

Microbiologia

Codi: 101025

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	1	2

Professor/a de contacte

Nom: Montserrat Llagostera Casas

Correu electrònic: Montserrat.Llagostera@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

Nuria Gaju Ricart

Prerequisits

Tot i que no hi ha cap prerequisit oficial, s'aconsella als estudiants revisar els conceptes estudiats prèviament en relació al món microbià.

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

Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria, nuclear del grau de Microbiologia, 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 entorns en els quals hi viuen.

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 en la resta d'assignatures que formen part del nucli del grau de Microbiologia.

Objectius de l'assignatura:

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

- Saber realitzar càlculs bàsics per determinar paràmetres microbiològics.
- Comprendre i saber aplicar tècniques bàsiques de laboratori per treballar experimentalment amb microorganismes.

Competències

- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Aplicar les metodologies adequades per aïllar, analitzar, observar, cultivar, identificar i conservar microorganismes.
- Conèixer i interpretar la diversitat microbiana, la fisiologia i el metabolisme dels microorganismes i les bases genètiques que regeixen i regulen les seves funcions vitals.
- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social.
- Identificar i resoldre problemes.
- Saber comunicar oralment i per escrit.
- Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.
- Ser sensible a temes mediambientals, sanitaris i socials.
- 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 els coneixements teòrics a la pràctica.
2. Conèixer el creixement microbià i els processos físics i químics que s'utilitzen per a controlar-lo.
3. Conèixer les bases genètiques dels microorganismes i els seus mecanismes de transferència genètica.
4. Descriure característiques cel·lulars dels microorganismes.
5. Descriure colònies microbianes.
6. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social.
7. Determinar mitjançant mètodes microscòpics i de sembra la concentració microbiana en mostres diverses.
8. Distingir les tècniques microbiològiques convencionals que permeten diferenciar els diferents grups microbians.
9. Identificar i resoldre problemes.
10. Identificar la diversitat metabòlica microbiana i relacionar-la amb els diferents grups de microorganismes.
11. Preparar material i medis de cultiu estèrils i identificar-ne les aplicacions.
12. Preparar mostres per a tincions i saber interpretar observacions microscòpiques.
13. Reconèixer i saber consultar les col·leccions microbianes de cultius tipus.
14. Reconèixer la diversitat del món microbià i identificar els diferents grups que l'integren.
15. Relacionar els components i les estructures bàsiques microbianes amb les seves funcions.
16. Resoldre problemes bàsics de càlcul de concentracions microbianes.
17. Saber comunicar oralment i per escrit.
18. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.
19. Ser sensible a temes mediambientals, sanitaris i socials.
20. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.
21. Utilitzar tècniques bàsiques de sembra i cultiu de microorganismes en medis i condicions diferents.
22. Valorar la necessitat de la tècnica asèptica i saber manipular materials i mostres en condicions asèptiques.

Continguts

CONTINGUT TEÒRIC (3,4 ECTS)

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 microorganismes cel·lulars. Organització procariòtica i eucariòtica. Grups i denominació dels microorganismes.

Tema 2. Morfologia, estructura i composició química dels virus. Concepte de virus. Morfologia de les partícules víriques: simetries icosaèdrica, helicoïdal i complexa. Estructura de l'envolta vírica. El genoma víric. Enzims. Mètodes d'estudi.

Tema 3. Relacions virus-cèl·lula hoste. Cicle víric: el creixement en graó. Adsorció i penetració. Replicació del genoma. Muntatge i alliberament dels virions. Possibles efectes de la multiplicació vírica sobre l'hoste.

Tema 4. Diversitat dels virus. Criteris de classificació dels virus (ICVT). Nomenclatura. Classificació de Baltimore. Virus de procariotes i d'eucariotes. Altres agents infecciosos subcel·lulars.

Tema 5. La cèl·lula procariòtica. Grandària i morfologia. El citoplasma. La regió nuclear. Membrana citoplasmàtica.

