

## **BIOTECNOLOGIA MICROBIANA**

**Tipus d'assignatura:** Optativa

**Crèdits:** 4.5 Teòrics 1.5 Pràctics

**Departament responsable:** Microbiologia

**Professorat:** Anicet Blanch, Magdalena Grifoll

**Semestre:** Quart

### **OBJECTIUS**

La Biotecnologia Microbiana dona una visió descriptiva i completa sobre els diferents coneixements tant fonamentals com aplicats que formen part de nous processos tecnològics. Els objectius de l'assignatura són:

- 1.- Adquisició de coneixements teòrics i aplicats en l'enginyeria metabòlica dels microorganismes.
- 2.- Conèixer les implicacions dels diferents microorganismes en els següents sectors: alimentari, agrícola, miner i medi ambient.
- 3.- Coneixement de les aplicacions actuals i perspectives en diferents processos tecnològics: vacunes, preparació de reactius, probiòtics, biodegradació, etc.

### **METODOLOGIA DOCENT**

- 1.- Classes d'exposició de 50 minuts amb recursos audiovisuals, contemplant una metodologia interactiva que quedarà potenciada en la realització dels seminaris.
- 2.- Disponibilitat d'unes hores setmanals dedicades a visites, converses personals i tutoria dels alumnes.

### **AVALUACIÓ**

Es farà una avaluació continuada dels aprenentatges, coneixements, habilitats i actituds contemplats en els objectius i en els continguts de la matèria. De cara a la qualificació de cada alumne, els professors de l'assignatura tindran en compte: la realització de les pràctiques de laboratori (15% de la nota final) essent necessària la assistència de l'alumne durant tots els dies per a obtenir una avaluació satisfactòria, la assistència i participació en les visites - seminaris a empreses amb activitats productives relacionades amb l'assignatura (10% de la nota final), el treball personal de recerca bibliogràfica sobre un tema escollit de mutu acord entre l'alumne i el professor que serà desenvolupat durant el curs i presentat en una sessió oral (20% de la nota final), i el resultat d'una prova de síntesi que constarà d'una exposició escrita per part de l'alumne per tal de valorar la comprensió i la informació adquirida de la matèria. Els temes utilitzats en la prova de síntesi estaran relacionats amb els continguts i les habilitats desenvolupades en el laboratori de pràctiques, durant les visites – seminaris, i els temes de l'assignatura.

Aquesta prova de síntesi es realitzarà en dues convocatòries, al juny i al setembre. En cas que l'alumne sol·liciti una avaluació única en substitució de l'avaluació continuada, ho haurà de fer mitjançant un document únic, signat per ell i pel professor. Aquesta sol·licitud es farà durant el període fixat per la Facultat i serà definitiva i irreversible. L'avaluació

única constarà de dues convocatòries, que coincidiran amb les de la prova de síntesi. Totes les activitats d'avaluació proposades poden concentrar-se en una única data. Tot i que l'alumne s'aculli a avaluació única, el professor li pot exigir que realitzi activitats i/o pràctiques presencials.

