

**ASSIGNATURA:** Processos Biotecnològics  
**TITULACIÓ:** Enginyeria Química  
**CURS:** 2005-2006  
**PROFESSOR:** Jordi Joan Cairó Badillo  
Despatx C7/-126 e-mail: [JordiJoan.Cairo@uab.es](mailto:JordiJoan.Cairo@uab.es) Tel: 935812692  
**Horari d'atenció:** Cap reserva, sempre amb cita prèvia concertada

## **Objectiu de l'assignatura**

Proporcionar a l'alumne/a el coneixement, la capacitat i l'actitud necessària pel disseny de processos utilitzant organismes, teixits, cèl·lules, virus o enzims per a l'obtenció de productes i serveis a nivell industrial. Aquest objectiu s'ha d'assolir a partir de l'estudi dels catalitzadors biològics, els processos on aquests intervenen i l'estudi econòmic que acompanya tot procés productiu.

L'experimentació, l'anàlisi, la síntesi, el disseny, l'avaluació, la comunicació i el treball en equip és la metodologia necessària per assolir qualsevol objectiu. Combinant les classes amb l'estudi de casos reals i exemples amb participació de l'alumne/a ens acostarem als objectius fixats.

## **Avaluació de l'assignatura**

Treball (30% de la nota). Realització d'un treball en equip sobre la matèria de l'assignatura (obligatori).  
Examen (70% de la nota). Nota mínima de l'examen per a fer mitja amb el treball: 4.

## **Programa de l'assignatura:**

### 1.- Introducció

Biotecnologia i Enginyeria Química.  
Perspectiva històrica dels processos biotecnològics.  
Actors del procés biotecnològic:  
El biocatalitzador, els substrats, el biorreactor i els productes (o serveis).  
L'economia com a criteri bàsic en el desenvolupament i escalat de bioprocessos.  
Interrelació dels actors del bioprocés.

### 2.-Característiques dels biocatalitzadors

Biologia cel·lular.  
Bioquímica dels components cel·lulars.  
Genètica i biologia molecular dels biocatalitzadors.  
Fisiologia i metabolisme cel·lular.  
Els enzims i les seves aplicacions. Cinètica enzimàtica.  
Cinètica cel·lular.  
Modificació de les característiques dels biocatalitzadors.

### 3.-Característiques del procés

Biocatalitzadors immobilitzats i sistemes d'alta densitat.  
Agitació i aeració.  
Esterilitat i asèpsia.  
Disseny, anàlisi i canvi d'escala de bioreactors.  
Monitoratge, instrumentació i control de bioprocessos.  
Recuperació i purificació dels productes.  
Qualitat del procés i del producte. Organismes reguladors.

Sistemes de qualitat ambiental.  
Síntesi i desenvolupament de bioprocessos.

#### 4.-Processos en biotecnologia aplicada a la salut humana i animal

Diagnòstic:

Producció d'anticossos monoclonals i antígens.

Teràpia:

Productes farmacològics, proteïnes terapèutiques, hormones i enzims.

Insulina com exemple de proteïna terapèutica.

Teràpies cel·lulars i genètiques.

Profilaxi:

Vacunes convencionals, recombinants i d'ADN.

#### 5.- Processos en biotecnologia industrial

Biomassa i productes derivats del metabolisme energètic: Alcohols, cetones, àcids orgànics aminoàcids i vitamines.

Biomassa per energia.

Producció d'etanol: matèries primeres, fermentació, microorganismes, alternatives i recuperació.

Fermentació acetona-butanol i 2,3-butanodiol.

Fermentació butíric-propiónic.

Àcids làctic i cítric.

L'aminoàcid glutàmic i *Corynebacterium*.

Productes estructurals: Biopolímers, proteïnes i enzims, àcids nucleics.

Polisacàrids: estructura i aplicacions, producció de xantà, dextrà i pullulan.

Polièsters: estructura i aplicacions, producció de poli- $\beta$ -hidroxibutirat.

Proteïnes i enzims.

Recuperació i processat de metalls.

Metabolits secundaris: Antibiòtics, precursors metabòlics i pigments.

Tipus d'antibiòtics.

El cas de la Penicilina: desenvolupament, producció i recuperació.

#### 6.- Processos en biotecnologia alimentaria i agronomia

Biomassa per a l'alimentació animal.

Productes de fermentació. Matèries primeres.

Tecnologies d'ADN recombinant en alimentació.

Sabors, olors i fragàncies

Insecticides, fungicides i herbicides:

*Bacillus thuringiensis*: mecanisme d'actuació i procés de producció.

Baculovirus: cultiu de cèl·lules d'insecte, cicle d'infecció.

Transgènics.

#### 7.- Processos en biotecnologia ambiental

Processos biològics aerobis i anaerobis lligats a tractaments fisicoquímics.

Tractaments amb organismes productors d'enzims.

Noves capacitats metabòliques degradatives.

Bioremediació.

## 8.- Les àrees de futur de la biotecnologia

Del genotip al fenotip: Genòmica, proteòmica, metabolòmica, “functional genomics and systems biology”.

Biosensors, “arrays” i aparells analítics.

Combinatòria i cribellatge d’alta capacitat (HTS).

Teixits i teràpies a la carta.

Suports biològics de vida: Vida en condicions extremes i colonització espacial.

Microelectrònica i nanotecnologies.

### **Bibliografia bàsica**

Moo-Young, M.

"Comprehensive Biotechnology: The Principles, Applications & Regulations of Biotechnology in Industry, Agriculture and Medicine." . Pergamon Press Ltd., 1985.

Moses, V., Cape, R.E.

"Biotechnology. The Science and the Business." Harwood Academic Publishers, 1991.

Flickinger, M.C., Drew, S.W.

"Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis and Bioseparation." John Wiley & Sons, Inc., 1999.

Glazer, A.N., Nikaido, H.

"Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology." W.H. Freeman and Company., 1998.

Lehninger, A. L.

"Bioquímica". Ediciones Omega S.A. 1997.

T.D. Brock , M.T. Madigan, J. Martinko and J. Parker

"Biology of Microorganisms". Prentice-Hall. 2003.

### **TREBALL DE PROCESSOS BIOTECNOLÒGICS**

- Escollir una proposta de producte o servei d’acord amb el professor
- Estudiar el procés productiu i les alternatives actuals en equip i amb l’equip d’investigadors del departament
- El treball ha de constar de les següents diferents parts:
  - Introducció: Descripció del procés, producte o servei escollit (característiques, utilitat, productors, utilització al mercat, forma de comercialització ...), la via biològica de producció d’aquest i l’esquema productiu escollit (és recomanable presentar un diagrama de les principals etapes del procés)
  - Obtenció de les matèries primeres
  - Fase de producció
  - Fase de purificació del producte
  - Avaluació econòmica determinant el cost de cada etapa per una determinada producció anual del producte escollit
  - Síntesi i avaluació (conclusions) de la proposta
- No existeix limit en l’extensió màxima del treball
- Data d’entrega: el dia d’exposició