

## **USOS DE L'AIGUA I SALUT PÚBLICA**

CARÀCTER: Optativa

CICLE: Segon

SEMESTRE: vuitè

CRÈDITS TOTALS: 6

CRÈDITS TEÒRICS: 4.5

CRÈDITS DE PRÀCTIQUES DE LABORATORI: 1.5

**Professor :** Francisco Lucena (Departament de Microbiologia, Fac. Biologia)

### **OBJECTIUS**

El programa de aquesta assignatura respon a una matèria que considera com objectiu principal la relació que hi pugui haver entre els diferents usos de l'aigua i l'alteració de la salut per part del consumidor o usuari de la mateixa.

Els objectius generals d'aquesta assignatura són oferir a l'alumne una visió de les malalties de transmissió hídrica, dels principals agents infecciosos que les provoquen i conèixer la seva epidemiologia, ecologia i les diferents tècniques d'estudi. Conèixer els sistemes d'anàlisi de perills, dels punts crítics de control en els tractaments d'aigües, així com el concepte de valoració del risc. Finalment s'estudien els aspectes legislatius i normatius en diferents situacions de l'ús de l'aigua com reutilització d'aigües residuals, aigües de beguda, aigües de bany, biosòlids, etc. Adquisició de coneixements pràctics. Aprendre les principals tècniques i mètodes bàsics aplicats habitualment en diferents processos de avaluació de la qualitat microbiològica de l'aigua

### **METODOLOGIA DOCENT**

Lliçons de 50 minuts amb la utilització dels recursos audiovisuals disponibles.

### **CRITERIS D'AVALUACIÓ**

L'avaluació de la teoria es farà amb un examen final escrit al final de curs.

És imprescindible aprovar les pràctiques de laboratori amb l'assistència continuada obligatòria durant una setmana. L'avaluació de les pràctiques es farà segons el treball desenvolupat al laboratori i l'avaluació d'un qüestionari / treball en finalitzar les pràctiques. La nota de pràctiques es guardarà com a màxim dos cursos acadèmics posteriors a la realització d'aquestes.

L'avaluació final tindrà en compte tant la teoria com les pràctiques.

### **PROGRAMA DE TEORIA.**

El present programa respon a les característiques del pla d'estudis on s'emmarca. És una assignatura que s'imparteix dintre del itinerari gestió i qualitat d'aigües, i després de la Microbiologia ambiental, (assignatura troncal).

En aquest sentit, s'ha tingut especialment en consideració el nombre de crèdits (4,5 de teòrics + 1,5 de pràctics) i la seva naturalesa d'assignatura optativa del itinerari gestió i qualitat d'aigües, del quart semestre.

El programa de teoria s'ha dividit en 22 lliçons, les cinc primeres tracten sobre la epidemiologia de les malalties de transmissió hídrica, autodepuració, així com els criteris de qualitat microbiològica de l'aigua. Les set següents tracten sobre els

principals agents microbians de transmissió hídrica. Dues lliçons, on s'estudien aspectes de les Bones Pràctiques de Laboratori, dels Anàlisis dels Riscs dels Punts Crítics de Control en els tractaments d'aigües, així com aspectes dels nous mètodes en la valoració de la qualitat microbiològica de l'aigua. Finalment, set lliçons on s'estudien els diferents usos de l'aigua, reg, beguda, esbarjo, etc. i els riscos que això comporta. També es valoren aspectes legislatius i normatius dels diferents tipus d'aigües.

### **Programa:**

1.- Els bacteris de l'aigua: característiques. Contaminació fecal de l'aigua. Origen de la contaminació fecal. Microbiologia del tub digestiu. Infeccions i Intoxicacions.

2.- Epidemiologia i salut pública. Malalties de transmissió hídrica. Panorama epidemiològic. Morbiditat, mortalitat. Agents microbians de transmissió hídrica: Paràsits. Protozous. Bacteris. Virus. Cianobacteris. Toxines. Evolució epidemiològica. Patògens emergents i reemergents. Sistemes de vigilància epidemiològica.

3.- Infeccions relacionades amb la contaminació fecal del medi. Factors. Càrrega fecal. Latència. Persistència. Multiplicació. Dosi mínima infecciosa. Resposta de l'hoste.

4.- Autodepuració. Barreres naturals i artificials. Contaminació fecal en les aigües. Sediments. Biosòlids. Fomites. Bivalves. Aliments.

5.- Qualitat microbiològica de l'aigua. Microorganismes patògens. Microorganismes model: funció índex i indicadora. Mesòfils-aerobis. Coliforms. *E.coli*. Enterococs. *Clostridium*. *Aeromonas*. *Bacteroides*. *Bifidobacterium*. Bacteriòfags. Indicadors moleculars.

6.- Paràsits. Característiques epidemiològiques i ecològiques. *Nemátodes*. *Cestodes*, *Trematodes*. *Taenia*. *Ascaris*. *Toxocara*.

7.- Protozous patògens. Característiques epidemiològiques i ecològiques. Detecció en el medi ambient. *Giardia*. *Cryptosporidium*. *Cyclospora*. *Naegleria*. Amebes.

8.- Bacteris patògens de transmissió hídrica. Epidemiologia. Ecologia. Tècniques de detecció. Infeccions per *Salmonella*. *Escherichia coli*. *Shigella*. *Vibrio cholera* i altres vibris patògens.