## PROGRAMA

### TEORIA

1. Introducció al concepte de biotecnologia microbiana. Referències històriques. Resum de les principals activitats i àrees d'aplicació.
2. Microorganismes d'interès en la biotecnologia microbiana. Prospecció, selecció i conservació.
3. Enginyeria metabòlica. Metabolisme microbià i la seva regulació. Manipulació del metabolisme microbià. Aplicacions de manipulacions metabòliques en processos microbians i en fermentacions industrials.
4. Manipulació genètica de processos microbians. Millora de soques per mutació. Recombinació. Mutació enfront a aproximacions més racionals. Mutacions d'interès. Tipus de microorganismes millorats que interessin.
5. Preparació de reactius per a la identificació de microorganismes amb tècniques biotecnològiques. Mètodes immunològics i mètodes basats en la detecció d'àcids nucleics.
6. Vacunes: tipus i mètodes de producció.
7. Probiòtics: utilització de microorganismes per a controlar la proliferació d'altres. Prebiòtics.
8. Microorganismes en agricultura. Fixadors de nitrogen. *Rhizobium*. Micorrices. *Agrobacterium*. Bioinsecticides. Anticongelants.
9. Microorganismes i mineria. Lixiviació microbiana. Microorganismes i energia: Producció d'etanol. Metanogènesi. Producció d'hidrogen. Producció i extracció d'hidrocarburs.
10. Depuració biològica d'aigües residuals. Tractaments secundaris i terciaris. Depuració aeròbica i anaeròbica. Destí dels llots. Utilització de cultius controlats de microorganismes. Compostatge. Filtres biològics de residus gasosos.
11. Microorganismes i bioremei. Biodegradació de contaminants orgànics. Tecnologies biològiques de recuperació de sòls. Separació microbiana de metalls.
12. Biotecnologia derivada de microorganismes d'ambients extrems. Els extremoenzims.

### SEMINARIS

Entre els diferents temes relacionats es seleccionaran alguns d'ells i es desenvoluparan amb sessions específiques i treballs bibliogràfics de síntesi i exposició:

1. Desulfuració d'hidrocarburs
2. Millores en l'obtenció i preparació de combustibles verds (etanol).
3. Bacteriocines en Gram positius.
4. Detecció de microorganismes *in situ*.
5. Millora genètica de soques de *Rhizobium* en nodulació.
6. Vacunes contra estreptococs.
7. Vacunes recombinants vives basades en soques de *Salmonella*.
8. Expressió gènica i millora genètica de la delta-endotoxina de *Bacillus thuringiensis*.
9. Extremoenzims microbians.
10. Bioaccumulació de metalls pesats
11. Utilització de soques metanotròfiques.
12. Bioremei de marees negres.
13. Aplicacions industrials de probiòtics.
14. Utilització de *Bifidobacterium* com a probiont.
15. Aplicació de les bacteries de l'àcid acètic com a probionts en humans
16. Depuració biològiques de purins.
17. Bioremei pels alpeixins
18. Producció microbiana de biosurfactants.
19. Producció microbiana del taxol i derivats.
20. Potencials aplicacions de bacteris halòfils moderats.
21. Millora genètica de *Saccharomyces cerevisiae* per a la millora de processos aplicats relacionats amb el seu metabolisme.
22. Eliminació de compostos nitrogenats dels fuels fòssils.
23. Ús industrial de biosensors microbians.
24. Anàlisi del disseny i millora de processos unitaris.
25. Control de les infeccions per fags en indústries làctiques.
26. Utilització microbiana de la cel.lulosa.
27. Aprofitament de residus per producció de bioenergia (biofuel, bioelectricitat, hidrògen).
28. GEMs en biorremediació d'aigües i sols
29. Rizoremediació
30. Tècniques cultiu-independents per l'estudi de poblacions microbianes
31. El procès anammox en el tractament d'aigües residuals

També es considerarà la possibilitat de realitzar els seminaris en visites concertades amb responsables tècnics d'empreses implicades en alguns dels processos explicats.

## **PRÀCTIQUES**

1. Aïllament de microorganismes biodegradadors d'hidrocarburs. Estudi de les condicions òptimes de biodegradació.
2. Disseny per ordinador de sondes d'àcids nuclèics per a la identificació de bacteris. Valoració de les sondes al laboratori per hibridació a nivell colonial.
3. Preparació d'una vacuna bacteriana. Producció i inactivació dels bacteris. Valoració.

