

Diversitat funcional de microorganismes

Codi: 100774

Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	OB	3	1

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: Maria Ramos Martínez Alonso

Correu electrònic: Maira.Martinez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Les classes s'imparteixen en català o castellà

Equip docent

Maria Teresa Llovet Pellejero

Neus Ferrer Miralles

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 prèviament cursades del grau de Biologia.

Per poder cursar el mòdul de les pràctiques de laboratori d'aquesta assignatura cal que l'estudiant hagi superat la prova de Seguretat i de Bioseguretat que trobarà en el corresponent espai docent del Campus Virtual. Cal presentar imprès, el primer dia de pràctiques, els documents pdf generats al superar els tests. També, cal ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències. A més a més, és imprescindible que l'estudiant segueixi la normativa de treball que indiqui el professorat. Per raons de seguretat, si no s'han superat els dos tests, o bé no es porta bata i ulleres de seguretat no es permetrà l'accés al laboratori.

Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria de tercer curs del Grau de Biologia, que introdueix als estudiants en el coneixement bàsic de la diversitat procariota i vírica, fent èmfasi especial en les seves característiques estructurals, i ecofisiològiques, així com en la seva importància biotecnològica, i en la necessitat d'actualització constant d'informació a través de les bases de dades bibliogràfiques.

L'objectiu principal de l'assignatura és proporcionar la formació bàsica per l'estudi de la diversitat microbiana, la fisiologia i el metabolisme dels principals grups de procariotes i de virus.

Els objectius concrets de l'assignatura són els següents:

1. Conèixer la diversitat dels microorganismes procariotes i dels virus
2. Conèixer els principis de la taxonomia clàssica i molecular.
3. Saber distingir les característiques que defineixen els diferents grups taxonòmics, les seves particularitats estructurals, les seves característiques ecofisiològiques i la seva importància.
4. Saber com aplicar els coneixements estudiats per portar a terme la identificació i caracterització dels principals grups procariotes i vírics.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Aïllar i fer cultius de microorganismes i cèl·lules i teixits d'organismes pluricel·lulars, i modificar-los.
- Comprendre els processos que determinen el funcionament dels éssers vius en cada un dels seus nivells d'organització.
- Descriure i identificar els nivells d'organització dels éssers vius.
- Identificar i classificar els éssers vius.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i planificació
- Treballar en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar en àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
2. Analitzar críticament els principis, valors i procediments que regeixen l'exercici de la professió.
3. Analitzar una situació i identificar-ne els punts de millora.
4. Aplicar les metodologies necessàries per caracteritzar i identificar microorganismes en cultius purs i en mostres complexes
5. Aplicar les tècniques microbiològiques convencionals que permeten diferenciar els diferents grups microbians.
6. Enunciar els diferents grups de microorganismes, descriure'n les característiques diferencials i ubicar-los filogenèticament.

7. Explicar el paper dels microorganismes com a agents causals de malalties o de problemes toxicològics en l'ésser humà, els animals i les plantes.
8. Proposar nous mètodes o solucions alternatives fonamentades.
9. Proposar projectes i accions viables que potenciïn els beneficis socials, econòmics i mediambientals.
10. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
11. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
12. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
13. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
14. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
15. Reconèixer la diversitat del món microbià i identificar els diferents grups que la integren.
16. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
17. Tenir capacitat d'organització i planificació.
18. Treballar en equip.

Continguts

• Teoria

Diversitat de Procariotes

Tema 1. Introducció a la diversitat procariòtica

Què s'entén per diversitat en procariotes? Diversitat funcional com a concepte.

Tema 2. Filogènia i sistemàtica microbiana

Filogènia molecular. Concepte d'espècie. Classificació, nomenclatura i identificació. Sistemes de classificació. Taxonomia polifàsica: mètodes fenotípics, genotípics i filogenètics. Unitats de classificació. Manual Bergey de sistemàtica bacteriana. Col·leccions de cultius.

Tema 3. Diversitat d'Arqueus

Particularitats estructurals. Filogènia i metabolisme. Principals grups fisiològics i gèneres clau. Importància aplicada.

Tema 4. Diversitat de bacteris

Característiques ecofisiològiques dels diferents grups. Principals grups fototròfics, quimiolitotròfics i quimiorganotròfics i la seva importància. Gèneres clau.

