

## Biocatàlisi Aplicada i Biotransformacions

2015/2016

Codi: 43332

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4314579 Enginyeria Biològica i Ambiental	OB	2	1

### Professor de contacte

Nom: Gregorio Alvaro Campos

Correu electrònic: Gregorio.Alvaro@uab.cat

### Equip docent

Josep López Santín

Gloria Caminal Saperas

### Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

### Prerequisits

Disposar de la titulació necessària per poder accedir al master

### Objectius

El objetivo es presentar la biocatálisis y sus campos de aplicación como una alternativa a la catálisis clásica. Se profundizará en conocimientos de los biocatalizadores como eje central de una transformación y de los aspectos de la ingeniería de los principales elementos que componen la biotransformación como son el biocatalizador, el medio de reacción, el biorreactor y su operación. También la clasificación y estudio de las diferentes biotransformaciones de acuerdo al biocatalizador utilizado y diferentes casos estudio. El objetivo final es que el alumno sea capaz de definir los principales elementos de una biotransformación y pueda diseñar un proceso biocatalítico.

### Competències

- Integrar els coneixements de l'estat de la biocatàlisi, els camps d'aplicació, les diferents classes de biotransformacions i el disseny d'un procés biocatalític per fer-ne l'aplicació industrial.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Treballar en un equip multidisciplinari
- Utilitzar les eines informàtiques per complementar els coneixements en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental

### Resultats d'aprenentatge

1. Caracteritzar l'activitat i l'estabilitat dels biocatalitzadors.
2. Descriure la cinètica, el disseny i l'operació de bioreactors.
3. Dissenyar un procés biocatalític.
4. Distingir els diferents mitjans de reacció que s'utilitzen en biotransformacions i seleccionar el medi de reacció adequat.
5. Distingir els mètodes d'immobilització dels biocatalitzadors i la caracterització del biocatalitzador immobilitzat.
6. Explicar les diferents classes de biotransformacions en funció del biocatalitzador utilitzat.
7. Identificar els avantatges i inconvenients de la biocatàlisi i el seu potencial en la indústria química i farmacèutica com a eina de desenvolupament sostenible.
8. Identificar els diferents tipus de biocatalitzadors i avaluar-ne les característiques utilitzades en una biotransformació.
9. Identificar processos multienzimàtics.
10. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
11. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
12. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
13. Treballar en un equip multidisciplinari
14. Utilitzar les eines informàtiques per complementar els coneixements en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental

## Continguts

Tema 1 Introducció a la biocatàlisi

Tema 2 Biocatalizadores

Tema 3 Ingeniería del Biocatalizador

Tema 4 Ingeniería del medio de reacción

Tema 5 Operación de biorreactores

Tema 6 Biotransformaciones: casos estudio

## Metodologia

### ACTIVITATS DIRIGIDES

Classe teòriques: Classes magistrals sobre els conceptes de la matèria

Seminaris: Estudi de casos de biotransformacions i biocatàlisi aplicada.

### ACTIVITATS AUTÒNOMES

Estudi individual: Estudi individual, preparació esquemes i resums.

Recerca de documentació i bibliografia: Consulta de les fons bibliogràfiques i documentals essencials per al curs.

Realització de treball: Preparació d'un treball sobre un cas estudi seleccionat, per tal de discutir en seminaris i presentació per escrit.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes teòriques	49	1,96	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
Seminaris i estudi de casos	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi individual	127	5,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14
Realització de treballs sobre un cas d'estudi	20	0,8	10, 11, 13, 14
recerca de documentació i bibliografia	20	0,8	14

## Avaluació

L'avaluació constarà d'un examen final i una prova teòrico-pràctica.

**Examen final:** avaluarà continguts de tota l'assignatura (60%)

**Prova teòrico-pràctica:** S'avaluarà el treball sobre un cas estudi realitzat en grup (40%).

Es ponderarà amb un 10% l'exposició oral individual i amb un 30% el treball escrit

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final	60%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Prova teòrico-pràctica	40%	1	0,04	10, 11, 12, 13, 14

## Bibliografia

### *Llibres específics:*

Títol **Immobilized enzymes and cells. Part B / edited by Klaus Mosbach** Publicació Orlando (Fla.) [etc.] : Academic Press, 1987 Descripció XXX, 675 p. : il., gràf.; 24 cm Col·lecció [Methods in enzymology ; 135](#) Signature: 577.15 Imm

Títol **Immobilization of enzymes and cells / edited by Gordon F. Bickerstaff** Publicació Totowa : Humana Press, 1997 Descripció XIV, 367 p.; 23 cm Col·lecció [Methods in biotechnology ; 1](#) Signature: 577.15 Imm

Títol **Process engineering aspects of immobilised cell systems / edited by C. Webb, G. M. Black and B. Atkinson** Publicació Warwickshire : The Institution of Chemical Engineers, 1986 Descripció XIV, 320 p.; 21 cm Signature: 577.3