## BIBLIOGRAFIA

1. Atkinson, B. and Mavituna, F. 1991. Biochemical engineering and biotechnology handbook. 2<sup>nd</sup> Edition. Macmillan Publ. Ltd.
2. Bordons, A. i Constantí, M. 1999. Introducció a la biotecnologia ambiental: solucions als problemes ambientals mitjançant sistemes biològics. Universitat Rovira i Virgili. Departament de Bioquímica i Biotecnologia.
3. Bordons, Albert. 2001. Bioquímica i microbiologia industrials. Servei Lingüístic de la Universitat Rovira i Virgili.
4. Bu'lock, J. and Kristiansen, B. 1991. Biotecnología básica. Ed. Acribia.
5. Crueger, W. and Crueger, A. 1993. Biotecnología. Manual de Microbiología Aplicada. Ed. Acribia.
6. Demain, A.L. and Davies, J.E. 1999. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. American Society for Microbiology (ASM). Washington D.C.
7. Glazer, A.N. and H. Nikaido. 1995. Microbial Biotechnology. Fundamentals of applied microbiology. W.H. Freeman and Co. Oxford. England.
8. Glick, B.R. and Pasternak, J.J. 2003. Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. ASM Press. 3<sup>a</sup> Ed.
9. Hunter-Cervera, J.C.; Belt, A. 1996. Maintaining cultures for biotechnology and industry. Academic Press.
10. Jagnow, G. and David, W. 1991. Biotecnología: Introducción con experimentos modelo. Ed. Acribia.
11. Madigan, M.T., Martinko, J.M. and Parker, J. 2004. Brock. Biología de los microorganismos. Pearson Prentice Hall. 10 Edició.
12. Margesin, R. and Schinner F. 1999. Cold-adapted organisms: Ecology, physiology, enzymology and molecular biology. Ed. Springer.
13. Margesin, R. and Schinner F. 1999. Biotechnological applications of cold-adapted organisms. Ed. Springer.
14. Omura, S. 1992. The search for bioactive compounds from microorganisms. Springer-Verlag. New York
15. Pepler, H.J. and Perlman, D. 1979. Microbial technology. Vol I (Microbial processes) and II (Fermentation technology). Academic Press.
16. Präve, P.; Faust, V.; Sittig, W. and Sukatsch, D.A. 1987. Fundamentals of Biotechnology. VCH. Weinheim. Germany
17. Primrose, S.B. 1991. Molecular Biotechnology 2nd edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
18. Ratledge, C. & Kristiansen, B. 2001. Basic Biotechnology. Cambridge University Press.
19. Rehm, H.J. and Reed, G. 1993 Biotechnology: a multivolume comprehensive treatise. Verlag Chemie.
20. Scraag, A. 2001. Biotecnologia Ambiental. Acribia.
21. Smith, J.E. 1996. Biotechnology. Cambridge University Press.
22. Tannock, G.W. 1999. Probiotics. A critical review. Horizon Scientific Press. England.
23. Trevan, M.D.; Boffey, S.; Goulding, K.H. and Stanbury, P. 1991. Biotecnología: principios biológicos. Ed. Acribia.
24. Wainwright, M. 1995. Introducción a la biotecnología de los hongos. Ed. Acribia.
25. Walker, J.M. and Gingold, E.B. 1991. Biología molecular y Biotecnología. Ed. Acribia.
26. Wainwright, M. 1999. An Introduction to Environmental Biotechnology. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.
27. Ward, O.P. 1991. Biotecnología de la fermentación. Ed. Acribia.
28. Wolf, K. 1996. Nonconventional yeast in Biotechnology: A handbook. Ed. Springer.

## **Sèries d'interès.**

Annual Reports of Fermentation Processes. Academic Press.

Economic Microbiology. Academic Press.

Applied Microbiology. Academic Press.

## **Revistes**

Biotechnology. Biotechnology and Bioengineering. Biotechnic and Histochemistry.

Biofutur. Biotechniques. Biotechnology Letters. Current Opinion in Biotechnology. CLB

Chemie in Labor und Biotechnik. Chemie für Labor und Betrieb. Trends in Biotechnology.

Biotechnology Abstracts.