Tema 5. Extensió de la diversitat procariòtica

Què coneixem de la diversitat dels procariotes? Eines actuals disponibles per determinar la diversitat oculta de bacteris i arqueus. Grups filogenètics dominats per seqüències de microorganismes no cultivats. Distribució i caracterització.

Diversitat vírica

Tema 6. Introducció: la virologia i els seus orígens

Fets rellevants en la història de la virologia. L'erradicació de la verola i el risc de re-emergència. Aspectes clínics i biotecnològics de la virologia. Bioterrorisme.

Tema 7. Naturalesa dels virus i metodologia virològica

Parasitisme estricte, multiplicació i transmissió. La diversitat vírica. El cicle víric. Obtenició de partícules víriques. Anàlisi quantitatiu de partícules víriques. Detecció de components vírics i aplicacions en la metodologia diagnòstica. La seguretat biològica. Nivells de contenció: P1 a P4.

Tema 8. El virió: partícules víriques i els seus genomes

La partícula vírica. Funcions de la càpsida. Morfologia de les partícules víriques. Llocs d'unió a receptors. Composició química, estructura i organització del genoma víric: gens estructurals i no estructurals. Principi d'economia i complexitat dels genomes vírics. Recombinació, reorganització i mescla fenotípica.

Tema 9. El cicle víric

Reconeixement cel·lular. Internalització. Decapsidació. Aturada de la biosíntesi cel·lular. Síntesi de RNA, DNA i proteïnes víriques: seqüències temporals. Efectes citopàtics. Sortida de partícules víriques. Apoptosi. Transformació cel·lular i oncogènesi. Infeccions productives i no productives. Cicles lítics versus cicles lisogènics.

Tema 10. Origen i evolució dels virus

Origen dels virus; teories regressives i a favor d'un origen cel·lular. Mecanismes de generació de diversitat. Freqüències de mutació i abundància relativa de mutants. Fixació de mutacions. Replicases víriques i fidelitat de còpia. Variabilitat i evolució en virus RNA i retrovirus. Les quasiespècies víriques. Evolució i potencial evolutiu. Efectes fundacionals i colls d'ampolla. Divergència genètica i antigènica; el virus de la grip. Anàlisi de la filogènia vírica.

Tema 11. Principis de taxonomia vírica

Primeres classificacions de virus: classificació de Baltimore de virus animals. El Comitè Internacional de Taxonomia de Virus i el sistema de classificació. Propietats víriques usades en taxonomia.

Tema 12. Virus de DNA de doble cadena (Classe I)

El cicle dels poliomavirus i papil·lomavirus. Aspectes mèdics: transformació cel·lular i oncogènesi. El cicle dels adenovirus. Aspectes mèdics: adenovirus recombinants. El cicle dels herpesvirus. Aspectes mèdics: infeccions latents. Malalties causades per herpesvirus. El cicle dels poxvirus. Aspectes mèdics: el virus de la verola ("smallpox"). Erradicació de la verola. Bioterrorisme.

Tema 13. Virus de DNA de cadena única (Classe II)

El cicle dels parvovirus. Aspectes mèdics: el parvovirus B19.

Tema 14. Virus d'RNA de doble cadena (Classe III)

El cicle dels reovirus. Aspectes mèdics: rotavirus.

Tema 15. Virus d'RNA de cadena única (+) (Classe IV)

El cicle dels picornavirus. Aspectes mèdics: poliovirus, rinovirus i el virus de l'hepatitis A. El cicle dels flavivirus. Aspectes mèdics: el virus de l'hepatitis C, virus del dengue i del Zika. El cicle dels coronavirus. Aspectes mèdics: la SARS, la MERS i la COVID-19.

Tema 16. Virus d'RNA de cadena única (-) (Classe V)

El cicle dels rabdovirus. Aspectes mèdics: virus de la ràbia. El cicle dels paramyxovirus. Aspectes mèdics: el xarampió ("measles") i les galteres ("mumps"). El cicle dels ortomixovirus. Aspectes mèdics: el virus de la grip. L'epidèmia del 1918. Origen de les epidèmies i pandèmies: canvis i salts antigènics. La grip aviar i la seva transmissió als humans. El cicle dels filovirus. Aspectes mèdics: el virus de l'Ebola.

