

Laboratori integrat IV**2012/2013**

Codi: 100977

Crèdits: 3

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Graduat en Microbiologia	816 Graduat en Microbiologia	OB	2	2

Professor de contacte

Nom: Antonio Solé Cornellá

Correu electrònic: Antoni.Sole@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

S'aconsella als estudiants revisar els continguts científico-teòrics sobre els quals es basa aquesta assignatura.

Així mateix és convenient que aquesta assignatura es cursi simultàniament o amb posterioritat a la resta d'assignatures programades pel segon semestre del segon curs del Grau de Microbiologia. Igualment és recomanable haver cursat amb anterioritat els laboratoris integrats I i II programats en el primer i segon semestre del primer curs del Grau, respectivament, i el laboratori integrat III programat en el primer semestre del segon curs del Grau.

Per poder cursar aquesta assignatura cal que l'estudiant hagi superat els tests de seguretat i bioseguretat que trobarà en el Campus Virtual i que compleixi amb la normativa de treball que indiqui el professorat.

Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria, nuclear del Grau de Microbiologia, que introdueix als estudiants en l'ús d'un conjunt de tècniques microbiològiques per a l'estudi ecofisiològic d'un ambient natural o artificial determinat *in situ* i en un laboratori de Microbiologia. Els coneixements assolits en aquesta assignatura permetran a l'estudiant adquirir les competències d'altres d'assignatures pràctiques o teòriques que conformen el Grau de Microbiologia i que estan programades per a ser cursades en posterioritat a aquesta.

Els objectius formatius d'aquesta assignatura inclouen:

1. Estudiar i utilitzar diferents metodologies per a l'estudi ecofisiològic d'ecosistemes microbians.
2. Elaboració i anàlisi de models experimentals de laboratori.
3. Aplicació de tècniques d'aïllament i recompte, de determinació de biomassa, de mesures d'activitat i de producció primària.
4. Integració de metodologies per a la caracterització de les comunitats microbianes (procariotes i eucariotes) que formen part d'un ecosistema determinat.

Competències

- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica
- Aplicar els principis sobre l'avaluació i la prevenció de riscos al laboratori i les regulacions sobre bioseguretat relatives als microorganismes i a la manipulació de diferents sistemes biològics
- Aplicar les metodologies adequades per aïllar, analitzar, observar, cultivar, identificar i conservar microorganismes d'ambients, aliments i productes o objectes elaborats per l'home

- Aplicar les metodologies adequades per prendre mostres, caracteritzar i manipular poblacions i comunitats microbianes en ecosistemes naturals i artificials, i establir les relacions entre elles i amb altres organismes
- Caracteritzar els agents causals de malalties microbianes en l'home, en els animals i les plantes per diagnosticar-les i controlar-les, fer estudis epidemiològics i conèixer la problemàtica actual i les estratègies de lluita contra aquestes malalties
- Identificar i resoldre problemes
- Obtenir, seleccionar i gestionar la informació
- 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 al laboratori els principis de l'avaluació i la prevenció de riscos
2. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica
3. Aplicar estratègies de selecció i enriquiment de diferents grups funcionals de microorganismes
4. Aplicar estratègies i tècniques de mostreig apropiades per a diferents tipus d'ambient
5. Aplicar mètodes de processament de les mostres per a l'anàlisi microbiològica posterior
6. Aplicar procediments generals d'enriquiment i selecció de microorganismes
7. Caracteritzar paràmetres ambientals i relacionar-los amb l'hàbitat dels diferents grups funcionals de microorganismes
8. Crear microcosmos i reproduir al laboratori ambients naturals
9. Determinar per mètodes microscòpics i de sembra la concentració microbiana en mostres diverses
10. Identificar i resoldre problemes
11. Interpretar imatges de microscòpia electrònica relacionades amb microorganismes
12. Obtenir, seleccionar i gestionar la informació
13. Resoldre problemes bàsics de càlcul de microbiologia quantitativa
14. Saber comunicar oralment i per escrit
15. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional
16. Ser sensible a temes mediambientals, sanitaris i socials
17. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia
18. Utilitzar diferents mètodes de caracterització de comunitats microbianes
19. Utilitzar les metodologies adequades per determinar la concentració de virus en una mostra
20. Utilitzar les tècniques de microscòpia electrònica per a visualitzar virus en una mostra
21. Utilitzar tècniques avançades de sembra i cultiu de microorganismes
22. Utilitzar tècniques convencionals per a la identificació de microorganismes
23. Valorar i interpretar l'activitat microbiana en ambients naturals

Continguts

L'assignatura s'organitzarà en tres mòduls, tal i com es detalla a continuació:

Mòdul 1: Bloc metodològic

2 sessions monogràfiques metodològiques d'una durada de tres hores cada sessió i una de 4 hores.

