



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**PROCESSOS I PRODUCTES
BIOTECNOLÒGICS**

Coordinació: ELEZ MARTINEZ, PEDRO

Any acadèmic 2017-18

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 ECTS	6			
Grups	1GG,2GM,3GP			
Crèdits teòrics	3			
Crèdits pràctics	3			
Coordinació	ELEZ MARTINEZ, PEDRO			
Departament/s	CIENCIES MEDIQUES BASIQUES,TECNOLOGIA D'ALIMENTS			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials 90 hores no presencials			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català 40% Castellà 60%			
Horari de tutoria/lloc	<p>Pedro Elez Martínez (coordinador) Centre: ETSEA Departament: Tecnología de Alimentos Despatx: 2.1.09.2 Horari consulta: Concertar cita previa Telèfon: 973702601</p> <p>Núria Ribes Ribes Centre: ETSEA Departament: Tecnología de Alimentos Despatx: 2.1.09.2 Horari consulta: Concertar cita previa Telèfon: 973702601</p> <p>Enric Herrero Perpiñán Centre: Facultad de Medicina Departament: Ciencias Médicas Básicas Despatx: 1.18 Horari consulta: Concertar cita previa Telèfon: 973702266</p>			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ELEZ MARTINEZ, PEDRO	pelez@tecal.udl.cat	6,3	Consultar amb el professor
HERRERO PERPIÑAN, ENRIQUE	enric.herrero@cmb.udl.cat	1,5	Consultar amb el professor

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.

Recomanacions: En el desenvolupament d'aquesta assignatura s'apliquen els coneixements i capacitats adquirides en altres matèries com ara Enginyeria Química, Microbiologia, Fisiologia, i les assignatures de Bioquímica, Bioreactors i Enginyeria Genètica.

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 generals:

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per assolir els objectius formatius.
- Interpretar la informació científicotècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
- Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teorico-pràctics aconseguits. (Competència estratègica de la UdL).
- 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.
- 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. (Competència estratègica de la UdL)
- 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. (Competència estratègica de la UdL)
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar en el laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.
- Ser capaç de formar-se un judici crític sobre les implicacions de la biotecnologia a nivell ètic, legal i ambiental.
- Ser capaç de desenvolupar una activitat professional d'acord amb les normatives de seguretat i respecte al medi ambient i amb criteris ètics.

Competències específiques:

- Conèixer els processos tecnològics basats en l'ús d'éssers vius i les estratègies d'optimització dels mateixos.
- Conèixer l'ús de cèl·lules animals, vegetals i microbianes en processos biotecnològics.
- Conèixer els principals àmbits d'aplicació de la Biotecnologia i adquirir la capacitat bàsica en alguns d'ells.
- 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.

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,

Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	31	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	41	3	75 h/ 3 ECTS
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	8	Aprendre a resoldre problemes i casos	14	-	22h/ 0.9 ECTS
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	13	Resoldre problemes i casos. Discutir	12		25 h/ 1 ECTS
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	6	Estudiar i realitzar Examen	5		11 h/0.4 ECTS
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)	2	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	15		17 h/ 0.7 ECTS
Altres							
Totals			60		87	3	150 h/ 6 ECTS

Sistema d'avaluació

Exàmens	Pràctiques	Anàlisis de casos i problemes	Altres activitats
60%	10%	10%	20%

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació	Número	Pes qualificació
	Procediment		
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	60
Problemes i casos	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	1	10

Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	1	10
Seminari	Proves escrites o orals	2	10
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.		
Activitats dirigides	Lliurament del treball	1	10
altres			
Total			100

OBSERVACIONS

Observacions generals sobre l'avaluació

L'assignatura consta de dues parts temàtiques diferenciades. D'una banda, la part de Processos Biotecnològics integrada pels blocs I, III i IV, i la part de Productes Biotecnològics integrada pel bloc II. La nota de la part de Processos Biotecnològics suposa el 75% de la nota final de l'assignatura i la part de Productes Biotecnològics el 25% restant. Per aprovar l'assignatura, cal obtenir una nota de 5,0 o superior resultant del còmput de les dues parts esmentades. En cap cas, l'assignatura estarà aprovada si en l'examen d'alguna de les parts la nota obtinguda ha estat inferior a 4,0.

Observacions particulars sobre l'avaluació

De la part de Processos Biotecnològics (75% de la nota final)

L'avaluació d'aquesta part de l'assignatura es realitzarà a partir dels següents elements:

- 1.- Examen (65% de la nota). L'examen constarà d'una part tipus test i d'una altra amb preguntes curtes i/o problemes. Cal obtenir en aquest examen almenys un 4,0 perquè pugui computar amb la resta d'activitats d'avaluació.
- 2.- Realització i exposició d'un treball sobre la tecnologia del procés de producció d'un producte biotecnològic (15% de la nota).
- 3.- Informe de pràctiques de laboratori relatiu a la producció d'un producte biotecnològic a escala de laboratori: tecnologia del procés biotecnològic integrat. Optimització del procés biotecnològic (10% de la nota).
- 4.- Treball, exposició i debat sobre les conclusions extretes d'un informe sectorial sobre la indústria biotecnològica i la interpretació d'un treball científic relacionat amb la tecnologia del procés d'obtenció d'un producte biotecnològic (10% de la nota).

De la part de Productes Biotecnològics (25% de la nota final)

L'avaluació d'aquesta part de l'assignatura es realitzarà a través d'un examen amb preguntes curtes i/o problemes, sobre el contingut de les classes teòriques (aproximadament el 70% del valor d'aquesta part) i de les classes de

problemes/seminaris (aproximadament un 30% del valor). Serà necessari almenys un 4,0 en aquest examen perquè pugui computar amb l'avaluació de la part de Processos Biotecnològics amb vista a l'avaluació global 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.

El-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.; Higon, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. Blackwell Science, Ltd. Malden, EE.UU.