

Titulació	Tipus	Curs
Biotecnologia	OB	2

Professor/a de contacte

Nom: Escarlata Rodriguez Carmona

Correu electrònic: escarlata.rodriguez@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Tot i que no hi ha cap prerequisit oficial, s'aconsella als/a les 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/les 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 introductori, dona els conceptes i les competències més bàsiques referides a la Microbiologia, per tal que els/les estudiants puguin aprofundir en els següents cursos en la resta d'assignatures que formen part del nucli del grau de Biotecnologia.

En aquest context els objectius formatius i els resultats d'aprenentatge específics (RAs) de l'assignatura són:

1. Descriure el món dels microorganismes:

- Entendre la història, l'organització i la classificació dels microorganismes, així com les principals diferències entre virus i organismes cel·lulars (RA: KM16, SM17).

2. Analitzar l'estructura, la replicació i la diversitat dels virus (RA: KM16).

3. Analitzar la composició i funció de les diferents estructures de les cèl·lules procariotes:

- Identificar les parts cel·lulars i els mecanismes de motilitat, transport i diferenciació (RA: SM17).

4. Comprendre la variabilitat genòmica dels microorganismes i conèixer la genètica bacteriana:

- Estudiar el genoma bacterià, els mecanismes de mutació i els principals mecanismes de transferència genètica (RA: KM16).

5. Examinar el creixement i control microbià:

- Avaluar el cicle cel·lular, els factors ambientals influents i els mètodes de control dels microorganismes (RA: KM18).

6. Explorar la fisiologia i la versatilitat metabòlica bacteriana:

- Entendre els processos metabòlics i respiratoris, la fermentació, la quimiolitotròfia i la fototròfia (RA: CM16, SM17).

7. Reconèixer a grans trets la diversitat microbiana:

- Saber distingir les característiques que defineixen els diferents grups microbians (RA: SM17).
- Classificar i descriure la diversitat dels procariotes, arqueus i bacteris grampositius i gramnegatius (RA: SM17).

8. Aplicar els coneixements de microbiologia:

- Reconèixer les principals relacions dels microorganismes amb els éssers vius i amb l'entorn físic que habiten (RA: KM16, KM18, CM16, CM18).
- Conèixer el paper dels microorganismes en el desenvolupament de les societats humanes, així com les seves actuals i futures aplicacions (RA: KM16, KM18, CM16, CM18).
- Analitzar l'ús dels microorganismes en la indústria alimentària, sanitària i la biotecnologia, tenint en compte l'impacte ambiental i les desigualtats per raó de sexe/gènere (RA: KM16, KM18, CM16, CM18).

9. Saber realitzar càlculs bàsics per determinar paràmetres microbiològics (RA: KM16, SM17).

10. Comprendre tècniques bàsiques de laboratori per treballar experimentalment amb microorganismes (RA: KM16, SM17).

Resultats d'aprenentatge

1. CM16 (Competència) Comparar la diversitat metabòlica microbiana i els processos importants per a la fabricació i el processament d'aliments.
2. CM18 (Competència) Jutjar, en l'àmbit de la microbiologia, les desigualtats per raó de sexe o gènere.
3. KM16 (Coneixement) Descriure el potencial genètic i metabòlic dels microorganismes en la generació de substàncies d'interès industrial.
4. KM18 (Coneixement) Analitzar de manera crítica l'impacte mediambiental que suposa l'ús de microorganismes en la producció biotecnològica.
5. SM16 (Habilitat) Aplicar les principals tècniques associades a la utilització de microorganismes.
6. SM17 (Habilitat) Identificar els grups microbians i els processos fisiològics responsables de processos de transformació d'interès industrial.

Continguts

I. Continguts de teoria

1. INTRODUCCIÓ

- 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.

2. ELS VIRUS

- 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

- La cèl·lula procariòtica: Grandària i morfologia. El citoplasma. La regió nuclear. Membrana citoplasmàtica. Transport i sistemes de transport de nutrients.

- Envoltos de la cèl·lula procariòtica: Membrana citoplasmàtica procariota. Paret cel·lular bacteriana. Paret cel·lular d'arqueus. Capes S. Càpsules i capes mucoses.

- Apèndixs i principals mecanismes de mobilitat: Fímbries i flagels procariotes. Mobilitat per fímbries i flagels. Quimiotaxi.

- Inclusions intracel·lulars i formes de diferenciació: Inclusions funcionals i de reserva. Endòspores, filaments i micelis. Espores i cists. Cossos fructífers.

4. GENÈTICA BACTERIANA

- El genoma dels procariotes: Estructura del genoma. Informació genètica. Cromosoma procariòtic. Replicació del DNA, transcripció del DNA i traducció del mRNA. Material genètic extracromosòmic i elements mòbils: plasmidis, transposons, profags, integratius i conjugatius.