Mòdul 2: Estudis basats en models experimentals de laboratori

7 sessions dedicades a la caracterització dels microcosmos dissenyats en el primer bloc de sessions. Aquestes sessions es divideixen en 2 setmanes diferents on la primera es correspon amb 3 sessions d'una durada de quatre hores i una sessió de tres hores, i la segona setmana amb 3 sessions d'una durada de tres

hores.

Mòdul 3: Estudi d'un ambient natural

Constarà d'una sortida de camp a un ambient natural determinat d'una durada aproximada de 8 hores. Posteriorment es realitzaran 3 sessions d'una durada de 3 hores i una sessió de 4 hores, dedicades a l'anàlisi de la diversitat present en les mostres de camp.

Els continguts per sessió que s'impartiran en cadascun dels mòduls són els següent:

Mòdul 1: Bloc metodològic

Es pretén introduir a l'alumne en diferents metodologies per a l'estudi ecofisiològic d'ecosistemes microbians.

Sessió	Contingut
1	Avaluació de l'activitat microbiana: fototròfica i heterotròfica. Mesures d'oxigen i sulfhídric inicial. Determinació de la biomassa microbiana: fototròfica (pigments) i total (DNA).
2	Determinació de la biomassa microbiana: fototròfica (pigments) i total (proteïnes). Recomptes de microorganismes amb Hoechst per microscòpia d'epifluorescència. Confeció de models experimentals de laboratori.
3	Avaluació de l'activitat microbiana: fototròfica i heterotròfica. Mesures d'oxigen i sulfhídric final. Producció primària en ambients planctònics

Mòdul 2: Caracterització de models de experimentals de laboratori

El propòsit d'aquest mòdul és fer una integració de diferents metodologies per a la caracterització de comunitats microbianes i mostrar la utilitat dels sistemes experimentals de laboratori en investigació.

Sessió	Contingut
1	Observació i descripció dels models experimentals. Preparació de cultius d'enriquiment (líquids i en placa) de bacteris fototròfics i heterotròfics aerobis i anaerobis. Cultius d'enriquiment de virus de procarïotes. Sembra de viables de mostres d'aigua i sediment Caracterització metabòlica del microcosmos (fonts de carboni, enzims).
2	Determinació de paràmetres físics i químics. Observació d'enriquiments. Recomptes de viables. Aïllament i quantificació dels virus: Test de la gota.

	Aïllament i caracterització d'un bacteri del microcosmos (Gram, sembres).
3	<p>Caracterització metabòlica del microcosmos (lectura enzims).</p> <p>Quantificació dels virus: Titulació exacte.</p> <p>Aïllament i caracterització d'un bacteri del microcosmos (caracterització bioquímica i fisiològica).</p> <p>Extracció de DNA de l'aïllat a partir dels microcosmos.</p>
4	<p>Identificació de l'aïllat.</p> <p>Caracterització metabòlica del microcosmos (lectura fonts de carboni).</p> <p>Extracció del DNA víric a partir dels microcosmos.</p>
5	<p>Enriquiments (observació).</p> <p>Amplificació del DNA (gen del RNA 16S i el DNA víric).</p>
6	<p>Enriquiments (observació).</p> <p>Preparació de l'enriquiment dels virus per TEM, gel PCR.</p> <p>Anàlisi dels resultats.</p>
7	<p>Preparació de les mostres per seqüenciar. Observació dels virus per TEM.</p> <p>Discussió</p>

Mòdul 3: Estudi d'un ambient natural

Aquest mòdul té en compte els continguts dels mòduls realitzats anteriorment, de manera que tots els coneixements i habilitats assolides prèviament seran aplicades a l'estudi d'un ecosistema natural.

Sessió	Contingut
Sortida de camp	<p>Tècniques limnològiques i de recollida de mostres diverses.</p> <p>Determinació de diferents paràmetres físics i químics.</p>
1	Observació de protists fotosintetitzadors
2	Observació de protists heterotròfs

3	Abundància de diferents grups bacterians mitjançant tècniques d'hibridació <i>in situ</i> amb sondes marcades amb fluorocroms Detecció de virus d'eucariotes
4	Recomptes amb el microscopi d'epifluorescència. Gel d'agarosa per detecció de virus d'eucariotes Discussió final

Metodologia

Aquesta assignatura s'impartirà en tres grups reduïts d'alumnes (màxim 24 alumnes per sessió).