Tema 6. Envoltas de la cèl·lula procariòtica, apèndixs i mobilitat. Estructura i funció de la paret cel·lular. Càpsules i capes mucoses. Apèndixs. Principals mecanismes de motilitat.

Tema 7. Inclusions intracel·lulars i formes de diferenciació. Inclusions funcionals i de reserva. Endòspores. Filaments i micelis. Espores i cists. Cossos fructífers.

Tema 8. El genoma dels procariotes. Estructura del genoma. Mida, topologia i número de cromosomes. Seqüències d'inserció, transposons, integrons i profags. Material genètic extracromosòmic: Plasmidis. Anàlisi del genoma.

Tema 9. Mutagènesi. Mutacions espontànies i induïdes. Selecció de mutants i expressió fenotípica. El significat dels mecanismes de reparació del DNA.

Tema 10. Mecanismes de transferència genètica. Conjugació, transformació i transducció.

Tema 11. El cicle cel·lular dels procariotes. Fisió binària. Divisió cel·lular i control. Diversitat del cicle cel·lular dels procariotes.

Tema 12. 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 13. Control del creixement microbià per agents químics. Agents antimicrobians. Diferències entre antisèptics, desinfectants i agents quimioterapèutics. Resistència als antimicrobians.

Tema 14. Esquema metabòlic global. Fonts d'energia, de carboni i de poder reductor. Estratègia biosintètica. Quimirotòfia i fototrotòfia. Autotrotòfia i heterotrotòfia. Tipus de microorganismes segons la seva nutrició. Processos d'obtenció d'energia. Vies de fixació de CO₂. Degradació de compostos orgànics. Fixació de nitrogen.

Tema 15. Quimiolitotrotòfia. Donadors d'energia inorgànics. Flux invers d'electrons. Exemples de gups quimiolitotrofs.

Tema 16. Fototrotòfia. Fotosíntesi anoxigènica i oxigènica. Pigments i organització de l'aparell fototrofic. Fotofosforil·lació cíclica. Donadors externs d'electrons.

Tema 17. Respiració. Cadenes respiratòries. Respiració aeròbica. Respiració de compostos inorgànics i orgànics per facultatius. Respiració anaeròbica.

Tema 18. Fermentació. Característiques generals d'un procés fermentador. Classificació de les fermentacions. Exemples.

Tema 19. Diversitat de procariotes L'origen de la vida i la diversificació biològica. Sistemàtica microbiana: taxonomia i filogenia. Rangs taxonòmics. Concepte d'especie en procariotes.

Tema 20. Els arqueus. Característiques diferencials. *Phylum Euryarchaeota*: Metanògens, halòfils extrems i hipertermòfils. *Phylum Crenarchaeota*: hipertermòfils i altres.

Tema 21. Els bacteris gramnegatius I. Grups taxonòmics de proteobacteris. Característiques diferencials i exemples.

Tema 22. Els bacteris gramnegatius II. Grups taxonòmics de no proteobacteris. Característiques diferencials i exemples.

Tema 23. Els bacteris grampositius i els micoplasmes. *Phyla Firmicutes, Tenericutes i Actinobacteria*.

Tema 24. Els microorganismes en el seu ambient. Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Ambients aeri, terrestre i aquàtic. Relacions tròfiques en microorganismes.

Tema 25. Cicles biogeoquímics. Els microorganismes com a agents de canvi geoquímic. Exemple: Cicle del nitrogen.

CONTINGUT PROBLEMES I TÈCNIQUES (0,9 ECTS)

Sessió 1. Tècnica microscòpica.

Sessió 2. Tècnica de sembra i d'aïllament.

Sessió 3. Observacions microscòpiques.

Sessions 4 i 5. Problemes sobre Microbiologia bàsica.

Sessió 6 i 7. Problemes sobre creixement i control microbià.

