

**Microbiologia**

Codi: 100875

Crèdits: 6

| Titulació          | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------|-------|------|----------|
| 2500252 Bioquímica | OB    | 1    | 2        |

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: José Luis Corchero Nieto

Correu electrònic: JoseLuis.Corchero@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

**Prerequisits**

Tot i que no hi ha cap prerequisit oficial, s'aconsella als estudiants revisar els continguts científico-teòrics i els conceptes que es refereixen al món microbià, estudiats prèviament i sobre els quals es basa aquesta assignatura.

Així mateix és convenient tenir un bon coneixement de les assignatures ja cursades durant el primer semestre del primer curs del grau de bioquímica així com de la resta d' assignatures que es cursin simultàniament durant el segon semestre.

**Objectius**

Contextualització de l'assignatura:

Es tracta d'una assignatura obligatòria del grau de Bioquímica, 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.

Aquesta assignatura, atès el seu caire introductori, 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 Bioquímica.

Objectius formatius de l'assignatura:

1. Reconèixer a grans trets la diversitat microbiana i saber distingir les característiques que defineixen els diferents grups microbians.
2. Identificar les diferents estructures, així com la composició de la cèl·lula procariota.
3. Conèixer la versatilitat metabòlica dels diferents grups microbians, particularment la dels procariotes.
4. Conèixer la variabilitat genòmica dels microorganismes i els principals mecanismes d'intercanvi d'informació genètica en procariotes.
5. Reconèixer les principals relacions dels microorganismes amb els éssers vius i amb l'entorn físic que habiten.
6. Conèixer el paper dels microorganismes en el desenvolupament de les societats humanes, així com les seves actuals i futures aplicacions.

7. Saber realitzar càlculs bàsics per determinar paràmetres microbiològics.
8. Comprendre tècniques bàsiques de laboratori per treballar experimentalment amb microorganismes.

## Competències

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de diferents sistemes biològics.
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Descriure estructural, fisiològica i bioquímicament les característiques dels diferents tipus cel·lulars i explicar com s'adeqüen les seves propietats a la seva funció biològica.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Integrar el coneixement científic i el tecnològic.
- Integrar els coneixements de la bioquímica i la biologia molecular amb els de la microbiologia i l'enginyeria bioquímica, especialment en la seva aplicació als processos biotecnològics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.
- Tenir capacitat d'autoavaluació.
- Tenir i mantenir un coneixement actualitzat de l'estructura, l'organització, l'expressió, la regulació i l'evolució dels gens en els éssers vius.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Col·laborar amb altres companys de treball.
3. Definir les normes de seguretat i manipulació de microorganismes
4. Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, funcionament i integració dels microorganismes.
5. Descriure les principals tècniques associades a la utilització de microorganismes i de les seves estructures i molècules en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
6. Dominar la nomenclatura relativa a microorganismes.
7. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
8. Identificar les característiques fisiològiques i metabòliques dels microorganismes.
9. Identificar les propietats genètiques dels microorganismes.
10. Identificar les propietats genètiques, fisiològiques i metabòliques dels microorganismes amb potencial aplicació en processos biotecnològics.
11. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
12. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
13. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
14. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.
15. Tenir capacitat d'autoavaluació.

## Continguts

### I- Continguts de teoria

#### 1. 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.

## 2. ESTRUCTURA I FUNCIO DELS PROCARIOTES

Tema 2. La cèl·lula procariòtica.

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

Tema 3. Envoltas de la cèl·lula procariòtica i motilitat.

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.

## 3. CREIXEMENT I CONTROL MICROBIÀ

Tema 5. El cicle cel·lular dels procariotes.

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

Tema 6. 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 7. Control del creixement microbià per agents químics.

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

## 4. FISIOLOGIA I METABOLISME BACTERIÀ

Tema 8. 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 9. Fermentació.

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

Tema 10. Respiració.

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

Tema 11. Fotosíntesi.

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

## 5. GENÈTICA BACTERIANA

Tema 12. El genoma dels procariotes.

Estructura del genoma. Mida, topologia i número de cromosomes. Material genètic extracromosòmic: Plasmidis. Elements mòbils: seqüències d'inserció, transposons i integrons.

Tema 13. Mecanismes de transferència genètica.

Plasmidis bacterians. Conjugació, transformació i transducció.

Tema 14. Mutagènesi.

Mutacions espontànies i induïdes. Selecció de mutants i expressió fenotípica. Reparació del DNA.

## 6. DIVERSITAT MICROBIANA

Tema 15. Diversitat de procariotes.

