

**Microbiologia**

Codi: 101953

Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500890 Genètica	FB	1	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Daniel Yero Corona

Correu electrònic: Daniel.Yero@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

**Altres indicacions sobre les llengües**

L'idioma Català és la llengua més utilitzada però també s'utilitza Espanyol.

**Equip docent**

Isidre Gibert González

José Antonio Domínguez Benítez

**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. Així mateix és convenient tenir un bon coneixement de les assignatures que es cursin simultàniament durant el primer semestre.

**Objectius**

Es tracta d'una assignatura obligatòria, central y bàsica del grau de Genètica, que introdueix als estudiants en el món microbià, donant una visió general dels microorganismes, en connexió amb la resta d'éssers vius i amb els diferents ambients en els quals viuen els microorganismes, incloent la relació que s'estableix entre els microorganismes i els humans.

Aquesta assignatura, atès el seu caire introductor, dona els conceptes i les competències més bàsiques referides a la Microbiologia, per tal que els estudiants puguin aprofundir en els següents cursos la resta d'assignatures que formen part del nucli del grau de Genètica.

Objectius de l'assignatura:

1. Identificar i descriure les diferents estructures, així com la composició de la cèl·lula procariota.
2. Descobrir la versatilitat metabòlica dels diferents grups microbians.
3. Analitzar el creixement de les poblacions microbianes i discutir com controlar-les amb agents físics i químics, incloent els antimicrobians.

4. Distingir els virus basant-se en les seves característiques generals, el seu cicle vital, les relacions amb l'hoste i la seva diversitat.
5. Reconèixer la variabilitat genòmica dels microorganismes i comparar els principals mecanismes d'intercanvi d'informació genètica en procariotes.
6. Descobrir, a grans trets, la diversitat microbiana i distingir les característiques que defineixen els diferents grups microbians.
7. Descriure les principals relacions dels microorganismes amb els éssers vius i amb l'entorn físic que habiten, incloent la relació amb els humans.

## Competències

- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- Demostrar sensibilitat en temes mediambientals, sanitaris i socials.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Raonar críticament.
- Reconèixer i descriure estructuralment i funcionalment els diferents nivells d'organització biològica, des de la macromolècula fins a l'ecosistema.
- Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
2. Demostrar sensibilitat en temes mediambientals, sanitaris i socials.
3. Descriure la dinàmica poblacional microbiana i els processos físics i químics que la controlen.
4. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
5. Identificar la diversitat metabòlica microbiana i la seva relació amb els diferents grups de microorganismes.
6. Raonar críticament.
7. Reconèixer la diversitat del món dels microbis i identificar els grups principals que el componen.
8. Relacionar els components i les estructures bàsiques dels microorganismes amb les seves funcions.
9. Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
10. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
11. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

## Continguts

### CONTINGUT TEÒRIC

#### INTRODUCCIÓ

Tema 1. El món dels microorganismes.

La història i les societats humanes i els microorganismes. Descobrint els microorganismes. Nivells d'organització. Principals diferències entre virus i organismes cel·lulars. Organització procariòtica i eucariòtica. Grups i denominació dels microorganismes.

#### ESTRUCTURA I FUNCIÓ DELS PROCARIOTES

Tema 2. La cèl·lula procariota.

Grandària i morfologia. El citoplasma. La regió nuclear. Membrana citoplasmàtica.

Tema 3. Envoltos de la cèl·lula procariota i mobilitat.

Estructura i funció de la paret cel·lular. Càpsules i capes mucoses. Principals mecanismes de motilitat.

Tema 4. Inclusions intracel·lulars i formes de diferenciació.

Inclusions funcionals i de reserva. Endòspores. Filaments i micelis. Espores i cists. Cossos fructífers.

## FISIOLOGIA I METABOLISME BACTERIÀ

Tema 5. Esquema metabòlic global.

Fonts d'energia, de carboni i de poder reductor. Estratègia biosintètica. Processos d'obtenció d'energia. Tipus de microorganismes segons la seva nutrició. Litotròfia, organotròfia i fototròfia. Autotròfia i heterotròfia.

Tema 6. Respiració.

Cadenes respiratòries. Respiració aeròbica. Respiració de compostos inorgànics i orgànics per facultatius. Respiració anaeròbica.

Tema 7. Fermentació.

Característiques generals d'un procés fermentador. Productes finals i classificació de les fermentacions. Fermentacions sense fosforilació a nivell de substrat. Sintròfia.

