

**PROGRAMA de
MICROBIOLOGIA AMBIENTAL
Curs 2005-06**

Editat per:
Dra. N. Gaju/ Dra. I. Esteve/ Dra. M. Martínez

PROFESSORAT:

Dra. Núria Gaju Despatx: C3/-339/
Horari atenció alumnes: Dimarts 10-12 h/ Dijous 10-12 h
Dra. Maira Martínez Despatx: C3/-411.2

L'assignatura de **Microbiologia** Ambiental consta d'una part teòrica i una de pràctica.

PRÀCTIQUES

- Les pràctiques tenen una durada de 25 hores.
- L'assistència a les pràctiques és obligatòria així com el compliment de la normativa de treball en el laboratori. Les faltes d'assistència o incompliment de la normativa redundaran negativament en la nota final de l'assignatura.
- Es programaran sortides de camp de caràcter optatiu pel alumne

AVALUACIO DE L'ASSIGNATURA

Examen final escrit que constarà de dues parts:

Part 1. Teoria 80% nota final

Part 2. Pràctiques. 20% nota final

Per aprovar l'assignatura s'han de superar cadascuna de les parts individualment. Es considera l'aprovat a partir de 5.

OBSERVACIONS

- Per a la realització de les pràctiques cal que l'alumne porti:
 - rotulador per vidre
 - bata
 - encenedor o llumins
 - Manual de pràctiques

1. Introducció a la microbiologia ambiental

Perspectiva històrica. Aspectes generals. Micro-organismes en l'ambient natural.

2. Aerobiologia.

Característiques i estratificació de l'atmosfera. Troposfera. Dispersió de les partícules transmeses per l'aire. Microorganismes: característiques. Mètodes en aerobiologia. Home i ambient aeri.

3. Interaccions microbianes amb contaminants inorgànics.

Conversió microbiana de nitrats. Mines àcides. Metalls pesants: importància biològica, interaccions microbianes, mecanismes de resistència.

4. Adherència a superfícies i biodeterioració

Colonització de superfícies. Biofilms bacterians: estructura, caràcters físico-químics i biològics. Bioembrutiment. Biodeterioració. Aplicacions biotecnològiques.

5. Contaminació microbiana de les aigües.

Microorganismes i contaminació d'aigües. Potabilització de l'aigua. Concepte de microorganisme indicador de contaminació. Tècniques d'anàlisi i normativa vigent. Microorganismes patògens presents a l'aigua i malalties associades.

6. Control de la biodeterioració.

Tractament de residus sòlids: Abocadors, Adobs. Tractament d'aigües residuals. Tractament primari. Tractament secundari: aerobi/anaerobi. Tractament terciari

7. Microorganismes i contaminants orgànics

Biodegradació. Paràmetres ambientals i biodegradació. Persistència i biomagnificació. Aproximació experimental. Biodegradació de contaminats orgànics. Bioremeiació.

8 Control biològic

Estratègies pel control de plagues. Control de plagues per: bacteris, virus, protozous i fongs. Els microorganismes com a antagonistes.

9. Risc ambiental de l'alliberament de microorganismes manipulats genèticament.

Modificació genètica de microorganismes: Beneficis i Risc. Mecanismes naturals de transferència gènica. Legislació. Avaluació de risc.

10. Recuperació d'energia

Producció de combustible: etanol, metà, hidrocarburs i hidrogen. Producció de biomassa microbiana. Biopolímers.

BIBLIOGRAFIA

Atlas, R.M. & Bartha, R. 1997. *Microbial Ecology. Fundamentals and Applications*. 4th ed. Benjamin/Cummings Pub. Co., Menlo Park, California.

Alexander, M. 1999. *Biodegradation and Bioremediation*. 2d ed. Academic Press

Berk, S.G. & J.H. Gundersen. 1993. *Wastewater organisms: a color atlas*. CRC.

Bitton, G. 2003. *Encyclopedia of environmental microbiology*. Wiley, John & sons.

Bitton, G. 1999. *Wastewater microbiology*. 2d ed. Wiley Series in Ecological and applied microbiology.

