

Microbiologia

Codi: 100953
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	2	1

Professor/a de contacte

Nom: Escarlata Rodriguez Carmona
Correu electrònic: Escarlata.Rodriguez@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

Prerequisits

Tot i que no hi ha cap prerequisit oficial, s'aconsella als estudiants revisar els continguts científicoteòrics 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 cursades durant el primer curs del grau de biotecnologia així com de la resta d' assignatures que es cursin simultàniament durant el primer semestre.

Objectius

Contextualització de l'assignatura:

Es tracta d'una assignatura obligatòria del grau de Biotecnologia que introdueix els 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 caràcter introductor, dóna 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 de Biotecnologia.

Objectius formatius de l'assignatura:

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

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

Competències

- Aplicar les principals tècniques associades a l'ús de sistemes biològics: DNA recombinant i clonació, cultius cel·lulars, manipulació de virus, bacteris i cèl·lules animals i vegetals, tècniques immunològiques, tècniques de microscòpia, proteïnes recombinants i mètodes de separació i caracterització de biomolècules.
- Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
- Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, el funcionament i integració dels organismes vius en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
- Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.
- Identificar les propietats genètiques, fisiològiques i metabòliques dels microorganismes amb potencial aplicació en processos biotecnològics i les possibilitats de manipulació de microorganismes.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Raonar de forma crítica.
- Treballar de forma individual i en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
2. Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, funcionament i integració dels microorganismes en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
3. Explicar la diversitat metabòlica microbiana i identificar els processos importants per a la fabricació i processament d'aliments.
4. Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.
5. Identificar el potencial genètic i metabòlic dels microorganismes en la generació de substàncies d'interès industrial o com a insecticides.
6. Identificar els grups microbians i els processos fisiològics responsables de processos de transformació d'interès industrial.
7. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
8. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
9. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
10. Raonar de forma crítica.
11. Treballar de forma individual i en equip.
12. Utilitzar les principals tècniques associades a l'ús de microorganismes, les seves estructures i molècules en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.

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. ELS VIRUS

Tema 2. Visió introductòria i característiques generals dels virus

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

3. ESTRUCTURA I FUNCIO DELS PROCARIOTES

Tema 3. La cèl·lula procariòtica

Grandària i morfologia. El citoplasma. La regió nuclear. Membrana citoplasmàtica. Transport i sistemes de transport de nutrients.

Tema 4. Envoltos de la cèl·lula procariòtica

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

Tema 5. Flagels i principals mecanismes de motilitat

Els flagels. Principals mecanismes de motilitat. Tactismes microbians.

Tema 6. Inclusions intracel·lulars i formes de diferenciació

Inclusions funcionals i de reserva. Endòspores.

4. GENÈTICA BACTERIANA

Tema 7. El genoma dels procariotes

Estructura del genoma. Informació genètica. Tipus d'elements genètics. Cromosoma procariòtic. Replicació del DNA, transcripció del DNA i traducció del mRNA. Material genètic extracromosòmic: plasmidis bacterians. Elements mòbils: seqüències d'inserció i transposons.

Tema 8. Mutagènesi

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

Tema 9. Mecanismes de transferència genètica

Conjugació, transformació i transducció.

5. CREIXEMENT I CONTROL MICROBIÀ

Tema 10. El cicle cel·lular dels procariotes

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

Tema 11. Creixement microbià i cultiu continu de microorganismes

Creixement cel·lular i creixement de poblacions bacterianes. Conceptes del cultiu continu de microorganismes.

Tema 12. Influència dels factors ambientals en el creixement microbià

Influència de la temperatura, el pH, els efectes osmòtics, la concentració d'oxigen i la pressió en el creixement microbià.

Tema 13. Control del creixement microbià per agents físics i químics

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

6. FISIOLÒGIA I METABOLISME BACTERIÀ

Tema 14. Esquema metabòlic global

Fonts d'energia, de carboni i de poder reductor. Estratègia biosintètica. Quimiotròfia i fototròfia. Autotròfia i heterotròfia. 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. Quimiolitotròfia

Donadors d'energia inorgànics. Flux invers d'electrons. Exemples de grups quimiolitòtrofs.

Tema 16. Fototròfia

Fotosíntesi anoxigènica i oxigènica. Pigments i organització de l'aparell fototròfic. Fotofosforil·lació cíclica. Donadors externs d'electrons.