Tema 17. Els retrovirus (Classe VI)

El cicle dels retrovirus. Aspectes mèdics: oncogènesi. El gènere *Lentivirus*: els virus de la immunodeficiència humana.

Tema 18. Els hepadnavirus (Classe VII)

El cicle dels hepadnavirus: retrovirus de DNA. Aspectes mèdics: el virus de l'hepatitis B.

• Problemes/Seminaris

1. Mètodes d'aïllament de microorganismes
2. Tècniques d'observació microscòpica
3. Mètodes d'identificació i caracterització de microorganismes
4. Sessions de treball amb articles científics

• Pràctiques de laboratori

1. Aïllament de microorganismes d'ambients naturals
2. Identificació: proves bioquímiques i fisiològiques
3. Obtenció i quantificació de lisats vírics
4. Neutralització de virus

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

Metodologia

L'assignatura 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 en aquesta guia.

Es combinaran diverses estratègies d'aprenentatge:

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. 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 a l'estudi personal dels temes explicats. La impartició de cada tema es basarà en una exposició teòrica i en una breu discussió del mateix.

Classes de problemes/seminaris: Aquestes classes són sessions 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 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. L'estudiant treballarà casos pràctics concrets que haurà d'anar desenvolupant durant el curs. A més, també s'indicarà la bibliografia que haurà de consultar i la relació de cada sessió amb els temes tractats en les classes teòriques participatives.

Classes pràctiques de laboratori: Els objectius d'aquestes activitats són: a) facilitar la comprensió dels coneixements exposats a les classes teòriques, b) aplicar els coneixements desenvolupats en les sessions de problemes/seminaris, c) adquirir destresa manual, d) interpretar resultats i e) adquirir l'habilitat de treballar

amb microorganismes. L'assistència a les classes és obligatòria per tal de poder adquirir les competències de l'assignatura. Per poder assistir-hi cal que l'estudiant hagi superat la prova de Seguretat i de Bioseguretat que trobarà en el corresponent espai docent de l'Aula Moodle. Cal presentar imprès, el primer dia de classe, els documents pdf generats al superar els tests. També, cal ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències. A més a més, és imprescindible que l'estudiant segueixi la normativa de treball que indiqui el professorat. Per raons de seguretat, si no s'han superat els dos tests, o bé no es porta bata i ulleres de seguretat no es permetrà l'accés al laboratori. 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.

Informació addicional

Per tal de donar suport a les activitats formatives indicades anteriorment, es podran programar sessions de tutoria d'aula, a petició dels alumnes. Així mateix, els alumnes podran realitzar tutories individuals al despatx dels professors Jose Luis Corchero Nieto (IBF-112.1) i Maira Martínez-Alonso (C3-329).

L'estudiant disposarà a l'aula Moodle de l'assignatura de tota la documentació que facilitarà el professor per a un bon seguiment de la mateixa. També podrà consultar l'espai docent de la Coordinació de Grau per obtenir informació actualitzada referent al grau.

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

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes/seminaris	8	0,32	3, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18
Classes pràctiques de laboratori	12	0,48	3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14
Classes teoria	31	1,24	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 15
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals/en grup	2	0,08	1, 2, 6, 7, 11, 15, 16
Tipus: Autònomes			
Estudi	50	2	2, 3, 6, 7, 15, 16
Lectura de textos	12	0,48	3, 6, 7, 9, 15, 16
Preparació i redacció de treballs	20	0,8	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18
Recerca bibliogràfica	9	0,36	10, 11, 16, 18

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura serà 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. Cadascuna de les proves tindrà un pes del 50% de la nota del mòdul (30% i 30%), però només es farà la mitjana si la nota de les proves és igual o superior a 5; en cas contrari, l'estudiant haurà de realitzar un examen de recuperació de la prova escrita no superada.

Cada prova constarà de preguntes de resposta curta, dirigides a valorar si s'han assolit els objectius conceptuals clau, i/o preguntes tipus test d'elecció múltiple, que permetran valorar una gran part dels continguts.

Mòdul d'avaluació dels seminaris (20% de la nota global): L'avaluació inclourà els següents aspectes:

Realització d'una prova escrita (10% de la nota global).

