



## **ESTUDIS DE GRADUAT SUPERIOR EN BIOTECNOLOGIA**

### **BIOCATALITZADORS IMMOBILITZATS**

**Curs 2000-2001**

**Professor: Francesc Gòdia (Dep. Enginyeria Química)**

#### ***Descripció i objectius:***

La immobilització de biocatalitzadors es pot entendre com tota una sèrie de tècniques que permeten localitzar en un espai limitat un biocatalitzador, tot mantenint la seva activitat. Per biocatalitzador s'enten des d'un enzim a una cèl·lula, o un òrganul cel·lular. D'una forma més general aquesta definició es pot ampliar a qualsevol molècula d'origen biològic. En el cas de cèl·lules, el manteniment de la seva activitat està normalment lligat a la seva viabilitat. El procés de la immobilització dels biocatalitzadors obre tot un ventall nou de possibilitats en la seva utilització, derivats fonamentalment del fet de que mitjançant la immobilització es passa de tenir un biocatalitzador microscòpic, normalment dissolt o dispesat en un medi líquid, a un biocatalitzador macroscòpic, normalment lligat a una matriu sòlida. Aquestes possibilitats van des del desenvolupament de bioprocessos en continu d'una forma molt més intensiva i productiva, als sistemes d'anàlisi basats en bioreconeixement, com ara els anomenats biosensors o els bioxips, a la millora dels processos de purificació o a les aplicacions directes en medicina, com ara el desenvolupament d'òrgans artificials, l'enginyeria de teixits o l'alliberament controlat de fàrmacs.

L'objectiu de l'assignatura és fer en primer lloc una presentació de les diferents tècniques amb que es pot abordar el procés d'immobilització de biocatalitzadors, fent-se un especial èmfasi en com cal alterar el disseny de les partícules biocatalítiques en funció de l'aplicació desitjada. En un segon bloc s'analitzen amb més detalls els aspectes associats als processos físics derivats de tenir els biocatalitzadors en una matriu sòlida. Finalment s'analitzen una sèrie d'aplicacions concretes, que serveixen per veure l'impacte de la immobilització en la globalitat d'una determinada aplicació en Biotecnologia. En aquesta última part de l'assignatura es proposaran una sèrie de casos a estudiar pels propis alumnes a partir de material de la bibliografia, que hauran de presentar a la resta del curs en les darreres classes de l'assignatura, i que seran una part de la seva avaluació.

Es preten fonamentalment que se sapiga establir la relació entre la naturalesa del biocatalitzador emprat, els diferents mètodes d'immobilizació disponibles i l'aplicació final que es preten desenvolupar, analitzant diferents alternatives i modificacions en el disseny de les partícules y del sistema final a desenvolupar.

### ***Programa:***

Tema 1. Conceptes generals. Tipus de biocatalitzadors immobilitzats. Principals mètodes d'immobilització

Tema 2. Immobilització per adsorció.

Tema 3. Immobilització per enllaç covalent.

Tema 4. Immobilització per formació d'enllaços creuats. Autoimmobilització.

Tema 5. Immobilització per inclusió.

Tema 6. Microencapsulació. Sistemes amb membranes.

Tema 7. Criteris de selecció.

Tema 8. Interacció entre els fenòmens físics i l'activitat dels biocatalitzadors immobilitzats.

Tema 9. Anàlisi de l'aplicació dels biocatalitzadors immobilitzats en diferents camps:

- Bioprocessos en continu. Aplicacions industrials.
- Sistemes de purificació: cromatografia d'afinitat
- anàlisi basat en bioreconeixement: biosensors, bioxips
- aplicacions biomèdiques

### ***Avaluació:***

- 70% en funció de l'examen final
- 15% en funció de la presentació d'un cas estudi
- 15% en funció de les pràctiques

*No es podrà superar l'assignatura si no s'aproven les pràctiques*

*No es podrà superar l'assignatura amb una nota d'examen inferior a 4 sobre 10*

### ***Pràctiques:***

15 hores de laboratori, on es veuran algunes de les tècniques d'immobilizació des del punt de vista experimental. Professors: Jordi Cairó i Pau Ferrer.

### ***Consultes:***

Despatx C7-032, dimarts de 13 a 14.



## ESTUDIS DE GRADUAT SUPERIOR EN BIOTECNOLOGIA

### BIOCATALITZADORS IMMOBILITZATS

#### **Bibliografia** **Curs 2000-2001**

##### *Llibres específics:*

Mosbach, K. (1987), "Immobilized Enzymes and Cells, Part B", Methods in Enzymology, Vol. 135, Academic Press, London

Bickerstaff, G.F. (1997), "Immobilization of Enzymes and Cells", Methods in Biotechnology Vol. 1, Humana Press, Totowa, New Jersey.

Mattiasson, B. (1983), "Immobilized cells and organelles", CRC Press, Boca Raton

Wingard, L.B., Katchalski-Katzir, E. i Goldstein, L. (1976), "Immobilized Enzyme Principles", Applied Biochemistry and Bioengineering, Vol. 1, Academic Press, New York.

Chibata, I i Wingard, L.B. (1983), "Immobilized Microbial Cells", Applied Biochemistry and Bioengineering, Vol. 4, Academic Press, New York.

Webb, C., Black, G.M. i Atkinson, B. (1986), "Process Engineering Aspects of Immobilised Cell Systems", The Institution of Chemical Engineers, Rugby

Hartmeier, W. (1986), "Immobilized Biocatalysts. An Introduction", Springer-Verlag, Berlin.

Wijffels, R.H., Buitelaar, R.M., Bucke, C. i Tramper, J. (1996), "Immobilized Cells: Basics and Applications", Progress in Biotechnology Vol. 11, Elsevier, Amsterdam.

##### *Llibres generals d'Enginyeria Bioquímica amb capítols dedicats a Biocatalitzadors Immobilitzats:*

Bailey, J.E. i Ollis, D.F. (1986), "Biochemical Engineering Fundamentals", McGraw-Hill, New York.

Gòdia, F. i López, J. (1999), "Ingeniería Bioquímica", Editorial Síntesis, Madrid.

*Revistes amb resultats de recerca (importants en l'anàlisi de casos):* Biotechnology and Bioengineering, Biotechnology Progress, Trends in Biotechnology, Bioprocess and Biosystems Engineering, Applied Biochemistry and Biotechnology, etc.