Introducció a la taxonomia de procariotes. Taxonomia clàssica i molecular. Concepte d'espècie en procariotes. Altres nivells taxonòmics. Bases de l'organització filogenètica. L'origen de la vida i la diversificació biològica. Els grans grups bacterians.

## 7. ELS VIRUS

Tema 16. Visió introductòria i característiques generals dels virus.

Concepte de virus. Estructura dels virus. Replicació vírica. Principis de taxonomia i diversitat vírica.

## 8. EPIDEMIOLOGIA I MALALTIES MICROBIANES

Tema 17. Relació Hoste - Paràsit.

Microbiota normal. Distribució de la microbiota. Mecanismes de patogenicitat microbiana. Mecanisme de defensa de l'hoste. Mecanismes d'immunitat adaptativa o específica. Immunitat adquirida activa o passiva.

Tema 18. Malalties microbianes.

Epidemiologia de les malalties microbianes. Malalties humanes causades per microorganismes. Quimioteràpia antimicrobiana.

## 8. MICROBIOLOGIA APLICADA

Tema 19. Microbiologia per a la indústria dels aliments

Creixement dels microorganismes als aliments. Descomposició dels aliments. Control de la descomposició als aliments. Malalties transmeses pels aliments. Detecció de patògens transmesos pels aliments.

Tema 20. Microbiologia per a la indústria sanitària

Microorganismes industrials i els seus productes. Metabòlits primaris i secundaris. Producció de vitamines, aminoàcids i antibiòtics. Biotransformacions microbianes. Els enzims microbians com a productes industrials.

Tema 21. Biotecnologia

Principis bàsics de biotecnologia. Productes de l'enginyeria genètica. Expressió de gens clonats. Producció de proteïnes en bacteris. Producció de proteïnes en llevats. Obtenció de vacunes mitjançant enginyeria genètica. Biopolímers microbians. La teràpia gènica en humans. Organismes transgènics.

## II- Continguts de problemes

Tema 1. Tècnica microscòpica

Microscòpia òptica i electrònica aplicada als microorganismes. Examen de microorganismes *in vivo*. Fixació i tinció. Tincions simples, diferencials i específiques.

## Tema 2. Observacions microscòpiques

Anàlisi d'imatges microscòpiques. Identificació de morfologies i d'estructures microbianes.

## Tema 3. Tècniques d'esterilització de microorganismes

Principis bàsics i diferents tècniques d'esterilització.

## Tema 4. Tècnica de sembra i d'aïllament

Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Tipus de medis de cultiu. Aïllament de microorganismes. Mètodes de sembra. Mètodes per a la identificació de microorganismes.

## Tema 5. Problemes sobre microbiologia bàsica

Disseny experimental. Càlcul de concentracions. Conceptes de recompte de viables i de totals. Concepte de microorganismes viables però no cultivables.

## Tema 6. Problemes sobre creixement i control microbià

Disseny experimental. Corba de creixement poblacional. Càlcul de paràmetres. Corbes de supervivència a diferents tractaments.

## Tema 7. Problemes sobre virologia bàsica

Recompte de virus. Bacteriòfags virulents i bacteriòfags atemperats.

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

## Metodologia

L'assignatura de Microbiologia consta de dos mòduls, els 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 a l'apartat 5 d'aquesta guia.

Els mòduls són els següents:

**Classes teòriques participatives:** L'estudiant ha d'adquirir els coneixements científico-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 l'estudi personal dels temes explicats. Cada tema impartit es basarà en una exposició teòrica i una breu discussió del mateix.

**Classes de problemes i seminaris:** Aquestes classes són sessions clarament actives i participatives, amb la missió de: a) treballar aspectes metodològics, b) capacitar l'estudiant per dissenyar experiments bàsics de Microbiologia i proposar protocols experimentals, c) dissenyar estratègies per resoldre i interpretar problemes, d) adquirir la destresa necessària per realitzar recerca bibliogràfica, lectura de textos i presentació pública de treballs, e) facilitar la comprensió dels coneixements exposats a les classes teòriques i f) fer de pont entre les classes teòriques participatives i el treball pràctic de laboratori, amb l'objectiu d'integrar els coneixements teòrics amb els pràctics. L'estudiant anirà rebent propostes de problemes i/o casos científics que haurà d'anar desenvolupant durant el curs a classe tant individualment com en grup. Es podrà programar alguna presentació/exposició oral i/o escrita d'algun tema, activitat o cas científic de la/es activitats proposades.