Presentació oral d'un treball (10% de la nota global).

Només es farà la mitjana si la nota de les proves és igual o superior a 5.

Mòdul d'avaluació de les Pràctiques (20% de la nota global): L'avaluació inclourà els següents aspectes:

Realització d'un qüestionari i seguiment de les habilitats pràctiques adquirides que consistirà en el lliurament de diferents resultats dal professorat el treball realitzat durant les sessions de laboratori (2% de la nota global).

Presentació oral dels resultats (8% de la nota global)

Prova escrita (10% de la nota global) que constarà de preguntes tipus test d'elecció múltiple.

Només es farà la mitjana si la nota de les proves és igual o superior a 5.

*L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Consideracions finals:

- Per superar l'assignatura s'ha d'obtenir una qualificació de 5 o superior encada mòdul. Els estudiants que no superin algun dels mòduls, els podran recuperar en la data programada per l'avaluació final de l'assignatura.
- 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.
- Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada i aportin la documentació corresponent, tindran dret a realitzar la prova en qüestió en una altra data.
- Els estudiants que vulguin millorar nota renunciaran a la qualificació obtinguda prèviament, i s'hauran d'examinar de totes les proves escrites corresponents als diferents mòduls de l'assignatura.
- A partir de la segona matrícula, els alumnes repetidors no hauran de dur a terme les activitats docents, ni les avaluacions d'aquelles competències superades, corresponents als mòduls de seminaris i pràctiques. Es a dir, es guardarà la nota obtinguda d'aquests mòduls, sempre i quan hagin estat superats.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de Seminaris/Problemes	20	1	0,04	3, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18
Avaluació de pràctiques de laboratori	20	1	0,04	3, 4, 5, 8, 12

Avaluació de teoria I	30	2	0,08	1, 2, 6, 7, 10, 11, 15
Avaluació de teoria II	30	2	0,08	1, 2, 6, 7, 10, 11, 15

Bibliografia

Llibres recomanats:

- Brown JW. 2015. Principles of microbial diversity. 1ª ed. ASM Press.
- Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Buckley DH, Stahl DA. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14ª ed. Pearson Education.
- Madigan MT, Bender KS, Buckley DH, Sattley WM, Stahl DA. 2021. Brock Biology of Microorganisms. 16th ed. Pearson SA.
- Madigan MT, Bender KS, Buckley DH, Sattley WM, Stahl DA. 2019. Brock Biology of Microorganisms. 15th ed. Pearson SA.
- Martín A, Béjar V, Gutiérrez JC, Llagostera M, Quesada E. 2019. Microbiología Esencial. 1ª ed. Editorial Médica Panamericana.
- Ogunseitán O. 2008. Microbial diversity. Form and function in Prokaryotes. Blackwell Publishing.
- Staley JT, Reysenbach AL. 2002. Biodiversity of microbial life: foundation of earth's biosphere. Willey-Liss, Inc, New York.
- Willey J, Sherwood LM, Woolverton CJ. 2008. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill.
- Willey JM, Sandman KM, Wood DH. 2020. Prescott's Microbiology. 11th ed. MacGraw-Hill.
- Willey JM, Sherwood LM, Woolverton CJ. 2017. Prescott's Microbiology. 10th ed. MacGraw-Hill.
- Cann A J. 2016. Principles of molecular virology. (6th Ed). Academic Press. London.
- Cann A J. 2012. Principles of molecular virology. (5th Ed). Academic Press. London.
- Collier L, Oxford J. 2014. Virología humana : texto para estudiantes de medicina, odontología y microbiología. 3ª Ed. McGraw-Hill, México.
- Dimmock NJ, Easton AJ, Leppard KN. 2016. Introduction to modern virology. (7th Ed). Blackwell Publishing. Oxford.
- Domingo E. 2015. Virus as Populations: Composition, Complexity, Dynamics, and Biological Implications. Academic Press.
- Flint SJ, Rall GF, Racaniello VR, Skalka AM, Enquist LW. 2015. Principles of virology: Molecular biology, pathogenesis and control. (4rd Ed). ASM Press. Washington.
- Louten J. 2016. Essential human virology. Elsevier
- Oxford JS, Kellam P, Collier L. 2016. Human virology. (5th Ed). Oxford University Press. Oxford.
- Shors T. 2009. VIRUS. Estudio molecular con orientación clínica. Bogotá-Madrid.
- Tennant P, Fermin G, Foster JE. 2018. Viruses; molecular biology, host interactions, and applications to biotechnology. Academic Press.
- Wagner EK, Hewlett MJ, Bloom DC, Camerini D. 2008. Basic virology. 3rd Ed. Blackwell Science, Massachusetts

Libres complementaris:

- The Prokaryotes.

