



UNIVERSITAT DE BARCELONA

Divisió IV
Ciències de la Salut

**Ensenyament de Ciència i
Tecnologia dels Aliments**

Contaminació i sanejament de sòls

Curs
1996-1997
1997-1998

Codi 53010

| ASSIGNATURA | CONTAMINACIÓ I SANEJAMENT DE SÒLS |
|--------------------|--|
| DEPARTAMENT | Productes Naturals, Biologia Vegetal Sanitària i Edafologia |
| ÀREA | Edafologia i Química Agrícola |
| UNITAT | Edafologia |
| CRÈDITS | TOTALS: 5 Teòrics: 3 Pràctics: 2 |

OBJECTIUS DE L'ASSIGNATURA

Es pretén que a partir d'una formació bàsica sobre el funcionament del sòl, l'alumne assoleixi els coneixements sobre:

- el procés de contaminació, la dinàmica dels agents contaminants en el sòl i llurs efectes
- la gestió d'emplaçaments contaminants
- els mètodes de sanejament
- el control i la rehabilitació d'àrees sanejades.

METODOLOGIA DOCENT

Durant un semestre s'impartiran les classes teòriques (3 crèdits) i paral·lelament es distribuiran les hores corresponents a les pràctiques (2 crèdits) entre seminaris (3 hores), pràctiques de laboratori (12 hores) i pràctiques de camp (16 hores).

CRITERIS I FASES D'AVALUACIÓ

Es farà el seguiment de la participació en les diverses activitats docents al llarg del curs i l'examen final. S'avaluaran conjuntament els coneixements adquirits en la docència teòrica i pràctica.

L'examen incorporarà preguntes restringides (30-40 %), objectives (30 %), d'elecció múltiple i/o de llacuna, i interpretació de casos pràctics (30-40 %). S'avaluarà el contingut, l'organització i la claredat d'exposició.

COORDINACIÓ

Dra. M. T. Felipó Oriol

PROGRAMA DE CLASSES TEÒRIQUES

1. **El sòl.** Formació i factors. Diferenciació del perfil: horitzons, tipus i nomenclatura.
2. **Constituents.** Constituents minerals: silicats i minerals no silicatats. Constituents orgànics. Complexos organominerals. L'aigua i l'atmosfera del sòl.
3. **Propietats i característiques.** Textura. Estructura i porositat. Dinàmica de l'aigua. Intercanvi iònic. Reacció àcid-base. Salinitat. Potencial redox. Activitat biològica.
4. **Taxonomia.** Sistemes de classificació. Els tipus de sòls segons el Soil Taxonomy System.
5. **Funcions i usos.** Producció vegetal, autodepuració i dispersió de contaminants. Qualitat del sòl.

6. **Contaminació.** Degradació i contaminació. Agents contaminants i origen. Activitats agrícoles. Altres activitats.
7. **Dinàmica dels contaminants.** Factors. Transport. Transformació i acumulació. Modificació de la dinàmica en el temps (CTB).
8. **Efectes.** Factors. Rutes d'exposició. Efectes sobre la producció vegetal, la salut i la qualitat ambiental.
9. **Qualitat.** Estàndards de qualitat. Indicadors biològics. Assajos ecotoxicològics. Protecció del sòl.
10. **Gestió.** Etapes que integren la gestió. Criteris i normativa bàsica. Administració i organismes competents. Situació actual: UE i Espanya.
11. **Estudi d'emplaçaments contaminats.** Identificació. Reconeixement. Mostratge. Conservació. Tècniques instrumentals. Metodologies estandaritzades. Interpretació de resultats.
12. **Risc.** Tipus i etapes. Anàlisi del risc per a la salut: toxicitat i exposició. Quantificació.
13. **Sanejament.** Etapes. Tipus de tècniques: avantatges i inconvenients. Mètodes de sanejament. Aïllament.
14. **Estabilització/inertització.** Solidificació. Cimentació. Vitrificació.
15. **Tractaments físics de separació.** Granulomètric. Densimètric. Flotació. Electromagnètic.
16. **Tractaments físics tèrmics.** Extracció en fase de vapor. A baixa temperatura. Incineració. Piròlisi.
17. **Tractaments químics.** Extraccions amb aigua i dissolvents. D'alteració. Electroquímics.
18. **Tractaments biològics.** En l'emplaçament. Bioreactors.
19. **Seguiment i rehabilitació.** Control d'emplaçaments sanejats. Orientacions d'ús. Rehabilitació.