Títol **Immobilized cells : basics and applications : proceedings of an international symposium organized under auspices of the Working Party on Applied Biocatalysis of the European Federation of Biotechnology, Noordwijkerhout, The Netherlands, November 26-29, 1995 / edited by R. H. Wijffels ... [et al.]** Publicació Amsterdam [etc.] : Elsevier, 1996 Descripció 845 p. : il.; 25 cm Col·lecció [Progress in biotechnology ; 11](#) Signature: 577.3 Imm

Autor [Fersht, Alan](#) Títol **Enzyme structure and mechanism / Alan Fersht** Edició 2nd. ed. Publicació New York : W.H. Freeman, cop. 1985 Descripció xxi, 475 p.; 24 cm Signature: 577.15 Fer

Autor [Dixon, Malcolm](#) Títol **Enzymes / by Malcolm Dixon and Edwin C. Webb** Edició 3rd ed. Publicació London : Longman, 1979 Descripció XXIII + 1116 p.; 24 cm. Signature: 577.15 Dix

Títol **Protein stability and folding : theory and practice / edited by Bret A. Shirley** Publicació Totowa (N.J.) : Humana Press, cop. 1997 Descripció X, 377 p. : gráf. , 23 cm Col·lecció Methods in molecular biology ; 40 [Methods in molecular biology \(Humana Press\) ; 40](#) Signature: 577.112 Pro

Títol **Fundamentals of cell immobilisation biotechnology / edited by Viktor Nedovi and Ronnie Wallaert.** Publicació Dordrecht ; Boston : Kluwer Academic, cop.2004 Descripció vi, 555 p. : il. ; 25 cm. Col·lecció [Focus on biotechnology : v. 8A](#) Signature 577.3 Fun

Autor [Faber, Kurt](#) Títol **Biotransformations in organic chemistry : a textbook : with 37 figures, 238 schemes and 16 tables / Kurt Faber** Edició 5th revised and corrected ed. Publicació Berlin : Springer-Verlag, cop. 2004 Descripció XI, 453 p. : il; 24 cm Signature: [541.124 Fab](#)

Autor [Linquiu, Cao](#) Títol **Carrier-bound immobilized enzymes : principles, applications and design / Linquiu Cao** Publicació Weinheim : Wiley-VCH, cop. 2005 Descripció XV, 563 p. : il.; 24 cm Signature 577.15 Lin

Blanch H.W., Clark D.S. "Biochemical Engineering". Marcel Dekker, N.Y. (1997)

Illanes A. (ed.) "Enzyme biocatalysis". Springer (2008)

Gòdia F., López-Santín J. (eds.). "Ingeniería Bioquímica". Síntesis, Madrid (1998)

Kieslich K., Biotechnology V 6a, Verlag Chemie, Germany, 1984

Adams DJ., Dyson PJ., Taverner SJ., Chemistry in Alternative Reaction Media, 2004

Grunwald Peter. Biocatalysis. Biochemical Fundamentals and applications. Imperial College Press. London. 2009

Bommarius S. and Riedel B.R. Biocatalysis. Wiley-VCH, Germany.2004

Garcia-Junceda E. Multi-Step Enzyme Catalysis: Biotransformations and chemoenzymatic Synthesis. Wiley-VCH, Germany .2008

#### **Adreces d'interés:**

Base de dades d'enzims BRENDA: <http://www.brenda-enzymes.info/>

National Center for Biotechnology Information: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

ExpASY (Expert Protein Analysis System) Proteomic Server: <http://www.expasy.ch/>

BioInfoBank Library (enzymes, immobilized): <http://lib.bioinfo.pl/meid:28056>

Biochemical Engineering course:

<http://rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/b32443.htm>

Biochemical Engineering course. Immobilized cells and enzymes:

<http://rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/summary3.htm>

Biochemical Engineering course: Internal and External mass transfer in immobilized systems:

<http://rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/Projects00/masstrans/index.htm>

Biochemical Engineering course: Enzyme Activity

<http://www.rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/IMMOB/enzymeac.htm>

The source of stability in proteins. Anthony Day

<http://www.cryst.bbk.ac.uk/PPS2/projects/day/TDayDiss/index.html>

<http://cheme.che.caltech.edu/groups/fha/> (evolució enzimàtica)

<http://www.ch.ic.ac.uk/welton/> (líquids iònics)

<http://palimpsest.stanford.edu/byauth/burke/solpar/solpar2.html> (paràmetre solubilitat de Hildebrand)

***Cercadors de bibliografia científica:***

Scholar Google:

[http://scholar.google.es/advanced\\_scholar\\_search?hl=en&lr=](http://scholar.google.es/advanced_scholar_search?hl=en&lr=)

Scopus: <http://www.scopus.com/scopus/search/form.url?display=authorLookup>

Scifinder: Software disponible a la UAB

Science Direct: <http://www.sciencedirect.com/science/journals>

ISI Web of Knowledge:

<http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi?Init=Yes&SID=Z1j9e483GF5lHgNc8K9>