

Dades de l'assignatura

Any acadèmic	Codi d'assignatura	Nom	Crèdits	Plans on pertany	Idiomes
2010 - 2011	101025	Microbiologia	6	816 - Graduat en Microbiologia	Català, Anglès

Professor/a de contacte

Nom: Montserrat Llagostera Casas
Departament: GENÈTICA I MICROBIOLOGIA
Despatx: C3/417.1
Adreça de correu: Montserrat.Llagostera@uab.cat

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 cursades durant el primer semestre del grau de Microbiologia, així com de la resta d'assignatures que es cursin simultàniament durant el segon semestre.

Contextualització i 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 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 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 i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Codi	Tipus	Nom de la competència	Resultats d'aprenentatge
------	-------	-----------------------	--------------------------

1256:E04	E	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	1256:E04.01 - Reconèixer la diversitat del món microbià i identificar els diferents grups que l'integren 1256:E04.02 - Relacionar els components i les estructures bàsiques microbianes amb les seves funcions 1256:E04.03 - Conèixer les bases genètiques dels microorganismes i els seus mecanismes de transferència genètica 1256:E04.04 - Conèixer el creixement microbià i els processos físics i químics que s'utilitzen per a controlar-lo 1256:E04.05 - Identificar la diversitat metabòlica microbiana i relacionar-la amb els diferents grups de microorganismes 1256:E04.06 - Reconèixer i saber consultar les col·leccions microbianes de cultius tipus
1256:E06	E	Aplicar les metodologies adequades per aïllar, analitzar, observar, cultivar, identificar i conservar microorganismes d'ambients, aliments i productes o objectes elaborats per l'home	1256:E06.04 - Distingir les tècniques microbiològiques convencionals que permeten diferenciar els diferents grups microbians 1256:E06.05 - Preparar material i medis de cultiu estèrils i identificar-ne les aplicacions 1256:E06.06 - Valorar la necessitat de la tècnica asèptica i saber manipular materials i mostres en condicions asèptiques 1256:E06.07 - Preparar mostres per a tincions i saber interpretar observacions microscòpiques 1256:E06.08 - Descriure característiques cel·lulars dels microorganismes 1256:E06.09 - Utilitzar tècniques bàsiques de sembra i cultiu de microorganismes en medis i condicions diferents 1256:E06.10 - Descriure colònies microbianes 1256:E06.11 - Determinar per mètodes microscòpics i de sembra la concentració microbiana en mostres diverses 1256:E06.12 - Resoldre problemes bàsics de càlcul de concentracions microbianes
1256:T01	T	Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia	1256:T01.00 - Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia
1256:T03	T	Identificar i resoldre problemes	1256:T03.00 - Identificar i resoldre problemes
1256:T05	T	Saber comunicar oralment i per escrit	1256:T05.00 - Saber comunicar oralment i per escrit
1256:T07	T	Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional	1256:T07.00 - Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional
1256:T08	E	Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social	1258:T08.00 - Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social
1256:T10	T	Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica	1256:T10.00 - Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica
1256:T15	T	Ser sensible a temes mediambientals, sanitaris i socials	1256:T15.00 - Ser sensible a temes mediambientals, sanitaris i socials

Continguts de l'assignatura

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 organismes 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, helicoidal 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. Classificació i 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 i mobilitat. Estructura i funció de la paret cel·lular. Càpsules i capes mucoses. 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. 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. Processos d'obtenció d'energia. Tipus de microorganismes segons la seva nutrició. Litotròfia organotròfia i fototròfia. Autotròfia i heterotròfia.

Tema 15. Respiració. Cadenes respiratòries. Respiració aeròbica. Respiració de compostos inorgànics i orgànics per facultatius. Respiració anaeròbica.

Tema 16. Fermentació. Característiques generals d'un procés fermentador. Productes finals i classificació de les fermentacions. Exemples. Fermentacions sense fosforilació a nivell de substrat. Sintròfia.

Tema 17. Fotosíntesi. Pigments fotosintètics i organització de l'aparell fotosintètic. Fotofosforil·lació. Diferències entre fotosíntesi anoxigènica i oxigènica.

Tema 18. Diversitat de procariotes. L'origen de la vida i la diversificació biològica. Sistemàtica microbiana: taxonomia i filogènia. Rangs taxonòmics. Concepte d'especie en procariotes. Tècniques per a determinar la taxonomia i la filogènia. Evolució microbiana.

