

**Microbiologia ambiental**

Codi: 100824

Crèdits: 6

| Titulació                  | Tipus | Curs | Semestre |
|----------------------------|-------|------|----------|
| 2500251 Biologia ambiental | OT    | 4    | 0        |

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Nuria Gaju Ricart

Correu electrònic: Nuria.Gaju@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Maria Ramos Martínez Alonso

Jordi Mas Castella

**Prerequisits**

Tot i que no hi ha cap prerequisit oficial, s'aconsella als estudiants revisar els conceptes que es refereixen al món microbià, estudiats prèviament a les assignatures de Microbiologia i Ecologia Microbiana.

**Objectius**

Contextualització i objectius

La Microbiologia Ambiental és una assignatura optativa, del grau de Biologia Ambiental. Es tracta d'una disciplina diversa que va des de l'estudi de patògens en l'aigua potable a la relació crítica entre els microorganismes i la geoquímica. Els microorganismes estan íntimament implicats en el transport, la transformació i el cicle dels diferents elements i compostos químics, inclosos els contaminants. L'aprenentatge i la comprensió d'aquests processos ens permeten utilitzar els microorganismes per a la resolució de problemes mediambientals.

Els objectius de l'assignatura són:

1. Comprendre el paper dels microorganismes com agents de canvi ambiental
2. Reconèixer els microorganismes com a indicadors de l'alteració d'un ecosistema
3. Conèixer processos microbians dirigits a la resolució de problemes ambientals.

## Competències

- Desenvolupar bioassaigs i aplicar processos biotecnològics.
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Diagnosticar i solucionar problemes ambientals pel que fa al medi biològic.
- Identificar i utilitzar bioindicadors.
- Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements de la biologia i distribució d'algunes espècies de microorganismes, principalment bacterians, per usar-los com a bioindicadors de la contaminació i altres alteracions ambientals.
2. Aplicar els processos metabòlics dels microorganismes, principalment bacterians, en els processos industrials relacionats amb el medi.
3. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
4. Obtener informació, dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
5. Reconèixer i utilitzar les propietats dels microorganismes, principalment bacterians, per remeiar problemes de contaminació i altres alteracions ambientals.

## Continguts

### 1. Introducció a la microbiologia ambiental

Perspectiva històrica. Aspectes generals. Microorganismes a l'ambient natural.

### 2. Aerobiologia.

Característiques i estratificació de l'atmosfera. Troposfera. Dispersió de les partícules transmises 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, Compostatge. 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 per el control de plagues. Control de plagues per: bacteris, virus, protozous i fongs. Els microorganismes com a antagonistes.

\*Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritació o reducció d'aquests continguts.

## **Metodologia**

Metodologia docent i activitats formatives

L'assignatura Microbiologia Ambiental consta de tres mòduls, els quals s'han programat de forma integrada, així doncs l'estudiant haurà de relacionar al llarg de tot el curs el contingut i les activitats programades per tal d'assolir les competències indicades en aquesta guia.

Els tres mòduls són els següents:

Classes magistrals. Les classes magistrals o expositives representen la principal activitat a realitzar a l'aula i permeten transmetre conceptes bàsics a un gran nombre d'alumnes en relativament poc temps. Es complementaran amb presentacions tipus Power Point i material didàctic divers que serà lliurat als alumnes a través de l'espai Moodle.

Classes pràctiques de laboratori: Els objectius d'aquestes activitats són:

- a) facilitar la comprensió dels coneixements exposats en les classes teòriques
- b) adquirir destresa manual
- c) interpretar resultats
- d) integrar els coneixements teòrics amb els pràctics

L'assistència a les classes pràctiques és obligatòria per tal de poder adquirir les competències de l'assignatura. Per poder assistir-hi cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat. A més, haurà de complir la normativa de treball en un laboratori de Microbiologia que trobarà indicada en el Manual de Pràctiques. Tota aquesta informació la trobarà en el espai Moodle.

Per aconseguir un bon rendiment i adquirir les competències corresponents a aquesta activitat és imprescindible que l'estudiant faci una lectura comprensiva de les pràctiques proposades abans de la seva realització.

Sortides de camp. S'ha programat una visita a instal·lacions de tractament de residus o en les que es treballi en temes relacionats amb la matèria per tal d'apropar a l'estudiant a situacions reals on el Microbiòleg Ambiental pot intervenir. Es tracta d'una activitat obligatòria.

Informació addicional:

Per tal de donar suport a les activitats formatives indicades anteriorment, els alumnes podran realitzar tutories individuals al despatx del professorat.

L'estudiant disposarà en el espai Moodle de l'assignatura tota la documentació que facilitaran els professors per un bon seguiment de la mateixa. També podrà consultar l'espai docent de la Coordinació de Grau per obtenir informació actualitzada referent al grau.