Tema 17. Respiració

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

Tema 18. Fermentació

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

7. DIVERSITAT MICROBIANA

Tema 19. Diversitat de procariotes

L'origen de la vida i la diversificació biològica. Sistemàtica microbiana: taxonomia i filogènia. Rangs taxonòmics. Concepte d'espècie 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.

8. MICROBIOLOGIA APLICADA

Tema 24. 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 25. 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 26. 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. 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 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.

Tema 4. Problemes sobre creixement i control microbià

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

Tema 5. Problemes sobre virologia bàsica

Recompte de virus. Bacteriòfags virulents i bacteriòfags atemperats.

Presentació, valoració, resolució, discussió crítica individual i/o col·lectiva i exposició de problemes proposats

Introducció a les activitats d'aprenentatge actiu, definició de idees claus, valoració, presentació i exposició de les presentacions grupals de la/es activitat/s proposada/es.

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 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 científicotècnics propis d'aquesta assignatura assistint a aquestes classes i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. A l'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: Aquestes classes són sessions 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.

Activitats d'aprenentatge actiu: Aquestes activitats són sessions amb la missió de: a) facilitar la comprensió dels coneixements exposats a les classes teòriques, b) adquirir la destresa necessària per realitzar recerca bibliogràfica, lectura de textos i presentació pública de treballs i c) fomentar el treball grupal cooperatiu. L'estudiant haurà de realitzar alguna presentació i exposició oral, escrita i/o visual d'algun tema, activitat o cas científic de la/es activitat/s proposada/es. Així mateix també s'indicarà la bibliografia que haurà de consultar i la relació de cada sessió amb els temes tractats a les classes participatives.

Informació addicional

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

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes i activitats d'aprenentatge actiu	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Classes teòriques participatives	30	1,2	2, 3, 5, 6, 12
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals i supervisió de treballs	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Tipus: Autònomes			
Estudi	50	2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Recerca de documentació, lectura de textos i preparació de treballs	24	0,96	1, 4, 8, 9, 10, 11
Resolució de problemes	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Avaluació

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

Mòdul d'avaluació de les classes teòriques

Al llarg del curs es programaran dues proves parcials escrites. Cada prova parcial tindrà un pes del 30% de la nota global. La nota final d'aquest mòdul serà la mitjana de les dues proves. Per poder superar cada parcial, poder eliminar la part corresponent de la matèria teòrica a cada parcial i fer mitjana, l'alumne haurà d'aconseguir una qualificació mínima de 3,5 en cada prova. Si el promig dels dos parcials és igual o superior a 5 l'alumne no haurà de presentar-se a l'examen global (que inclou tota la matèria teòrica) de l'assignatura. Aquells alumnes que no obtinguin un mínim de 3,5 en una o les dues proves parcials escrites hauran de presentar-se a l'examen global de teoria en la data programada per a l'avaluació final de l'assignatura.

Mòdul d'avaluació de les classes de problemes

L'avaluació d'aquesta activitat es farà de forma separada tenint en compte la resolució de problemes i constarà d'una prova escrita al finalitzar el curs que tindrà un pes del 20% de la nota final. Els estudiants que no superin la prova d'avaluació de problemes la podran recuperar en la data programada per a l'avaluació final de l'assignatura.

Mòdul d'avaluació a l'aula de les activitats grupals d'aprenentatge actiu

Aquesta activitat s'avaluarà de forma separada tenint en compte les presentacions orals a l'aula dels treballs grupals que es realitzin de cadascuna de les activitats proposades i tindrà un pes del 20% de la nota final. Les presentacions orals seran avaluades tant respecte al contingut com respecte a l'organització i comunicació. Els estudiants que no superin la prova d'activitats grupals d'aprenentatge actiu la podran recuperar en la data programada per a l'avaluació final de l'assignatura.

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 i/o orals 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 de les diferents activitats avaluatives, 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.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació presentació pública de treballs	20 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Avaluació seminaris i problemes	20%	2	0,08	1, 7, 8, 9, 10, 11
Avaluació teoria I	30 %	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Avaluació teoria II	30%	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Bibliografia

Llibres de text

Madigan, M, JM Martinko, K. Bender, D. Buckely, D Stahl. 2015 Brock Biology of Microorganisms: Global Edition, 14^a ed. Pearson.

Madigan, M, JM Martinko, K. Bender, D. Buckely, D Stahl. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14^a ed. Pearson.

Wiley, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2009. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7^a 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

Lectures recomanades

De Kruijff, 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/>