Madigan, Martinko & Parker. 2003. *Brock. Biología de los microorganismos*. 10th ed. Prentice -Hall.

Bull, A.T. & J.H. Slater. 1982. *Microbial interactions and communities*. Academic Press, London.

Characklis, W.G. & K.C. Marshall. 1989. *Biofilms*. John Wiley & Sons.

Doyle, R.J. 2001. *Methods in Enzymology. Microbial growth in biofilms*. Volume 337. Academic Press.

Generalitat de Catalunya. 1993. *Legislació ambiental de Catalunya*. Dept, de Medi ambient.

Glazer, A.N. & H. Nikaido. 1994. *Microbial biotechnology. Fundamentals of applied microbiology*. Freeman and company.

Grainger, J.M. & J.M. Lynch. 1984. *Microbiological methods for environmental biotechnology*. Academic Press.

Halvorson, H.O., D. Pramer & M. Ragul. 1985. *Engineered organisms in the environment: scientific issues*. American Society for Microbiology.

Hurst, Knudsen, McInerney, Stetzenbach & Walter. 1997. *Manual of environmental microbiology*. ASM Press.

Jenkins, D. et a. 1993. *Manual of the causes and control of activated sludge bulking and foaming*. 2n edition. Lewis Publishers, Inc.

Levin, M. & M.A. Gealt. 1997. *Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos*. McGrawHill.

Lynch, J.M. & J.E. Hobbie. 1988. *Micro-organisms in action: concepts and applications in Microbial Ecology*. Blackwell Scientific Publications.

Letourneau, D.K. & B. Elpern Burrows. 2001. *Genetically engineered organisms: assessing environmental and human health factors*. CRC Press

Maier, R. M. , Pepper, I. L. & Gerba, C. P. 2000. *Environmental Microbiology*. Academic Press.

Palmisano, A.C. & M.A. Barlaz. 1996. *Microbiology of solid waste*. CRC.

Rittmann, B. E. & P.L. McMarty. 2001. *Biotecnología del medio ambiente. Principios i aplicaciones*. McGraw Hill.

Senior, E. 1995. *Microbiology of landfill sites*. 2nd ed. CRC.

Wellington, E.M.H. & J.D. van Elsas. 1992. *Genetic interactions among microorganisms in the natural environment*. Pergamon Press.

PROGRAMA PRÀCTIQUES

Capítol 1: Anàlisi d'aigües

- 1.1. Microorganismes cultivables: Recompte de colònies a 22°C
- 1.2. Bacteris coliforms i *Escherichia coli*
- 1.3. Enterococs intestinals
- 1.4. *Clostridium perfringens*
- 1.5. Detecció de bacteriòfags
- 1.6. Demanda bioquímica d'oxigen dissolt (DBO)

Capítol 2: Tractament biològic d'aigües residuals: Diversitat microbiana

- 2.1. Observació microscòpica de fangs activat
- 2.2. Determinació de l'abundància de microorganismes filamentosos
- 2.3. Identificació de microorganismes filamentosos

Capítol 3: Control microbiològic de fongs fitopatògens

- 4.1. Aïllament de bacteris epífits de fulles de diferents espècies vegetals
- 4.2. Avaluació del potencial antagonista dels aïllats en front del fong fitopatògen *Penicillium expansum*

Capítol 4: Mecanismes de dispersió de fongs fitopatògens

- 5.1. Dispersió pel vent

Capítol 5: Control ambiental a instal·lacions agroalimentàries o farmacèutiques

- 6.1. Control microbiològic de l'aire
- 6.2. Control microbiològic de superfícies
- 6.3. Control microbiològic dels manipuladors d'aliments

Capítol 6: Biofilms i desinfectants

WEBS

1. Generals

- http://www.microbes.info/resources/Environmental_Microbiology/
- <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/microbes.htm>
- <http://www.gencat.net/>
- <http://www.bact.wisc.edu/Microtextbook/index.html>
- <http://www.bt.cdc.gov/es/>
- http://www.montana.edu/wwwpb/reso/reso_idx.html
- <http://allserv.rug.ac.be/~avierstr/index.html>
- <http://www.espanol.pcrlinks.com/>