Per tal de poder adquirir les competències de l'assignatura l'assistència a les classes és obligatòria. Si un alumne, per causa justificada i imprevisible (com ara un problema de salut, defunció d'un familiar de fins a segon grau, accident, gaudir de la condició d'esportista d'elit i tenir una competició o activitat esportiva d'obligada assistència, etc) no ha pogut assistir a una/unes sessió/sessions de pràctiques, haurà d'anar a parlar amb el professor responsable i presentar-li el justificant corresponent el més aviat possible (certificat mèdic oficial en el que es faci constar explícitament la incapacitat d'assistència a la/les sessió/sessions de pràctiques, atestat policial, justificació de l'organisme esportiu competent, etc.).

La sortida de camp que forma part del mòdul 3 es realitzarà conjuntament per tots els grups de pràctiques.

Els estudiants disposaran d'un Manual de l'assignatura abans del inici de les sessions pràctiques. A cada sessió de pràctiques és obligatori que l'alumne/a porti la seva pròpia bata, ulleres de laboratori, retolador permanent, calculadora i el Manual de l'assignatura el qual es trobarà disponible en el Campus Virtual o bé on li indiqui el professorat. També cal portar una llibreta, on cada alumne/a anotarà les observacions realitzades. Per a la realització de les pràctiques els alumnes treballaran en parelles i sota la supervisió del professor. Al inici i/o durant cada sessió el professor farà breus explicacions teòriques del contingut de les pràctiques i de les experiències a realitzar per part dels alumnes, així com de les mesures de seguretat específiques i del tractament dels diferents residus químics i biològics generats.

Per a aconseguir un bon rendiment i adquirir les competències corresponents a aquesta assignatura és imprescindible que l'estudiant faci una lectura comprensiva del Manual de l'assignatura, familiaritzant-se amb les pràctiques que durà a terme a cada sessió, així com amb la metodologia que haurà d'aplicar en cada cas.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Pràctiques de Laboratori	55	2,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Tipus: Supervisades			
Tutoria	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Tipus: Autònomes			
Estudi	6,5	0,26	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Lectura comprensiva del manual de l'assignatura	4,5	0,18	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Resolució de problemes	3	0,12	2, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 23

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà per mòdul i serà continuada. **El pes de l'avaluació sobre la qualificació final de l'assignatura de cada mòdul és: Mòdul 1 un 25%, Mòdul 2 un 40% i el Mòdul 3 un 35%.** Caldrà superar cadascun dels mòduls pràctics per separat amb una nota igual o superior a 5.

L'avaluació de cada mòdul es realitzarà de la següent manera:

Mòdul 1: Bloc metodològic: Lliurament de problemes (5%); Lliurament d'un informe (2,5%) ; Qüestionari individual amb preguntes tipus test (17,5%).

Mòdul 2: Estudis basats en models experimentals de laboratori: Lliurament de problemes (4%); Lliurament d'un informe (8%) ; Qüestionari individual amb preguntes tipus test (28%).

Mòdul 3: Estudi d'un ambient natural: Aquest mòdul integrat està impartit per tres unitats docents (Microbiologia, Botànica i Zoologia). Per cada unitat s'avaluarà: el lliurament d'un informe (7%) i un qüestionari individual amb preguntes tipus test i/o preguntes curtes (28%). La qualificació final d'aquest mòdul es distribuirà de la següent manera: Microbiologia (17.5%), Botànica (8,75%) i Zoologia (8,75%). En cada unitat docent es requerirà una nota mínima de 4 sobre 10 per a poder sumar les notes de les altres unitats.

En els qüestionaris dels 3 mòduls s'inclouran preguntes referents al contingut inclòs dins del Manual de Pràctiques de Laboratori, o bé a l'explicat durant la sortida de camp (mòdul 3).

En cada mòdul s'avaluarà l'actitud de l'alumne al laboratori, la puntualitat, la utilització d'equipament de laboratori (bata i ulleres de protecció), el compliment de les normatives de seguretat i bioseguretat i la comprensió i el seguiment del Manual de l'assignatura. Aquesta avaluació no comporta un augment de la nota, però pot significar la reducció de fins a un 20% de la qualificació final obtinguda en cada mòdul.