- Variabilitat genètica en procariotes: Mutagènesi i transferència gènica vertical: Mutacions espontànies i induïdes. Selecció de mutants i expressió fenotípica. El significat dels mecanismes de reparació del DNA. Mecanismes de transferència gènica horitzontal: Conjugació, transformació i transducció.

- Concepte d'espècie en procariotes, Pangenoma i Metagenoma: Reflexió sobre el concepte d'espècie. El pangenoma. Conceptes de metagenòmica, microbiota i microbioma.

5. CREIXEMENT I CONTROL MICROBIÀ

- El cicle cel·lular dels procariotes: Fisió binària. Divisió cel·lular i control. Diversitat del cicle cel·lular dels procariotes.

- Creixement microbià i cultiu continu de microorganismes: Creixement poblacional. Conceptes del cultiu continu de microorganismes.

- Influència dels factors ambientals en el creixement microbià: Influència de la temperatura, el pH, els efectes osmòtics i la concentració d'oxigen en el creixement microbià.

- Control del creixement microbià per agents físics i químics: Procediments mecànics, agents físics i agents químics antimicrobians. Diferències entre antisèptics, desinfectants i agents quimioterapèutics. Exemples. Resistència als antimicrobians.

6. FISIOLOGIA I METABOLISME BACTERIÀ

- 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.

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

- Quimiolitotròfia i quimiorganotròfia
quimiolitòtrofs. Substrats orgànics com a font d'energia.

- Respiració: Cadenes respiratòries. Respiració aeròbica. Respiració de compostos inorgànics i orgànics per anaerobis facultatius. Respiració d'anaerobis obligats.

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

7. DIVERSITAT MICROBIANA

- Diversitat de procariotes: L'origen de la vida i la diversificació biològica. Sistemàtica microbiana: taxonomia i filogènia. Rangs taxonòmics. Arbres filogenètics. Referents bibliogràfics en sistemàtica de procariotes.
- Els arqueus: Característiques diferencials. *Phylum Euryarchaeota*: Metanògens, halòfils extrems i hipertermòfils. *Phylum Crenarchaeota*: hipertermòfils i altres.
- Els bacteris gramnegatius I: Grups taxonòmics de proteobacteris. Característiques diferencials i exemples.
- Els bacteris gramnegatius II: Grups taxonòmics de no proteobacteris. Característiques diferencials i exemples.
- Els bacteris grampositius i els micoplasmes: *Phyla Firmicutes, Tenericutes i Actinobacteria*.

8. MICROBIOLOGIA APLICADA

- 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.
- 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.
- 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

- Tècnica microscòpica: Microscòpia òptica i electrònica aplicada als microorganismes. Examen de microorganismes *in vivo*. Fixació i tinció. Tincions simples, diferencials i específiques.
- 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.
- Problemes sobre microbiologia bàsica: Disseny experimental. Càlcul de concentracions. Conceptes de recompte de viables i de totals. Concepte de microorganismes viables però no cultivables.
- Problemes sobre creixement i control microbià: Disseny experimental. Corba de creixement poblacional. Càlcul de paràmetres. Corbes de supervivència a diferents tractaments.
- 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 d'idees claus, valoració, presentació i exposició de les presentacions grupals de la/es activitat/s proposada/es.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes i activitats d'aprenentatge actiu	15	0,6	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Classes teòriques participatives	30	1,2	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals i supervisió de treballs	3	0,12	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Tipus: Autònomes			
Estudi	50	2	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Recerca de documentació, lectura de textos i preparació de treballs	24	0,96	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Resolució de problemes	20	0,8	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17

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:

1. 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. Alguns dels temes poden ser preparats dirigida o autònomament per les/els alumnes i discutits/presentats posteriorment en les sessions de classes teòriques, a través de la resposta de preguntes (classe inversa).

2. 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) ferde 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.

3. 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, cas científic o gamificació 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

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 activitats autònomes d'aquesta assignatura són: estudi, recerca de documentació, lectura de textos, preparació de treballs/activitats i resolució de problemes.

Informació addicional: Per un bon seguiment de l'assignatura, l'alumnat disposarà en l'espai Moodle de l'assignatura de tota la documentació indicada en els punts anteriors.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació presentació pública de treballs	20 %	2	0,08	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Avaluació seminaris i problemes	20%	2	0,08	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Avaluació teoria I	30 %	2	0,08	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17
Avaluació teoria II	30%	2	0,08	CM16, CM18, KM16, KM18, SM16, SM17

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

I. Avaluació continuada

1. Mòdul d'avaluació de les classes teòriques

Al llarg del curs es programaran dues proves parcials escrites per avaluar les classes teòriques. Cada prova parcial de teoria 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, cadascuna d'aquestes proves escrites s'haurà d'aprovar amb una nota igual o superior a 5. Per superar aquesta part de l'assignatura s'han d'aprovar les dues proves escrites amb una nota igual o superior a 5.

Aquell alumnat que no obtingui un mínim de 5 en una o les dues proves parcials escrites haurà de presentar-se a l'examen global de teoria (que inclou tota la matèria de teoria) en la data programada per a l'avaluació final de l'assignatura.

