey, J.S.; Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. Blackwell Science, Ltd. Malden, EE.UU.