\*La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

| Títol                         | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides              |       |      |                          |
| Classes pràctiques            | 16    | 0,64 | 1, 2, 3, 4, 5            |
| Classes teòriques             | 28    | 1,12 | 1, 2, 5                  |
| Sortides de camp              | 4     | 0,16 | 1, 5                     |
| Tipus: Supervisades           |       |      |                          |
| Tutories individuals          | 3     | 0,12 | 1, 2, 5                  |
| Tipus: Autònomes              |       |      |                          |
| Estudi                        | 45    | 1,8  | 1, 2, 3, 4, 5            |
| Lectura textos                | 16    | 0,64 | 4                        |
| Preparació classes pràctiques | 15    | 0,6  | 1, 3, 4, 5               |
| Recerca bibliogràfica         | 17    | 0,68 | 4                        |

## Avaluació

Els mòduls avaluables de l'assignatura són dos: teoria i pràctiques. En el mòdul de sortida de camp es té en compte l'assistència.

L'avaluació de l'assignatura serà individual a través de les següents proves:

Mòdul d'avaluació de les classes teòriques (70% de la nota global): Al llarg del curs es programaran dues proves escrites d'avaluació d'aquest mòdul, les quals són eliminatòries. Cadascuna de les proves tindrà un pes del 35% de la global de l'assignatura, però només es farà mitjana si la nota de les proves és superior a 4, en cas contrari l'estudiant haurà de recuperar la part no superada en l'examen final.

Cada prova constarà de dos tipus de preguntes:

Preguntes de resposta curta dirigides a valorar si s'han assolit els objectius conceptuals clau.

Preguntes tipus test d'elecció múltiple i/o de cert/fals, que permetran valorar una gran part dels continguts.

Mòdul d'avaluació de les classes pràctiques de laboratori (30% de la nota global). L'avaluació d'aquesta activitat constarà de dues proves:

a) Habilitat pràctica, la qual consistirà en el propi treball al laboratori i amb el lliurament dels resultats pràctics obtinguts al professorat en cada sessió de laboratori (10%)

b) Prova escrita que consistirà en problemes sobre el treball realitzat al laboratori (20%).

Per superar l'assignatura s'ha d'obtenir una qualificació de 5 o superior en cada mòdul (teoria i pràctiques) i haver assistit a la sortida de camp. La no assistència a la sortida de camp implica no superar l'assignatura.

Els estudiants que no superin alguna de les proves escrites, les podran recuperar en la data programada per l'avaluació final de l'assignatura, sempre i quan s'hagin avaluat en un mínim de 2/3 d'aquestes.

Es considerarà que un alumne obtindrà la qualificació de No Avaluable si realitza menys de 2/3 de les activitats d'avaluació.

Els estudiants que vulguin millorar nota renunciaran a la qualificació obtinguda prèviament, i s'han de presentar a un examen global de l'assignatura, el qual inclourà preguntes corresponents als diferents mòduls de l'assignatura.

\*L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

## Activitats d'avaluació

| Títol                          | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|--------------------------------|-----|-------|------|--------------------------|
| Avaluació de pràctiques        | 30% | 2     | 0,08 | 1, 4, 5                  |
| Avaluació de teoria: Parcial 1 | 35% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 5               |
| Avaluació de teoria: Parcial 2 | 35% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 5               |

## Bibliografia

Atlas RM, Bartha R (2002). Ecología microbiana y microbiología ambiental. 4ª ed., Pearson Educación SA.

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

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

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

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

Hurst, Crawford, Garland, Lipson, Mills & Stetzenbach. 2007. Manual of environmental microbiology. 3th Edition. ASM Press.

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

Jjemba, PK. 2004. Environmental Microbiology. Principles and applications.. Science Publishers.

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

Madigan M, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP (2009). Brock, biología de los microorganismos, 12ª ed., Pearson Educación SA.

Madigan M, Martinko JM, Stahl D, Clark DP (2012). Brock. Biology of microorganisms, 13ª ed., Pearson SA.

Madsen, E.L. 2008. Environmental Microbiology: from genomes to biogeochemistry. Blackell Publishing.

Pepper, I. L., Gerba, C. P. & Gentry T. J. 2015. Environmental Microbiology. 3<sup>th</sup> ed. Academic Press

Maier, R. M. , Pepper, I. L. & Gerba, C. P. 2009. Environmental Microbiology. 2<sup>nd</sup> ed. 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.

Wiley J, Sherwood LM, Woolverton CJ (2008). Microbiología de Prescott, Harley y Klein, 7ª ed., MacGraw-Hill.

En aquest enllaç, es pot trobar una infografia que ha preparat el Servei de Biblioteques per facilitar la localització de llibres electrònics: [https://catalegclassic.uab.cat/search\\*cat/r?SEARCH=100824](https://catalegclassic.uab.cat/search*cat/r?SEARCH=100824)

## **Programari**

No es necessita un programari específic en aquesta assignatura.