## Informació addicional

Per tal de donar suport a les activitats formatives indicades anteriorment, l'alumne pot contactar amb el professor en qualsevol moment del curs per tal de resoldre dubtes. Per això, es podran programar sessions de tutoria al llarg del curs (individualment, o amb un nombre reduït d'estudiants) per preparar les diferents activitats programades i resoldre els dubtes que vagin sorgint en la mesura que es desenvolupa el curs. El lloc

on es realitzaran aquestes tutories es definirà en el moment de programar-les, la qual cosa es podrà fer parlant directament amb el professor o via e-mail.

Per un bon seguiment de l'assignatura, l'estudiant disposarà en el Campus Virtual de l'assignatura de tota la documentació indicada en els punts anteriors.

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

## Activitats formatives

| Títol                            | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge            |
|----------------------------------|-------|------|-------------------------------------|
| Tipus: Dirigides                 |       |      |                                     |
| Classes de problemes             | 15    | 0,6  | 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15   |
| Classes teòriques participativas | 30    | 1,2  | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13         |
| Tipus: Supervisades              |       |      |                                     |
| Tutories en grup i individual    | 4     | 0,16 | 1, 2, 7, 12, 13, 14                 |
| Tipus: Autònomes                 |       |      |                                     |
| Estudi                           | 60    | 2,4  | 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14 |
| Lectura de textos                | 15    | 0,6  | 1, 2, 7, 11, 12, 13, 14, 15         |
| Resolució de problemes           | 20    | 0,8  | 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15   |

## 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 parcials escrites. Cada prova parcial tindrà un pes del 35% de la nota final de la assignatura. La nota final d'aquest mòdul serà la mitjana de les dues proves. Per poder superar cada parcial i fer mitjana, l'alumne haurà d'aconseguir una qualificació mínima de 5 en cada prova. Aquells alumnes que no superin una o les dues proves parcials escrites, o aquells alumnes que, havent superat les dues proves parcials, desitgin obtenir una millor qualificació hauran de presentar-se a l'examen de recuperació. Per aquells alumnes que decideixin millorar la seva qualificació presentant-se a l'examen final, la qualificació obtinguda en aquest examen serà la usada per al càlcul de la nota final d'aquest mòdul.

Mòdul d'avaluació de les classes de problemes i seminaris (30% de la nota global).

L'avaluació d'aquesta activitat es farà de forma separada tenint en compte:

- la resolució de problemes i preguntes referents als seminaris treballats a classe, mitjançant una prova escrita al finalitzar el curs. Els estudiants que no superin aquesta prova d'avaluació de seminaris/problemes la podran recuperar en la data programada per a l'avaluació de recuperació de l'assignatura. Aquesta part correspondrà al 20% de la nota global, final de l'assignatura. L'alumne haurà d'aconseguir una qualificació mínima de 5 en aquesta prova.

- les presentacions orals a l'aula dels treballs grupals que es realitzin de cadascuna de les activitats proposades. Les presentacions orals seran evaluades tant respecte al contingut com a l'organització i comunicació. Aquesta part correspondrà al 10% de la nota global, final de l'assignatura. Aquesta activitat no serà recuperable.

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

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.

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        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|------|---------------------------------|
| Mòdul d'avaluació de les classes de problemes i seminaris: Examen escrit (preguntes tipus test y resolució de problemes)           | 20 % de la nota global | 1     | 0,04 | 1, 2, 3, 7, 11, 12, 13, 14, 15  |
| Mòdul d'avaluació de les classes de problemes i seminaris: Exposición oral                                                         | 10 % de la nota global | 1     | 0,04 | 1, 2, 11, 13, 14, 15            |
| Mòdul d'avaluació de les classes teòriques (preguntas tipo test y cortas de desarrollo): 2 parcials, 35% de la nota final cadascú. | 70 % de la nota global | 4     | 0,16 | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13 |

## Bibliografia

### Bibliografia recomanada

Madigan, M, JM Martinko, PV Dunlap, DP Clark. 2009. Brock Biología de los Microorganismos. 12ª ed. Prentice Hall.

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

Glazer, AN, H Nikaido. 2007. Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 2nd edition. Cambridge University Press

Lee Yuan Kun. 2006. Microbial Biotechnology: Principles and Applications. 2nd edition. New Jersey. World Scientific

Jennifer Louten. 2016. Essential human virology. Elsevier Ed. ISBN: 978-0-12-800947-5

### Altres lectures recomanades

De Kruif, P. 1926. Los cazadores de microbios. Ediciones Nueva Fénix

### Blogs recomanats

Esos pequeños bichitos

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>

Blog *Small things considered*

<http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Webs recomanades

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

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/archive/2007/12/23/81281.aspx>

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

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

<http://web.mst.edu/~microbio/Bio221.html>

<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>

<http://www.topix.com/science/microbiology>

<http://microbiologybytes.wordpress.com/>

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

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

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

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