2. Aerobiologia

- <http://www.engr.psu.edu/ae/wjk/ardtie.html>
- <http://www.zone10.com/techinfo.asp>
- <http://www.bt.cdc.gov/es/>
- <http://www.comb.es/cat/barrimedic/especials/antrax/bioterro-r-curt.htm>

3. Interaccions microbianes amb contaminants inorgànics

- <http://ww2.mcgill.ca/biosorption/publication/book/book.htm>
- <http://ww2.mcgill.ca/biosorption/publication/BVspain/BVspain.htm>
- <http://wi.water.usgs.gov/pubs/FS-216-95/>
- <http://edafologia.ugr.es/donana/aznal7.htm>
- <http://www.unep.or.jp/ietc/Publications/Freshwater/FMS2/4.asp>

4. Adherència a superfícies i biodeterioració

- <http://www.math.utah.edu/~cogan/research/paper/node1.html>
- <http://www2.rgu.ac.uk/schools/mcrg/stcommer.htm>
- <http://www.erc.montana.edu/CBEssentials-SW/bf-basics-99/default.htm>
- <http://www.ncl.ac.uk/dental/oralbiol/oralenv/mcqs/oralmicro/ecology2.htm>
- <http://www.erc.montana.edu/>
- <http://palimpsest.stanford.edu/byauth/clifton/stone/stone2.html>
- <http://www.asm.org/>
- http://www.edstrom.com/Resources.cfm?doc_id=143

5. Contaminació microbiana de les aigües.

<http://lurac.latrobe.edu.au/~botbml/cyanotox.html>

<http://www.epa.gov/nerlcwww/>

<http://www.gencat.net/>

<http://www.ksu.edu/parasitology/>

<http://www.ph.ucla.edu/epi/snow/snowbook3.html>

<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html>

<http://www.agbar.es/index1.htm>

6. Control de la biodeterioració.

Tractament de residus sòlids:

<http://www.howtocompost.org/>

http://compost.css.cornell.edu/Composting_homepage.html

<http://www.landfillsolutions.com/>

Tractament d'aigües residuals:

<http://www.waterrecycling.com/constwetlands.htm>

<http://www.pwrc.usgs.gov/wli/wetdel.htm>

<http://www.cleanh2o.com/ww/>

<http://www.epa.gov/owm/>

7. Microorganismes i contaminants orgànics

http://www.pesticideinfo.org/Docs/ref_general3.html

<http://cape.uwaterloo.ca/research/iseb/links.htm>

http://www.frtr.gov/matrix2/section4/4_5.html

<http://www.valdezscience.com/pub/main.html>

<http://chemfinder.cambridgesoft.com/>

<http://web.em.doe.gov/plumesfa/>

<http://water.usgs.gov/wid/html/bioremed.html>

<http://www.ct.ornl.gov/eds/rtg/>

<http://www.tyler.net/ettl/Bioremed.htm>

<http://www.cas.muohio.edu/~wilsonkg/groups/grp9/index.htm>

<http://www.oceta.on.ca/profiles/beak/probiorm/probiorm.html>

8 Control biològic

<http://www.inhs.uiuc.edu/cee/biocontrol/home.html>

<http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/bcweb.html>

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/websites.html>

<http://www.biconet.com/catalog.html>

<http://www.biocontrol.ucr.edu/>

<http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/biocontrol/>

<http://www.cf.ac.uk/biosi/staff/berry/chime/rintro.html>

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/>

9. Risc ambiental de l'alliberament de microorganismes manipulats genèticament.

<http://www.nbiap.vt.edu/brarg/brasym94/brarg94.cfm>

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/bcconf/talks/panel.html>

<http://www.biotech-info.net/risks.html>

<http://www.sns.dk/natur/bioteknologi/Risk/hele.htm>

<http://www.who.int/fsf/mbriskassess/>

<http://www.monsanto.es>

<http://www.icgeb.org>

10. Recuperació d'energia

<http://www.state.hi.us/dbedt/ert/>

<http://www.afdc.doe.gov/altfuels.html>

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/2094/bioremed.html>

<http://www.epa.gov/oilspill/index.htm>

<http://www.eere.energy.gov/cleancities>