

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	3	2

### Professor 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: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

### Equip docent

Maria Ramos Martínez Alonso

Naroa Uria Molto

### 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

La Microbiologia Ambiental és una assignatura obligatòria, nuclear del grau de Microbiologia. 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:

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

### Competències

- Aplicar eines basades en microorganismes per a valorar l'impacte ambiental de l'activitat humana, i també per a recuperar ambients contaminats.
- Aplicar les metodologies adequades per prendre mostres, caracteritzar i manipular poblacions i comunitats microbianes en ecosistemes naturals i artificials, i establir les relacions entre elles i amb altres organismes.
- Saber comunicar oralment i per escrit.
- Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.

- Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar estratègies i tècniques de mostreig apropiades per a diferents tipus d'ambient.
2. Caracteritzar poblacions i comunitats de microorganismes procedents de mostres ambientals i industrials.
3. Conèixer els diferents bioindicadors i bioassaigs basats en microorganismes que permeten valorar impactes ambientals.
4. Conèixer les estratègies de bioremediació i biorecuperació basades en la utilització de microorganismes.
5. Conèixer procediments i estratègies basats en microorganismes per al control de plagues i malalties.
6. Reconèixer el paper dels microorganismes com a agents causals de deteriorament.
7. Saber comunicar oralment i per escrit.
8. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.
9. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

## 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 transmiseses 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 contaminants orgànics. Bioremediació.

### 8. Control biològic

Estratègies pel 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 Campus Virtual.

**Seminaris.** Són sessions de treball per grups amb un nombre reduït d'alumnes, basades en treballs proposats per l'equip docent, que els alumnes treballaran de manera autònoma i que seran discutits o exposats posteriorment a l'aula. L'assistència a aquesta activitat és obligatòria.

**Sortides de camp.** S'han programat dues visites 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, concertades previament.

L'estudiant disposarà en el Campus Virtual 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.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes teòriques	30	1,2	3, 4, 5, 6
Pràctiques d'aula	10	0,4	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Sortides camp	6	0,24	4
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories individuals	3	0,12	3, 4, 5, 6, 7
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	35	1,4	3, 4, 5, 6, 8, 9
Lectura de textos	15	0,6	9
Preparació presentacions orals	10	0,4	7, 8, 9

Recerca Bibliogràfica	20	0,8	9
Redacció de treballs	15	0,6	7, 8

## Avaluació

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 **47,5%** de la nota del mòdul, però només es farà mitja si la nota de les proves és superior a 4,5, en cas contrari l'estudiant haurà de recuperar tota la matèria a 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.

La nota final d'aquest mòdul es completarà amb un **5%**, corresponent a la presentació al final de cada tema teòric d'un màxim de 10 preguntes tipus test, que reflecteixin els conceptes i aspectes rellevants del tema tractat.

**Mòdul d'avaluació dels seminaris (30% de la nota global):** L'avaluació inclourà els següents aspectes:

Exposició oral del treball realitzat (15% de la nota global).

Realització de proves escrites (10% de la nota global).

Elaboració de 10 preguntes test corresponents al seminari (5% de la nota global).

**Per superar l'assignatura s'ha d'obtenir una qualificació de 5 o superior en cada mòdul.**

Es considerarà que un alumne obtindrà la qualificació de **No Avaluable** si realitza menys d'un 50% de les activitats d'avaluació.

Els estudiants que vulguin millorar nota renunciaran a la qualificació obtinguda prèviament de l'assignatura. L'examen de millora de nota serà un examen global que inclourà preguntes de **totes** les activitats de l'assignatura.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de pràctiques d'aula	30	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Avaluació de Teoria	70	4	0,16	3, 4, 5, 6, 7, 9

## 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, 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.