9.- Infeccions per *Campylobacter*. *Helicobacter*. *Yersinia*. *Plesiomonas*. *Aeromonas*. *Pseudomonas*. *Leptospira*. *Francisella*.

10.- Infeccions per *Legionella*. Micobacteriosis. Patògens oportunistes bacterians. Cianobacteris. Toxines.

11.- Virus entèrics. Tècniques de detecció de virus. Preparació de la mostra. Concentració – elució. Detecció. Tècniques de cultiu cel·lular. Tècniques moleculars.

12.- Principals grups de virus entèrics. Enterovirus. Rotavirus. Adenovirus. Astrovirus. Norovirus. Virus de l'hepatitis A, E. Altres virus. Virus respiratoris.

13.- Les bones pràctiques de laboratori. Laboratoris acreditats. ISO 17025 . Validació de mètodes. Biosensors. Mètodes ràpids. Mètodes automàtics. Mètodes “On-line”.

14.- El concepte de valoració del risc. Elements de valoració del risc. El procés d'avaluació de risc. Identificació del perill. Exposició. Dosi-resposta. Caracterització de

risc. El sistema de Anàlisi dels Riscos dels Punts Crítics de Control (ARPC) en els tractaments d'aigües.

15.- Tractament d'aigües residuals. Etapes del tractament. Llacunatge. Fosses sèptiques. Eliminació de patògens i microorganismes model en les diferents etapes.

16.- Reutilització d'aigües residuals tractades. Tractaments avançats. Criteris microbiològics, segons usos: agricultura, recarrega de aigües subterrànies, cabals ecològics. Nivells de patògens. Legislació. Valoració del risc.

17.- Tractament de llots de depuradora. Biosòlids. Nivells de patògens en els biosòlids. Tractament de biosòlids. Minimització. Assecat. Compostatge. Tractaments tèrmics. Irradiació. Valoració dels tractaments. Legislació.

18.- Aigües de bany. Valoració sanitària de les aigües de bany. Aigües continentals. Aigües marines. Metodologia. Normatives. Qualitat microbiològica de les aigües en aqüicultura. Emissaris submarins. Programes de vigilància estructural i control del medi receptor, organismes i sediments.

19.- Aigües de piscines. Tractaments. Microorganismes d'interès sanitari en piscines. Normativa. Balnearis.

20.- Aigües de beguda. Aigües naturals. Tipus d'aigua per a la seva potabilització: Aigües subterrànies, superficials, llacs. Criteris de qualitat. Tractaments d'aigües potables.

21.- Microbiologia de les aigües de distribució. Biofilms. Matèria orgànica biodegradable. Sistemes de distribució. Modelització. Epidemiologia. Legislació.

22.- Desinfecció. Cinètiques d'inactivació. Destrucció tèrmica. Desinfectants químics. Halògens. Ozó. Ions metàl·lics. Llum ultraviolada. Fotooxidació. Irradiació.

## **PROGRAMA DE PRÀCTIQUES.**

L'assignatura té assignats 1,5 crèdits de classes pràctiques. La seva realització serà durant una setmana amb una durada mitja de quatre hores diàries. Cada pràctica anirà precedida d'una breu explicació del professor on es plantejaran els objectius a complir i es determinarà el material que es va a utilitzar per a la seva consecució. El programa de classes pràctiques s'ha dividit en blocs amb entitat pròpia procurant que aquestes siguin, formatives i comprensibles en el seu plantejament, representatives.

### **Programa**

1.- Preparació i esterilització del material de pràctiques. Normes de treball i seguretat.

2.- Determinació la qualitat microbiològica d'un aigua de beguda. Enumeració de mesòfils. Determinació de coliforms. *E. coli*. Enterococs i *Clostridium perfringens*.

3.- Valoració de la reducció en una Estació Depuradora Aigües Residuals (EDAR), d'indicadors microbians de contaminació fecal, aigua d'entrada / aigua de sortida.

4.- Anàlisi microbiològic d'un biosòlid. Primari. Digerit / Sec. Anàlisi de patògens.

### **BIBLIOGRAFIA**

Atlas, R. ; R. Bartha. 2001. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Addison Wesley. Madrid

Belgi, Y.F. 1996. "Intracelular Parasitism of Microorganisms". Springer-Verlag Berlín.

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

Borrego JJ. 1992. Métodos microbiológicos rápidos para el análisis de aguas y alimentos. Secr. Publ. Univ. Málaga.

Burlaca, R.S., Atlas, R., Stahl, D., Geesay, G. Y Sayler, G. 1998, "Techniques in Microbial Ecology". Oxford University Press.

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

Hurst, C.J., G. R. Knudsen, M. J. Mcinerney, L. D. Stetzenbach , M.V. Walter. 1997. Manual of Environmental Microbiology. American Society for Microbiology Press Washington D.C.

Ingraham, J. L.; Ingraham, C. A. 1998. Introducción a la Microbiología. Reverte, vol. 1

Madigan, M. T.; Martinko, J. M.; Parker. 1997. Brock. Biología de los Microorganismos. 8a ed. Prentice Hall.

Madigan M.T. , Martinko, J.M. i J. Parker. 2000. Brock. Biology of microorganisms. 9ª ed. Prentice Hall.

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

Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. 1999. Microbiologia. 4ª ed. Mcgraw-Hill. Interamericana.

Schlegel, H. G. 1997. Microbiología General. Omega, 1997. [Traducció castellana de la 7a ed.].

A la Biblioteca hi ha una amplia col·lecció de vídeos per a consulta.