Tema 8. Fotosíntesi.

Pigments fotosintètics i organització de l'aparell fotosintètic. Fotofosforilació. Diferències entre fotosíntesi anoxigènica i oxigènica.

## CREIXEMENT I CONTROL

Tema 9. El cicle cel·lular dels procariotes.

Fissió binària. Divisió cel·lular i control. Diversitat del cicle cel·lular dels procariotes.

Tema 10. Creixement microbià i cultiu continu de microorganismes.

Creixement cel·lular i creixement poblacional. Influència dels factors ambientals sobre el creixement cel·lular. Conceptes del cultiu continu de microorganismes.

Tema 11. Control del creixement microbià per agents químics.

Agents antimicrobians. Diferències entre antisèptics, desinfectants i agents quimioterapèutics. Resistència als antimicrobians.

## VIROLOGIA

Tema 12. Morfologia, estructura i composició dels virus.

Concepte de virus. Components vírics: àcids nucleics, enzims i altres. Estructura de l'envolta vírica. Embolcalls. Morfologia de les partícules víriques: simetries icosaèdrica, helicoïdal, mixta i complexa. Tècniques d'estudi dels virus.

Tema 13. Relacions virus-cèl·lula hoste.

Cicle víric: el creixement en graó. Adsorció i penetració. Replicació del genoma. Muntatge i alliberament dels virions. Bacteriòfags virulents i atenuats. Cicles lític i lisogènic: regulació. Possibles efectes de la multiplicació vírica sobre l'hoste.

Tema 14. Classificació i diversitat dels virus.

Criteris de classificació dels virus. Nomenclatura. Classificació de Baltimore. Bacteriòfags, virus animals i virus vegetals. Altres agents infecciosos subcel·lulars.

#### GENÈTICA I GENÒMICA BACTERIANA

Tema 15. El genoma dels procariotes.

Estructura del genoma, gens i operons. Mida, topologia i nombre de cromosomes. Replicació, transcripció i traducció. Material genètic extracromosòmic: Plasmidis. Elements mòbils: seqüències d'inserció, transposons i integrons. Genòmica funcional.

Tema 16. Mutagènesi.

Mutacions espontànies i induïdes. El test d'Ames. Selecció de mutants i expressió fenotípica. Reparació del DNA.

Tema 17. Mecanismes de transferència genètica: Conjugació, transformació i transducció.

Conjugació plasmídica. El plasmidi F. Soques Hfr i F'. Transferència de material genètic mitjançant el plasmidi F. Transformació natural i artificial. Estat de competència i entrada del DNA. Transformació plasmídica i transfecció. Transducció generalitzada, especialitzada i lateral.

Tema 18. Enginyeria genètica i biotecnologia.

Principis bàsics de biotecnologia. Tècniques de clonació i mutagènesi dirigida. Expressió de gens clonats. Producció de proteïnes en bacteris i llevats. Productes de l'enginyeria genètica. Obtenció de vacunes mitjançant enginyeria genètica.

#### DIVERSITAT, EVOLUCIÓ I ECOLOGIA MICROBIANA

Tema 19. Evolució i taxonomia de procariotes.

Introducció a la taxonomia de procariotes. Taxonomia clàssica i molecular. Concepte d'espècie en procariotes i altres nivells taxonòmics. Diversitat filogenètica. Bases de l'organització filogenètica. L'origen de la vida i la diversificació biològica. Arqueobacteris versus Eubacteris.

Tema 20. Els microorganismes en el seu ambient.

Ambients extrems. Principals microorganismes extremòfils. Ambients aeri, terrestres i aquàtics, característiques principals. Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Principals grups microbians ambientals. Microorganismes fotosintètics.

Tema 21. Diversitat funcional i cicles biogeoquímics.

La diversitat funcional com a concepte. Els microorganismes com a agents de canvi geoquímic. Principals microorganismes implicats en els cicles biogeoquímics.

Tema 22. Relacions tròfiques en microorganismes.

Interaccions intra i interoblacionals. Competència i amensalisme. Parasitisme i predació. Comensalisme i mutualisme. Associacions microbianes. Percepció de quòrum i formació de biopel·lícules. Interaccions amb plantes i animals. Principals grups microbians implicats.

Tema 23. Relació Hostatger-Paràsit.