2. Mòdul d'avaluació de les classes de problemes

L'avaluació d'aquesta activitat es farà de forma separada tenint en compte l'assistència als seminaris, la resolució de problemes i casos pràctics o activitats i la realització d'una prova escrita al finalitzar el curs. Tot això, representarà un pes del 20% de la nota final. L'alumnat que no superi la prova d'avaluació de problemes la podrà recuperar en la data programada per a l'avaluació final de l'assignatura. L'assistència als seminaris és obligatòria. Per a superar la part de seminaris s'ha d'obtenir una nota igual o superior a 5.

3. Mòdul d'avaluació al·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.

Les/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.

Qüestions generals:

- 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 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.

- 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.

- Ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA):

- Per a aquesta assignatura, es permet l'ús de IA exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació, la correcció de textos o les traduccions, o altres a criteri del professorat.
- L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat.
- La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

II. Avaluació única

L'avaluació única consisteix en una única prova de síntesi en la què s'avaluaran els continguts de tot el programa de l'assignatura. Aquesta constarà de tres parts:

1. Avaluació del mòdul de teoria: consistirà en una prova de síntesi de tots els continguts del mòdul teòric, la nota obtinguda en aquesta prova suposarà el 60% de la qualificació final de l'assignatura.

2. Avaluació del mòdul de problemes: S'aplicarà el mateix sistema d'avaluació que per l'avaluació continuada. L'assistència als seminaris és obligatòria. Per a superar la part de seminaris s'ha d'obtenir una nota igual o superior a 5, la qualificació obtinguda en aquesta part serà del 20% de la qualificació final.

3. Avaluació del mòdul d'activitats d'aprenentatge actiu: consistirà en el lliurament d'una activitat igual a les proposades a l'aula, la qualificació obtinguda en aquesta part serà del 20% de la qualificació final.

La nota obtinguda en aquesta prova de síntesi és el 100% de la nota final de l'assignatura.

Totes les proves escrites tindran lloc el mateix dia, que coincidirà en data i hora amb la 2a prova parcial escrita establerta per a l'avaluació continuada. Per superar l'assignatura caldrà superar cada una de les parts de la prova per separat amb una qualificació igual o superior a 5 sobre 10. En cas de no superar l'assignatura, l'estudiant podrà optar a una avaluació de recuperació, amb les mateixes característiques i s'aplicarà el mateix sistema de recuperació que la descrita per l'avaluació continuada i on serà necessari per superar l'assignatura

obtenir una qualificació igual o superior a 5 en les parts que no ho havia aconseguit en el primer intent. La revisió de la qualificació final segueix el mateix procediment que per a l'avaluació continuada.

Bibliografia

Llibres de text

- Martín A., Béjar V., Gutierrez J.C., Llagostera M. y Quesada E. 2019. Microbiología Esencial. 1ª edición. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9788491102427 (en línia)

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991009862179706709

- Madigan, M, JM Martinko, K. Bender, D. Buckely, DA Stahl. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14ª ed. Pearson. ISBN: 9788490352793 [Recurs electrònic]

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/cugbhl/alma991006425619706709

- Madigan, M, JM Martinko, K. Bender, D. Buckely, DA Stahl. 2022. Brock Biology of Microorganisms. 16 ed. Pearson. ISBN: 9781292412368

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010692017906709

- Willey,J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2013. Prescott, Harley y Klein microbiología. 7ª ed. McGraw-Hil. ISBN: 978844819120

- Willey,J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2020. *Prescott's microbiology. 11th ed.* Mcgraw-Hill. ISBN : 1-260-59755-5 (en línia)

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010721335606709

- Glazer, AN, H Nikaido. 2007. Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 2ond edition. Cambridge University Press. ISBN: 9780521842105 (cart.)

- Lee Yuan Kun. 2006. Microbial Biotechnology: Principles and Applications. 2ond edition. New Jersey. World Scientific. ISBN: 9789814366816 (cart.)

Lectures recomanades

De Kruif, P. 1926. Los cazadores de microbios. Ediciones Nueva Fénix. ISBN: 9789700768045

Blogs recomanats

- Curiosidades de la Microbiología

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

- Microbichitos

<https://www.madrimasd.org/blogs/microbiologia/>

- Microbio

<https://microbioblog.es/>

Webs recomanades

- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

<https://www.cdc.gov/spanish/index.html>

- hhmi BioInteractive

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

- Microbial Society

<https://microbiologysociety.org/>

- Small things considered

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

- Sociedad Española de Microbiología (SEM)

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

- Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

<https://seimc.org/>

Programari

Per un bon seguiment de l'assignatura, l'estudiant disposarà al Moodle de l'assignatura de la documentació utilitzada durant el curs.

No hi ha un programari específic.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	421	Català	primer quadrimestre	tarda
(PAUL) Pràctiques d'aula	422	Català	primer quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	42	Català	primer quadrimestre	tarda