Tema 19. Els arqueobacteris. Característiques diferencials: *Euryarchaeota* i *Crenarchaeota*. Phylum *Euryarchaeota*: Metanògens, Halòfils extrems, Thermoplasmatales, Thermococals i *Methanopyrus*, Archaeoglobals i *Nanoarchaeum*. Phylum *Crenarchaeota*: hipertermòfils i altres. Nous phyla d'arques.

Tema 20. Els bacteris gramnegatius proteobacteris. Subdivisions dins del proteobacteris. Els bacteris fototròfics vermells. Proteobacteris quimiolitòtrofs. Proteobacteris quimioorganòtrofs aerobis o facultatius. Proteobacteris amb morfologies inusuals: espirals, prosteques, peduncles, gemes i beines. Delta i Èpsilon proteobacteris.

Tema 21. Els bacteris gramnegatius no proteobacteris. Els cianobacteris. Els bacteris verds: *Chlorobi* i *Chloroflexus*. Les clamídies. Phylum *Verrucomicrobia*. *Planctomyces*. Les espiroquetes. *Deinococcus* i *Thermus*. Bacteris hipertermòfils. *Flavobacteris*. *Cytophaga*. *Nitrospira*.

Tema 22. Els bacteris grampositius i els micoplasmes. Bacteris grampositius no formadors d'endòspores. Bacteris grampositius formadors d'endòspores. Els micoplasmes. *Actinobacteria*: bacteris grampositius amb alt contingut G+C.

Tema 23. Els microorganismes en el seu ambient. Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Ambients aeri, terrestres i aquàtics, característiques principals.

Tema 24. Relacions tròfiques en microorganismes. Interaccions intra i interpoblacionals. Competència i amensalisme. Parasitisme i predació. Comensalisme i mutualisme. Associacions microbianes. Interaccions amb plantes i animals.

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

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 de sembra.

Pràctica 3. Mètodes per determinar la concentració microbiana.

Pràctica 4. Aïllament de microorganismes.

Pràctica 5. Tècnica microscòpica.

Metodologia docent i activitats formatives

L'assignatura de Microbiologia consta de tres mòduls d'**activitats supervisades**, 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 en l'apartat 5 d'aquesta guia.

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 i en una breu discussió del mateix. Alguns dels temes seran preparats dirigida o autònomament pels alumnes i discutits posteriorment en les sessions de classes teòriques, a través de la resposta de preguntes. A més per a cada tema 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 triple 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 i la relació de cada sessió amb els temes tractats en les classes teòriques participatives i en les pràctiques de laboratori. 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. Cada grup triarà un portanveu 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 seguretat que trobarà en el Campus Virtual. 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 hi ha programades **Tutories en grup i individuals** per tal de donar suport a les activitats formatives indicades anteriorment. S'han programat 3 sessions de **tutoria d'aula** al llarg del curs. Així mateix, els alumnes podran realitzar tutories al despatx del professorat i/o a través de TICs. Al inici del curs es comunicarà on i quan es realitzaran les tutories d'aula així com el procediment per a la resta d'activitats de tutoria. Els despatxos del professorat són: Dra. N. Gaju C3-339; Dra. M. Llagostera C3-417.1 i Dra. O. Sánchez C3-335.

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 el Campus Virtual de l'assignatura de:

- Tota la documentació indicada en els punts anteriors
- El web "**Microbiologia Interactiva**" des del qual podrà accedir a un laboratori virtual de Microbiologia i a diferents recursos en format pdf i *on line*.
- Webs d'autoavaluació, integrats per diferents preguntes sobre alguns dels continguts treballats en l'assignatura.

Tipus	Activitat	Hores	Resultats d'aprenentatge
-------	-----------	-------	--------------------------

Dirigida	Classes pràctiques de laboratori	14	1256:E04.01 1256:E04.02 1256:E06.04 1256:E06.05 1256:E06.06 1256:E06.07 1256:E06.08 1256:E06.09 1256:E06.10 1256:E06.11 1256:E06.12 1256:T07.00 1256:T10.00 1256:T15.00
Dirigida	Classes teòriques participatives	30	1256:E04.01 1256:E04.02 1256:E04.03 1256:E04.04 1256:E04.05 1256:E06.08 1256:T01.00 1256:T03.00 1258:T08.00
Autònoma	Estudi	50	1256:E04.01 1256:E04.02 1256:E04.03 1256:E04.04 1256:E04.05 1256:E04.06 1256:E06.04 1256:E06.05 1256:E06.06 1256:E06.07 1256:E06.08 1256:E06.09 1256:E06.10 1256:E06.11 1256:E06.12 1256:T01.00 1256:T03.00 1256:T07.00 1256:T15.00
Autònoma	Lectura de textos	18	1256:T01.00 1258:T08.00
Dirigida	Pràctiques a l'aula d'informàtica	3	1256:E06.12 1256:T07.00 1256:T10.00
Dirigida	Pràctiques d'aula	5	1256:E04.01 1256:E04.04 1256:E04.06 1256:E06.04 1256:E06.05 1256:E06.07 1256:E06.11 1256:E06.12 1256:T01.00 1256:T03.00 1256:T05.00 1256:T07.00
Autònoma	Resolució de problemes	20	1256:E06.11 1256:E06.12 1256:T03.00 1256:T07.00 1256:T10.00