Microbiota normal. Distribució de la microbiota. Mecanismes de patogenicitat microbiana. Principals grups microbians patògens. Epidemiologia de les malalties microbianes. Mecanisme de defensa de l'hostatger. Mecanismes d'immunitat adaptativa o específica. Immunitat adquirida activa o passiva.

## CONTINGUT DE PROBLEMES

Sessió 1. Tècnica microscòpica. Examen de microorganismes *in vivo*. Fixació i tinció. Anàlisi d'imatges microscòpiques. Identificació de morfologies i d'estructures microbianes.

Sessió 2. Tècnica de sembra i d'aïllament. Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Tipus de medis de cultiu. Aïllament de microorganismes i identificació de bacteris.

Sessió 3. Problemes sobre microbiologia bàsica. Disseny experimental. Càlcul de concentracions. Conceptes de recompte de viables i de totals. Concepte de microorganismes viables però no cultivables. Corba de creixement poblacional. Càlcul de paràmetres. Corbes de supervivència a diferents tractaments. Antibiogrames.

Sessió 4. Problemes sobre virologia bàsica. Recompte de virus. Bacteriòfags virulents i bacteriòfags atemperats. Ús dels bacteriòfags.

Sessió 5. Problemes de Genètica bacteriana. Mecanismes de transferència genètica: Conjugació, transformació i transducció.

Sessió 6. Problemes Microbiologia Aplicada. Tècnica de l'ADN recombinant i l'enginyeria genètica. Obtenció de mutants. Producció de proteïnes en bacteris.

Sessió 7. Mètodes taxonòmics en sistemàtica microbiana. Anàlisi de seqüències genètiques, distàncies evolutives i xarxes filogenètiques.

## Metodologia

Metodologia docent i activitats formatives

L'assignatura de Microbiologia consta de dos tipus d'activitats diferenciades, les quals s'han programat de forma integrada de manera que 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.

Classes teòriques participatives: L'estudiant ha d'adquirir els coneixements científic-tècnics propis d'aquesta assignatura assistint a aquestes classes i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Al inici del curs es lliurarà a l'estudiant un calendari detallat dels temes que es tractaran al llarg del curs, així com de la bibliografia que haurà de consultar per preparar cada classe teòrica i per a l'estudi personal dels temes explicats. La impartició de cada tema es basarà en una exposició teòrica i en una breu discussió del mateix.

Classes de problemes: Aquestes classes són bàsicament sessions d'aprenentatge actiu amb un nombre reduït d'alumnes, amb la missió de: a) treballar aspectes metodològics, b) facilitar la comprensió dels coneixements exposats en les classes teòriques, c) capacitar a l'estudiant per integrar els coneixements i resoldre problemes bàsics de Microbiologia, d) adquirir la destresa necessària per realitzar recerca bibliogràfica, lectura de textos i presentació pública de treballs, e) crear habilitats per al treball en equip. Es faran activitats d'aprenentatge basat en problemes. Al llarg del curs l'estudiant rebrà material bibliogràfic amb propostes de problemes que haurà d'anar desenvolupant durant el curs tant individualment com en grup. A més, també rebrà un calendari del contingut aproximat de cada sessió, on s'indicarà la bibliografia que haurà de consultar i la relació de cada sessió amb els temes tractats en les classes teòriques. Es podrà programar alguna presentació/exposició oral i/o escrita d'algun tema, activitat o cas científic de la/es activitats proposades. En algunes classes s'emprarà la modalitat d'aula inversa en la que els estudiants desenvolupen, abans de la classe, una activitat d'estudi guiada i responen un qüestionari online (Moodle). Sobre les respostes del mateix, el professor prepara la sessió, ajustant la seva explicació a les respostes obtingudes.

Informació addicional

Com a activitats supervisades de l'assignatura es podran realitzar tutories en grup i individuals per tal de donar suport a les activitats formatives indicades anteriorment.

Per un bon seguiment de l'assignatura, l'estudiant disposarà al Moodle de l'assignatura de la documentació utilitzada durant el curs (material corresponent a les presentacions teòriques, bibliografia específica, etc.) i altres materials suplementaris (glossari de termes, activitats d'autoaprenentatge o autoavaluació, etc.).