Rosenberg E, DeLong EF, Lory S, Stackebrandt E, Thompson F (Editors). 2013-14. The Prokaryotes. Fourth Edition. 11 vol. Springer, New York.

- Volume 1: The Prokaryotes: Prokaryotic Biology and Symbiotic Associations
- Volume 2: The Prokaryotes: Applied Bacteriology and Biotechnology
- Volume 3: The Prokaryotes: Prokaryotic Physiology and Biochemistry
- Volume 4: The Prokaryotes: Prokaryotic Communities and Ecophysiology
- Volume 5: The Prokaryotes: Human Microbiology
- Volume 6: The Prokaryotes: Alphaproteobacteria and Betaproteobacteria
- Volume 7: The Prokaryotes: Firmicutes and Tenericutes
- Volume 8: The Prokaryotes: Actinobacteria
- Volume 9: The Prokaryotes: Gammaproteobacteria
- Volume 10: The Prokaryotes: Deltaproteobacteria and Epsilonproteobacteria
- Volume 11: The Prokaryotes: Other Major Lineages of Bacteria and the Archaea

- The Prokaryotes: a handbook on the biology of bacteria

Dworkin M, Falkow S, Rosenberg E, Schleifer KH, Stackebrandt E (Editors). 2006. Third Edition. 7 vol. Springer, New York.

- Volume 1: Symbiotic Associations, Biotechnology, Applied Microbiology
- Volume 2: Ecophysiology and Biochemistry
- Volume 3: Archaea. Bacteria: Firmicutes, Actinomycetes
- Volume 4: Bacteria: Firmicutes, Cyanobacteria
- Volume 5: Proteobacteria: Alpha and Beta Subclasses
- Volume 6: Proteobacteria: Gamma Subclass
- Volume 7: Proteobacteria: Delta and Epsilon Subclasses. Deeply Rooting Bacteria

- Bergey's Manual® of Systematic Bacteriology

Garrity G (Ed.) 2001-2012. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Second Edition. 5 vol. Springer,

Volume package:

- Volume 1: Boone DR, Castenholz RW (Eds.). 2001. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition. Volume One : The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria. Springer, New York.
- Volume 2: Brenner DJ, Krieg NR, Staley JT (Eds.). 2005. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition, Volume Two: The Proteobacteria. Springer, New York.
- Volume 3: De Vos P, Garrity G, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, Rainey FA, Schleifer K-H, Whitman WB (Eds.). 2009. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 3: The Firmicutes. Springer, New York.
- Volume 4: Krieg NR, Ludwig W, Whitman WB, Hedlund BP, Paster BJ, Staley JT, Ward N, Brown D (Eds.). 2010. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition. Volume 4: The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes. Springer, New York.
- Volume 5: Goodfellow M, Kämpfer P, Busse H-J, Trujillo M, Suzuki K-I, Ludwig W, Whitman WB (Eds.). 2012. Volume 5: The Actinobacteria. Springer, New York.

- Bergey's Manual® of Systematics of Archaea and Bacteria

Whitman WB (Ed.). 2015. Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria (digital Ed.). First Edition. John Wiley & Sons, Inc. <http://wileyonlinelibrary.com/ref/bergeysmanual>

- Encyclopedia of virology

Granoff A, Webster RG. 2008. Encyclopedia of virology (on-lineEd.) Academic Press. London.
<http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/0122270304>

En aquest enllaç, es pot trobar una infografia que ha preparat el Servei de Biblioteques per facilitar la localització de llibres electrònics: https://catalegclassic.uab.cat/search*cat/r?SEARCH=100774

Webs d'interès:

<http://www.microbelibrary.org>

<http://microbewiki.kenyon.edu>

Programari

No es necessita un programari específic en aquesta assignatura.