CONTINGUT PRÀCTIQUES DE LABORATORI (1,7 ECTS)

Pràctica 1. Preparació de medis de cultiu, reactius i material per Microbiologia.

Pràctica 2. Tècnica asèptica i mètodes desembra.

Pràctica 3. Mètodes per determinar la concentració microbiana.

Pràctica 4. Aïllament de microorganismes.

Pràctica 5. Tècnica microscòpica.

Metodologia

L'assignatura de Microbiologia consta de tres 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 en aquests mòduls per tal d'assolir les competències de l'assignatura.

Els tres 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 a l'estudi personal dels continguts teòrics de l'assignatura. La impartició de cada tema es basarà en una exposició teòrica. Alguns dels

temes poden ser preparats dirigida o autònomament pels alumnes i discutits posteriorment en les sessions de classes teòriques, a través de la resposta de preguntes. A més, l'estudiant disposarà d'un seguit de qüestions que li permetran reflexionar i treballar personalment els temes tractats.

Classes sobre metodologia i problemes: Aquestes classes són sessions 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 dissenyar experiments bàsics de Microbiologia i d) 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. Al inici del curs l'estudiant rebrà un calendari detallat del contingut de cada sessió, on s'indicarà la bibliografia que haurà de consultar. També es lliurarà un dossier amb una proposta de problemes que haurà d'anar desenvolupant durant el curs. Es faran dues sessions a l'aula d'informàtica on es treballarà amb el laboratori virtual de Microbiologia del Web Microbiologia Interactiva. La resta de sessions es realitzaran a l'aula on es tractarà sobre aspectes metodològics i sobre resolució de problemes bàsics de Microbiologia. Es faran grups de treball de 5 a 7 alumnes els quals hauran de resoldre els problemes proposats. En cas que sigui necessari, cada grup triarà un portantveu el qual exposarà els passos que ha seguit el grup per a la resolució del problema.

Classes pràctiques de laboratori: Al començament del curs l'alumne rebrà un Manual amb el treball pràctic que haurà de desenvolupar durant el curs. Els objectius d'aquestes activitats són: a) facilitar la comprensió dels coneixements exposats en les classes teòriques, b) practicar els dissenys experimentals desenvolupats en les sessions de problemes, c) adquirir destresa manual, d) interpretar resultats i e) 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 que trobarà en l'espai Moodle i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències. A més, haurà de complir la normativa de treball en un laboratori de Microbiologia que trobarà indicada en el Manual. 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.

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. Les tutories individuals es realitzaran en els despatxos del professorat: Dra. N. Gaju C3-339; Dra. M. Llagostera C3-417.1.

Les activitats autònomes d'aquesta assignatura són: estudi, lectura de textos i resolució de problemes.

Informació addicional: Per un bon seguiment de l'assignatura, l'estudiant disposarà en l'espai Moodle de l'assignatura de tota la documentació indicada en els punts anteriors i del web "Microbiologia Interactiva" des del qual podrà accedir a un laboratori virtual de Microbiologia i a diferents recursos en format pdf i *on line*.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22
Classes teòriques participatives	30	1,2	2, 3, 4, 6, 9, 10, 14, 15, 20
Pràctiques a l'aula d'informàtica	3	0,12	1, 16, 18
Pràctiques d'aula	5	0,2	2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20
Tipus: Supervisades			
Tutories grupals i individuals	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22
Tipus: Autònomes			

Estudi	50	2	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22
Lectura de textos	17	0,68	6, 20
Resolució de problemes	20	0,8	1, 7, 9, 16, 18

Avaluació

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

1. Mòdul d'avaluació de les classes teòriques (60% de la nota global). Al llarg del curs es programaran dues proves escrites d'avaluació d'aquest mòdul, les quals són acumulatives; és a dir la segona prova inclourà tots els continguts teòrics de l'assignatura.

La primera prova tindrà un pes del 24% i la segona del 36% sobre la nota global.