PROGRAMA DE CLASSES PRÀCTIQUES

Els diferents tipus de classes pràctiques (seminaris, de laboratori i de camp) són activitats docents estrictament vinculades a les classes teòriques i de caràcter obligatori.

A l'inici del curs se'n comunicarà el contingut i el calendari. Abans de començar les sessions l'alumnat disposarà, quan sigui necessari, del material de suport o del guió de pràctiques.

Seminaris (3 hores)

Es presentaran i discutiran temes (audiovisuals, estudi de casos pràctics i problemes) d'àmbit divers que han de permetre integrar els continguts de l'assignatura i aplicar-la a problemes específics.

El contingut dels seminaris versarà sobre aspectes com els que tot seguit s'indiquen:

- Identificació d'horitzons del sòl.
- Establiment del nivell d'intervenció, sobre la base de l'anàlisi de risc.
- Caracterització de sòls contaminats i estudi de les alternatives de sanejament.
- Establiment de tècniques de sanejament.
- Complementàriament l'alumne podrà fer individualment o en grups treballs bibliogràfics sobre temes relacionats amb el contingut del programa.

Pràctiques de laboratori (12 hores)

A l'inici de les sessions l'alumnat disposarà d'un guió de pràctiques que inclourà els fonaments, la metodologia i la bibliografia necessària per dur a terme cada pràctica.

El contingut inclourà determinacions sobre:

- Caracterització de contaminants.
- Extracció de contaminants (inorgànics i orgànics) del sòl.
- Tests ecotoxicològics.

Pràctiques de camp (16 hores)

El contingut de les pràctiques de camp inclourà:

- Identificació i reconeixement d'emplaçament contaminats.
- Observació morfològica, diferenciació del perfil i mostreig de sòls contaminats.
- Estudi d'àrees sanejades i/o rehabilitades.

BIBLIOGRAFIA

No es poden recomanar obres com a llibres de text: el contingut relativament nou de l'assignatura no ha fet possible i ha forçat l'extensió de la bibliografia que se cita a continuació.

A. Bàsica

ALEXANDER, M. *Biodegradation and bioremediation*. Academic Press Inc., 1994.

BARTH, H; L'HERMITE, P. (ed). *Scientific basis for soil protection in the European Community*. Elsevier Appli. Sci, 1987.

BATJES N. H.; E.M. BRIDGES, (ed). *Proceedings of the International Workshop on "Mapping of soil and Terrain vulnerability to specified chemical compounds in Europe, 1:5 M"*. Wageningen. ISRIC. 1990.

