

**Microbiologia Ambiental**

Codi: 102797

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Ciències Ambientals	OT	4	0

### Professor/a de contacte

Nom: Nuria Gaju Ricart

Correu electrònic: [nuria.gaju@uab.cat](mailto:nuria.gaju@uab.cat)

### Idiomes dels grups

Podeu accedir-hi des d'aquest [enllaç](#). Per consultar l'idioma us caldrà introduir el CODI de l'assignatura. Tingueu en compte que la informació és provisional fins a 30 de novembre de 2023.

### Equip docent

Maria Ramos Martinez Alonso

### 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 l'assignatura de Microbiologia.

### Objectius

Contextualització i objectius:

La Microbiologia Ambiental és una assignatura optativa, del grau de Ciències Ambientals. 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

- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
- Aplicar amb rapidesa els coneixements i habilitats en els diferents camps involucrats en la problemàtica ambiental, i aportar-hi propostes innovadores.
- Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
- Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
- Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
- Demostrar un coneixement adequat i utilitzar les eines i els conceptes de les disciplines científiques més rellevants en medi ambient.
- Recollir, analitzar i representar dades i observacions, tant quantitatives com qualitatives, utilitzant de forma segura les tècniques adequades d'aula, de camp i de laboratori.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.
- Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar els aspectes ambientals més rellevants de la genètica i la microbiologia.
2. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
3. Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
4. Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
5. Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
6. Diagnosticar i solucionar problemes ambientals pel que fa al medi biològic.
7. Identificar els organismes i els processos biològics en l'entorn mediambiental i valorar-los adequadament i originalment.
8. Identificar i interpretar la diversitat d'organismes en el medi.
9. Identificar i utilitzar bioindicadors.
10. Mostrejar, caracteritzar i manipular espècimens, poblacions i comunitats.
11. Observar, reconèixer, analitzar, mesurar i representar adequadament i de manera segura organismes i processos biològics.
12. Participar en avaluacions ambientals pel que fa al medi biològic.
13. Reconèixer el món dels microorganismes i valorar-ne la rellevància ambiental.
14. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
15. Treballar amb autonomia.
16. Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

## 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 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, Compostatge. Tractament d'aigües residuals. Tractament primari. Tractament secundari: aerobi/anaerobi. Tractament terciari

#### 7. Microorganismes i contaminants orgànics

Biodegradació. Paràmetres ambientals/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

## **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 del 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. Tot aquest material el 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'han programat visites a instal·lacions de tractament de residus, o en les que es treballen 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.

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	3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 16
Classes teòriques	30	1,2	1, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 15
Sortides de Camp	4	0,16	1, 5, 13
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	3	0,12	1, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi	45	1,8	2, 11
Lectura textos	16	0,64	2, 11, 15
Preparació classes pràctiques	15	0,6	1, 2, 5, 15
Recerca Bibliogràfica	15	0,6	1, 2, 15

## Avaluació

### Avaluació continuada

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

L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada 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 nota global de l'assignatura, però només es farà mitja 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 classes pràctiques (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 en 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 no es presenta a cap activitat avaluable.

Els estudiants que vulguin millorar nota renunciaran a la qualificació obtinguda prèviament, i s'han de presentar a un examen global de l'assignatura que inclourà preguntes corresponents als diferents mòduls de l'assignatura. Aquests alumnes, que desitgin realitzar la prova de millora de nota, han de comunicar-ho per escrit, via mail, al professor en la data que s'estableixi.

### Avaluació Única

L'avaluació única consisteix en una única prova de síntesi en la que s'avaluaran els continguts de tot el programa de teoria de l'assignatura. La prova constarà de preguntes de resposta curta dirigides a valorar si s'han assolit els objectius conceptuals clau de l'assignatura i preguntes tipus test d'elecció múltiple i/o de cert/fals, que permetran valorar una gran part dels continguts. La nota obtinguda en aquesta prova de síntesi suposarà el 70 % de la nota global de l'assignatura i ha de ser igual o superior a 5. L'avaluació única es farà el mateix dia que el 2n parcial de l'assignatura.

L'avaluació del mòdul de practiques i sortida de camp seguirà el mateix procés que l'avaluació continuada. La nota obtinguda suposarà el 30 % de la nota final de l'assignatura. El mòdul de pràctiques és d'assistència obligatòria a totes les sessions així com el de sortida de camp. És requisit tenir aprovat el mòdul de pràctiques (nota de 5 o superior) i haver assistit a la sortida de camp per a poder fer la prova d'avaluació única.

### **Activitats d'avaluació continuada**

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de pràctiques	30%	2	0,08	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 16
Avaluació de teoria: Parcial 1	35%	2	0,08	1, 2, 7, 8, 11, 13, 14, 15
Avaluació de teoria: Parcial 2	35%	2	0,08	1, 2, 7, 8, 11, 13, 14, 15

### **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. 2nd 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, et al., (2015). Brock, biología de los microorganismos, 14ª ed., Pearson Educación SA.
- Madigan MT, Bender KS Buckley DH, Sattley WM, Stahl DA (2021). Brock. Biology of microorganisms, 16ª 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://ddd.uab.cat/pub/guibib/224929/bibrecdigitals.pdf>

## **Programari**

No es necessita un programari específic en aquesta assignatura