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes i activitats d'aprenentatge actiu	14	0,56	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Classes teòriques participatives	30	1,2	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Cerques bibliogràfiques i lectura de textos	15	0,6	1, 4, 6, 10, 11
Estudi individual	50	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Resolució de problemes	31	1,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11

## Avaluació

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

1. Mòdul d'avaluació dels continguts teòrics (50% de la nota global) mitjançant dues proves escrites que poden comptar de preguntes de resposta curta i de preguntes tipus test d'elecció múltiple i/o de cert/fals.
2. Mòdul d'avaluació dels continguts de problemes (20% de la nota global) mitjançant dues proves escrites amb preguntes de resolució de problemes.
3. Mòdul d'avaluació de les activitats d'aprenentatge actiu (30% de la nota global). L'avaluació d'aquest mòdul es farà de forma separada tenint en compte la resolució de problemes a l'aula i l'activitat individual i la col·lectiva mitjançant presentacions curtes i/o exposicions orals.

Al llarg del curs es programaran dues proves parcials que inclouran la part teòrica i de problemes. Cada prova parcial tindrà un pes del 35% de la nota global. Per superar cadascuna de les proves parcials s'ha d'obtenir una qualificació de 5 o superior en cada mòdul.

Les activitats individuals i col·lectives d'aprenentatge actiu es realitzaran al llarg de tot el curs. A continuació a la següent taula s'especifica aquesta distribució de les notes.

Mòdul	1er parcial	2on parcial	Nota final
Continguts teòrics	25	25	50
Continguts de problemes	10	10	20
Activitats d'aprenentatge actiu		30	30

---

Total	-	100
-------	---	-----

---

#### Qüestions generals:

Per a poder superar i eliminar la matèria, l'alumne haurà d'aconseguir una qualificació mínima de 5. Els parcials no superats podran ser recuperats en un examen de recuperació final. En aquest examen final s'ha d'obtenir una qualificació de 5 o superior per superar-lo. Els alumnes que no es presentin als parcials, o desitgin obtenir una millor qualificació, podran d'examinar-se de tota l'assignatura en aquest examen de recuperació final. La presentació de l'estudiant a l'examen de millora de nota comporta la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues tercers parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada i imprevisible (com ara un problema de salut, defunció d'un familiar de fins a segon grau, accident, gaudir de la condició d'esportista d'elit i tenir una competició o activitat esportiva d'obligada assistència, etc) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau durant les 48 h posteriors a la sessió a la que ha faltat (certificat mèdic oficial en el que es faci constar explícitament la incapacitat d'assistència, atestat policial, justificació de l'organisme esportiu competent, etc.), tindran dret a realitzar la prova en qüestió en un altre data. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura afectada.

A partir de la segona matrícula de l'assignatura no caldrà que l'alumne realitzi els mòduls 2 i 3 si va assolir les competències d'aquesta part de l'assignatura en el curs anterior. Aquesta exempció es mantindrà per un període de tres matrícules addicionals.

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats d'aprenentatge actiu	30%	2	0,08	1, 2, 4, 6, 9, 10, 11
Continguts teòrics i de problemes 2on Parcial (Prova escrita)	35%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Continguts teòrics i de problemes, 1er Parcial (Prova escrita)	35%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

### Bibliografia

#### Llibres de text:

-Martín A, Béjar V, Gutiérrez J, Llagostera M, Quesada E. 2019. Microbiología Esencial. 1ª Edición. ISBN-13: 9788498357868. Editorial Medica Panamericana S.A.

-Rozman C, Cardellach F. Medicina Interna. 2016. 18ª ed. Elsevier. ISBN 9788490229965

-Michael T. Madigan. 2015. Brock. Biología de los microorganismos. 14a Ed. ISBN: 9788490352793. Pearson Educación, SA.

- Cann, Alan J. 2015. Principles of molecular virology. 6th ed. ISBN 9780128019467. Elsevier Academic Press

-Willey, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2008. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill. ISBN: 978-8448168278.

-Ausina V, Moreno S. 2006. Tratado SEIMC de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Editorial Panamericana. ISBN 8479039213

Webs:

<https://www.semirobiologia.org/>

<http://www.asm.org/>

<http://www.microbeworld.org/>

<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/MicrobeWiki>

<http://serc.carleton.edu/microbelife/>

<http://www.cellsalive.com/>

<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/>

<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/>

<http://www.microbiologia.com.ar/>

Recursos a la xarxa (Blogs):

- Esos pequeños bichitos <http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>
- Small things considered <http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>
- Curiosidades de la Microbiología <http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>