

## **Enginyeria ambiental II: processos biològics**

Curs 2007/8

Professor de teoria: Carles Casas  
Professora de problemes: Anna Montràs

### ***I. Introducció***

1.-Tractament biològic de residus.

Utilització i intensificació dels processos naturals de descomposició. Tipus i quantitats de residus.

2.-Característiques dels residus.

Components orgànics, inorgànics i biològics. Composicions típiques dels residus. Caracterització i anàlisi. Biodegradabilitat. Toxicitat.

3.-Microbiologia dels processos de tractament.

Cinètica del creixement microbià. Utilització del substrat. Rendiment. Efecte de la concentració de substrat i dels factors ambientals. Manteniment i respiració endògena.

### ***II. Tractament d'aigües residuals***

4.-Microbiologia dels processos aerobis de depuració d'aigües residuals

Bacteris, algues, protozous, fongs i metazous. Paper dels diferents grups. Mètodes d'estudi dels microorganismes.

5.-Aeració.

Necessitats d'oxigen i solubilitat. OUR. Capacitat d'aeració i  $k_1a$ . Determinació del  $k_1a$ . Factors. Sistemes d'aeració.

6.-Disseny de reactors biològics.

Reactor discontinu i continu. Reactor de mescla completa. Reactor de flux de pistó. Reactors amb recirculació.

7.-Sistemes de depuració per fangs activats.

Sistemes convencionals. Sistemes d'alta velocitat. Contacte-estabilització. Canals d'oxidació. Reactors amb membranes.

8.-Operació dels sistemes de fangs activats.

Sedimentabilitat i funcionament dels clarificadors. Utilització dels microorganismes com a indicadors de l'eficàcia de depuració. Bulking i formació d'escumes.

### 9.-Eliminació de nitrogen.

Nitrificació. Microorganismes implicats. Desnitrificació. Aspectes microbiològics. Cinètica i característiques del procés. Sistemes i configuracions aplicables per a l'eliminació de nitrogen.

### 10.-Eliminació de fòsfor.

Mecanismes biològics d'eliminació de fòsfor. Sistemes especialitzats per a l'eliminació de fòsfor.

### 11.-Ambients aquàtics modificats.

Llacunes: processos biològics. Llacunes facultatives, anaeròbies i de maduració. Llacunes airejades. Criteris de disseny. Sistemes amb macròfits.

### 12.-Sistemes amb biomassa fixada.

Filtres de percolació. Disseny de filtres. Filtre biològic airejat. Llit fluiditzat. Contactors biològics rotatoris.

### 13.-Processos anaerobis de tractament.

Aspectes microbiològics. Cinètica. Toxicitat i inhibició. Producció de biogàs.

### 14.-Sistemes anaerobis de tractament.

Sistemes convencionals: fosa sèptica. Procés continu. Sistema anaerobi de contacte. Sistemes amb biomassa fixada. Filtre anaerobi. Llit fluiditzat i llit fix. Reactor de llit de llots (UASB).

## ***III. Tractament de sòlids***

### 15.-Tractament de fangs.

Característiques i tipus de fangs. Concentració. Tractament biològic. Estabilització i condicionament. Abocament i aplicacions.

### 16.-Compostatge.

Aspectes microbiològics. Factors i rendiments del procés. Sistemes utilitzats. Consideracions sanitàries i aplicacions del compost.

### 17.-Tractament de residus sòlids urbans.

Composició. Factors que afecten a la fermentació. Control de la fermentació i producció de gas. Abocadors de residus sòlids.

## ***III. Tractament de gasos***

### 18.- Tractament biològic de gasos.

Gasos i contaminants a tractar. Tecnologies: biofiltres, bioentadors, bioreactors de membrana i sistemes amb fangs actius.

## ***IV. Biodescontaminació***

### 19.-Biodescontaminació.

Aspectes microbiològics. Biodescontaminació *in situ*. Biodescontaminació de sòlids. Biodescontaminació en fase líquida.

## Bibliografía

Davis, M.L., Cornwell, D.A.

**Introduction to Environmental Engineering.** McGraw Hill Inc., 1991

Gray, N.F.

**Biology of wastewater treatment.** Imperial College Press, 2004

Horan, N.J.

**Biological Wastewater Treatment Systems.** J Wiley & Sons, 1991

Metcalf & Eddy.

**Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización.**  
McGrawHill, 1995

Peavy, H.S., Rowe, D.R., Tchobanoglous, G.

**Environmental Engineering.** McGraw Hill Inc., 1985

Ramalho, R.S.

**Tratamiento de Aguas Residuales.** Reverté, 1993