Supervisada	Tutories en grup i individual	4	1256:E04.01 1256:E04.02 1256:E04.03 1256:E04.04 1256:E04.05 1256:E04.06 1256:E06.04 1256:E06.05 1256:E06.06 1256:E06.07 1256:E06.08 1256:E06.09 1256:E06.10 1256:E06.11 1256:E06.12 1256:T01.00 1256:T03.00 1256:T05.00 1256:T07.00 1258:T08.00 1256:T10.00
-------------	-------------------------------	---	---

Avaluació

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

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 40% i la segona del 60%. Si l'estudiant obté en la segona prova una nota superior a la de la primera, la nota final d'aquest mòdul serà la de la segona prova. Cada prova inclourà una o dues preguntes de resposta curta (amb un valor màxim de 2 punts sobre 10) i un màxim de 60 preguntes tipus test d'elecció múltiple i/o de cert/fals (amb un valor màxim de 9 sobre 10).

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) Resolució a classe de problemes per cada grup de treball i b) Una prova escrita al finalitzar el curs que constarà de la resolució d'un màxim de sis problemes. Aquestes proves tindran un pes de 3 i 7 punts, sobre 10, respectivament.

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 i b) Prova escrita al finalitzar les classes pràctiques de laboratori 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 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 per a l'avaluació de l'assignatura al final del semestre.

La preparació, assistència i participació a les tutories d'aula permetrà obtenir 0,5 punts addicionals que se sumaran a la nota final que s'obtingui.

L'estudiant que només realitzi una o dues de les proves escrites programades obtindrà la qualificació de No Presentat.

A partir de la segona matrícula de l'assignatura no caldrà que l'alumne realitzi el mòdul de pràctiques de laboratori 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.

Activitat	Hores	Pes	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de Tècniques i Problemes	1	20%	1256:E04.01 1256:E04.04 1256:E04.06 1256:E06.04 1256:E06.05 1256:E06.07 1256:E06.11 1256:E06.12 1256:T01.00 1256:T03.00 1256:T05.00 1256:T07.00

Avaluació de pràctiques de laboratori	1	20%	1256:E04.01 1256:E04.02 1256:E06.04 1256:E06.05 1256:E06.06 1256:E06.07 1256:E06.08 1256:E06.09 1256:E06.10 1256:E06.11 1256:E06.12 1256:T07.00 1256:T10.00 1256:T15.00
Avaluació de teoria	4	60%	1256:E04.01 1256:E04.02 1256:E04.03 1256:E04.04 1256:E04.05 1256:E06.08 1256:T01.00 1256:T03.00 1258:T08.00

Bibliografia i enllaços web

Llibres de text:

Madigan, M., JM Martinko, PV Dunlap, DP Clark. 2009. Brock Biología de los Microorganismos. 12ª ed. Pearson Educación, S.A. ISBN: 978-84-7829-097-0.

Wiley, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2009. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill-Interamericana de España. ISBN: 978-84-481-6827-8.

Lectures Obligades:

Arber, W. 2008. Entrevista: El concepto d'espècie no pot ser aplicat als bacteris. Ommnis Cell, 18:28-31.
 Berlanga, M. I R. Guerrero. 2008. Microbis porucs o murrís?. Omnis Cellula, 16: 45-49
 Berlanga, M. I R. Guerrero. 2009. Microbis entremaliats i gens promiscus. Omnis Cellula, 21: 45-49
 De Kruif, P. 1926. Los cazadores de microbios. Ediciones Nueva Fénix. Capítols 1, 3 i 4.
 Guerrero, R. i M. Berlanga. 2007. Microbis amb GPS. Omnis Cellula, 14: 45-49.

Blogs

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

Blog Small things considered
<http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Webs

<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/>