- BRADY, N.C. *The nature and properties of soils*. Collier & McMillan. 1984.
- CAIRNEY, T (ed). *Reclaiming contaminated land*. Blackie & Son Ltd., 1987.
- CAIRNEY, T (ed). *Contaminated land. Problems and solutions*. Blackie Academic & Professional. 1993.
- CAIRNEY T. *Assessing the risks of re-using contaminated land*. Lavoisier. 1995.
- CEOTMA. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. 3a ed. MOPU. 1992.
- FELIPÓ M.T.; GARAU, M.A. *La contaminació del sòl*. Diputació de Barcelona. Servei del Medi Ambient. 1987. (Quaderns d'Ecologia Aplicada, 12).
- FREEMAN, H.M. *Innovative hazardous waste treatment technology series*. Vol. 1 Thermal processes. Vol. 2 Physical/chemical processes. Vol 3 Biological processes. Thecnomic Publ. Co. Inc. 1990-91.
- GERSTL et al. *Toxic organic chemicals in porous media*. Springer-Verlag. 1989.
- GRASSO, D. *Hazardous waste site remediation. Source control*. Lewis Publ. 1993.
- IHOBE. *Propuesta "Plan director para la protección del suelo"*. Diversos vol. Departament d'Urbanisme, Habitatge i Medi Ambient. Govern Basc. 1994.
- JONES, K.C. (ed). *Organic contaminants in the environment. Environmental pathways and effects*. Elsevier Appl. Sci. 1992.
- KOKOSZKA, L.C.; FLOOD J.W. *Environmental management handbook. Toxic chemical materials and wastes*. Marcel Dekker Inc., 1989.
- LAL R.; STEWART, B.A. (ed). *Soil degradation. Advances in soil science*. Vol. 11. Springer Verlag. 1990.
- LAL R. ;B.A. STEWART, (ed). *Soil restoration. Advances in soil science*. Vol. 17. Soil restoration. Springer Verlag. 1992.
- MERIAN, E. (ed). *Metals and their compounds in the environment, occurrence analysis and biological relevance*. VCH. 1991.
- MUNSHOWER F.F. *Practical handbook of disturbed land revegetation*. Lewis Publ. 1994.
- RICHARDSON M. *Toxic hazard assessment of chemicals*. Gran Bretanya. Royal Society of Chemistry, 1986.

- RUSSELL J. *Description and sampling of contaminated soils. A field guide.* Lewis Publishers, 1994.
- SAMUILLAH Y. *Prediction of environmental fate of chemicals*, ed. Elsevier Applied Sciences. 1990.
- SMITH M.A. (ed). *Contaminated land, reclamation and treatment.* Vol. 12 NATO Challenges of modern Society. Plenum Press. 1985.
- SMITH K.A. *Soil analysis. Modern instrumental techniques.* Nova York: Marcel Dekker Inc., 1991.
- SUTER G.W. *Ecological risk assessment.* Lewis Publ. 1993.
- STEWART B.A. (ed). *Advances in soil science.* Vol. 9. Springer Verlag, 1990.
- TAN K.H. *Environmental soil science.* Marcel Dekker Inc. 1994.
- USEPA. *Handbook on in site treatment of hazardous waste-contaminated soils.* EPA/540/2-90/002, 1990.
- WHO & CEMP. *Environmental and health impacts assessment of development projects. A handbook for practitioners.* Elsevier Appl. Sci., 1992.

B. Altres

B.1 Grans obres i enciclopèdies.

ECOIURIS S.A. (ed). *Ecoiuris Normativa Ambiental.* 5 Vol. i actualització. CE, Espanya, Comunitats Autònomes), 1990.

HUTZINGER, O. (ed.) *The Handbook of Environmental Chemistry.* Springer-Verlag. 19980.
(Colecció integrada de moment per diferents volums):

Vol. 1. *The natural environment & the biogeochemical cycles* (5 números).

Vol. 2. *Reactions & processes* (6 números).

Vol. 3. *Antropogenic compounds* (3 números).

B.2 Diccionaris terminològics

PORTEOUS, A. *Dictionary of Environmental Science and Technology.* John Wiley & Sons. 1992.

B.3 Coleccions que contenen monografies sobre temes específics relacionats amb l'assignatura

The WHO Environmental Health Criteria Series. Ginebra: OMS.

B.4 Treballs apareguts a les revistes

Environmental Health Perspectives

Environmental Pollution

Environmental Science & Pollution Research
Environmental Science & Technology
Journal of Soil Contamination
Resources Conservation and Recycling
The Science of the Total Environment
Soil Technology
Water, Air and Soil Pollution
Waste Management