Atès que l'assistència a les activitats programades en aquesta assignatura és obligatòria, l'absència a alguna de les sessions ha de ser justificada i no podrà ser superior al 20%. En cas que es superi aquest valor, l'assignatura serà qualificada amb un No Presentat.

Els estudiants que no superin les avaluacions dels diferents mòduls de l'assignatura els podran recuperar en la data programada al final del semestre (avaluació de recuperació), realitzant un qüestionari associat al mòdul no superat amb anterioritat.

Els alumnes que no obtinguin la qualificació mínima requerida per a superar cada un dels mòduls del laboratori integrat, no podran aprovar l'assignatura. En aquest cas, la qualificació final màxima de l'assignatura serà un 4.

Com que aquesta assignatura està diferenciada en mòduls, a partir de la segona matrícula, els alumnes repetidors tan sols s'hauran d'avaluar del mòduls concrets que no han estat superats.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació Mòdul 1. Bloc Metodològic	25	1	0,04	5, 8, 9, 10, 13, 14, 23
Avaluació Mòdul 2. Estudis basats en models experimentals de laboratori	40	1	0,04	3, 7, 11, 12, 15, 17, 19, 21, 22

Avaluació Mòdul 3. Estudi d'un ambient natural	35	1	0,04	1, 2, 4, 6, 16, 18, 20
Avaluació de recuperació	Recuperació del/s mòdul/s suspesos	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Bibliografia

Els alumnes disposaran d'un Manual de l'assignatura on es detallaran els objectius de cada sessió juntament amb els protocols que s'usaran. Igualment en el dossier es farà constar la bibliografia associada a cada una de les diferents sessions. En el cas que fos necessari, el professorat també podrà fer arribar informació complementària a l'alumnat a través del Campus Virtual. Tot i això, a continuació es llisten les referències bibliogràfiques (llibres i enllaços web) més rellevants.

Llibres

Ataba, C. et al. 1991. Invertebrats no artròpodes. Història Natural dels Països Catalans. Vol. 8. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

Atlas, R.M. & Bartha, R. 2002. Ecologia microbiana y Microbiologia ambiental. (Trad. 4a ed. americana Addison Wesley). Pearson Educación. Madrid.

Bellinger, E.G. and Sigeo D.C. 2010. Freshwater Algae: identification and use as bioindicators. Wiley-Blackwell. UK.

Burlage, R.S. Atlas, R., Stahl, D., Geesey, G., and Saylor, G. 1998. Techniques in microbial ecology. Oxford University Press. Washington, DC.

Cann, A. J. 2001. Principles of Molecular Virology. (3rd Ed). Academic Press.

Carrion, J. S. 2003. Evolución vegetal. DM. Murcia.

Hurst, J. 2000. Viral Ecology. Academic Press.

Llimona, X. (ed.) 1985. Plantes inferiors. Història Natural dels Països Catalans. Vol. 4. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

Madigan, M.E., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. & Clarck, D.P. 2009 (12 ed). *Brock Biología de los microorganismos*. Pearson Educación, Prentice Hall.

Margulis, L., Corliss, J.O., Melkonian, M, Chapman, D.J. (1990). Handbook of Protoctista. Jones & Barlett Publishers, Boston.

Maunsbach, A.B. 1998. Biomedical Electron Microscopy Illustrated Methods and Interpretations. Academic Press.

Ogunseitán, O. 2005. Microbial Diversity. Blackwell Publishing.

Simpson, M.G. 2006. Plant Systematics. Elsevier. Academic Press.

Streble, H. and Krauter, D. 1987. Atlas de los microorganismos de agua dulce. La vida en una gota de agua. Ed.Omega, S.A. (Barcelona).

Willey, J.M., Sherwood, L.M., and Woolverton, C.J. 2009 Microbiología de Prescott, Harley y Klein. Séptima edición. McGraw Hill.

Enllaços Web

Aula Virtual de l'Autònoma Interactiva: <https://cv2008.uab.cat/>

All the Virology on the WWW <http://www.mirrorservice.org/sites/www.virology.net/>

British Society for *Protist* Biology <http://www.protist.org.uk/>

Introduction to the Viruses <http://www.ucmp.berkeley.edu/alllife/virus.html>

Manual of Aquatic Viral Ecology <http://www.aslo.org/books/mave/>

Natural History Museum <http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research-curation/research/projects/protistvideo/>

Tree of life web project <http://tolweb.org/tree/>