Per superar aquest mòdul la mitjana ponderada entre les dues proves ha de ser igual o superior a 5.

En cas que l'estudiant obtingui en la de la segona prova una nota superior a la primera prova, la nota final d'aquest mòdul serà la de la segona prova.

Cada prova inclourà dues o tres preguntes de resposta curta (amb un valor màxim de 3 punts sobre 10) i un màxim de 60 preguntes tipus test d'elecció múltiple i/o de cert/fals (amb un valor màxim de 8 sobre 10).

2. Mòdul d'avaluació de les classes sobre metodologia i problemes (20% de la nota global). L'avaluació d'aquesta activitat constarà de les següents proves:

a) Assistència i resolució a classe dels problemes plantejats

b) Una prova escrita que constarà de un màxim de 20 preguntes test sobre aspectes metodològics i de la resolució d'un màxim de sis problemes.

Aquestes proves tindran un pes de 3 i 7 punts, sobre 10, respectivament. Per superar aquest mòdul s'ha d'obtenir com a mínim un 5 en la prova escrita. La prova escrita d'aquest mòdul es realitzarà en la mateixa data que la de la primera prova del mòdul d'avaluació de les classes teòriques.

3. Mòdul d'avaluació de les classes pràctiques de laboratori (20% de la nota global). L'avaluació d'aquesta activitat constarà de dues proves:

a) Habilitat pràctica, la qual consistirà en el lliurament de diferents resultats pràctics al professorat durant cada sessió de laboratori.

b) Prova escrita que consistirà en un màxim de 20 preguntes test sobre el treball realitzat al laboratori.

Aquestes proves tindran un pes de 4 i 6 punts, sobre 10, respectivament. Per superar aquest mòdul s'ha d'obtenir com a mínim un 5 en la prova escrita.

Qüestions generals:

Per superar l'assignatura s'ha d'obtenir una qualificació de 5 o superior en cada mòdul. Els estudiants que no superin alguna de les proves escrites les podran recuperar en la data programada al final del semestre. Igualment, en aquesta mateixa data, els estudiants que hagin superat l'assignatura i vulguin millorar la seva nota podran presentar-se a un examen global de l'assignatura, el qual inclourà preguntes dels tres mòduls. 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 terceres 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.

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.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de Tècniques i Problemes	20%	1	0,04	2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20
Avaluació de pràctiques de laboratori	20%	1	0,04	1, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22
Avaluació de teoria I	24%	2	0,08	2, 3, 4, 6, 9, 10, 14, 15, 20
Avaluació de teoria II	36%	2	0,08	2, 3, 6, 8, 9, 13, 15, 20

Bibliografia

Bibliografia recomanada

Madigan, M.T., J.M. Martinko, K.S. Bender, D.H. Buckely, D.A. Stahl. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14ª ed. Pearson Educación, S.A. ISBN:9788490352793.

Madigan, M.T., K.S. Bender, D.H. Buckely, W.M. Sattley, D.A. Stahl. 2018. Brock Biology of microorganisms. 15ª ed. Pearson, S.A. ISBN: 9780134261928.

Martín A., V. Béjar, J.C.Gutierrez, M. Llagostera i E. Quesada. 2019. Microbiología Esencial. 1ª edición. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9788498357868.

Willey J., L. Sherwood, C.J. Woolverton. 2017. Prescott's Microbiology, 10th ed. McGraw-Hill Education. ISBN: 9781259669934.

Blogs

MicroBio (<https://microbioun.blogspot.com/>)

Microbichitos (<http://blogs.elpais.com/microbichitos/>)

Esos pequeños bichitos (<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>)

Small Things Considered (<http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>)

Curiosidades de la Microbiología (<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>)

Bacterias Actuaciencia (<http://bacteriasactuaciencia.blogspot.com/>)

El Rincón de Pasteur de Investigación y Ciencia (<https://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/43/posts>)