

### Dades de l'assignatura

Any acadèmic	Codi d'assignatura	Nom	Crèdits	Plans on pertany	Idiomes
2010 - 2011	100977	Laboratori integrat IV	3	816 - Graduat en Microbiologia	Català, Anglès

### Professor/a de contacte

**Nom:** Antonio Solé Cornellá  
**Departament:** GENETICA I MICROBIOLOGIA  
**Despatx:** C3/327.  
**Adreça de correu:** Antoni.Sole@uab.cat

### Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, tot i això:

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

Cal estar cursant simultàniament o haver cursat les assignatures de teoria corresponents als continguts de les pràctiques de l'assignatura.

Cal haver superat el test de seguretat als laboratoris. El test es respon en el corresponent espai docent del Campus Virtual i la informació que cal consultar es troba a l'espai de comunicació del Grau de Microbiologia. Cal presentar imprès el document pdf generat al superar el test de seguretat el primer dia del mòdul 1.

Si no es presenta aquest document, o bé no es porta bata i ulleres de seguretat no es permetrà l'accés al laboratori.

### Contextualització i objectius

Els objectius formatius d'aquesta assignatura inclouen:

Estudiar i utilitzar diferents metodologies per a l'estudi ecofisiològic d'ecosistemes microbians.

Elaboració i anàlisi de models experimentals de laboratori.

Aplicació de tècniques d'aïllament i recompte, de determinació de biomassa, de producció primària i de mesures d'activitat.

Integració de metodologies per a la caracterització de les comunitats microbianes (procariotes i eucariotes) que formen part d'un ecosistema determinat.

### Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

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

1761: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	1761:E06.23 - Aplicar mètodes de processament de les mostres per a l'anàlisi microbiològica posterior 1761:E06.24 - Aplicar procediments generals d'enriquiment i selecció de microorganismes 1761:E06.25 - Utilitzar tècniques avançades de sembra i cultiu de microorganismes 1761:E06.26 - Utilitzar tècniques convencionals per a la identificació de microorganismes 1761:E06.27 - Determinar per mètodes microscòpics i de sembra la concentració microbiana en mostres diverses 1761:E06.28 - Interpretar imatges de microscòpia electrònica relacionades amb microorganismes 1761:E06.29 - Resoldre problemes bàsics de càlcul de microbiologia quantitativa
1761:E10	E	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	1761:E10.01 - Aplicar estratègies i tècniques de mostreig apropiades per a diferents tipus d'ambient 1761:E10.04 - Caracteritzar paràmetres ambientals i relacionar-los amb l'hàbitat dels diferents grups funcionals de microorganismes 1761:E10.05 - Valorar i interpretar l'activitat microbiana en ambients naturals 1761:E10.06 - Utilitzar diferents mètodes de caracterització de comunitats microbianes 1761:E10.07 - Crear microcosmos i reproduir al laboratori ambients naturals 1761:E10.08 - Aplicar estratègies de selecció i enriquiment de diferents grups funcionals de microorganismes
1761:E19	E	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	1761:E19.05 - Aplicar al laboratori els principis de l'avaluació i la prevenció de riscos
1761: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	1761: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
1761:T02	T	Obtenir, seleccionar i gestionar la informació	1761:T02.00 - Obtenir, seleccionar i gestionar la informació
1761:T05	T	Saber comunicar oralment i per escrit	1761:T05.00 - Saber comunicar oralment i per escrit
1761:T10	T	Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica	1761:T10.00 - Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica

## Continguts de l'assignatura

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

### Mòdul 1: Bloc metodològic

3 sessions monogràfiques metodològiques d'una durada aproximada de tres hores cada sessió.

### Mòdul 2: Estudis basats en models experimentals de laboratori

7 sessions d'una durada aproximada de tres hores cada sessió, les quals es dedicaran a la caracterització dels microcosmos dissenyats en el primer bloc de sessions. Aquestes sessions es divideixen en 2 setmanes diferents a raó de 4 i 3 sessions per setmana.

### Mòdul 3: Disseny metodològic

1 sessió d'una durada de 3 hores dedicada a l'exposició d'un treball proposat pel professor. L'objectiu és introduir a l'alumne en el disseny d'experiments de laboratori seguint un model guiat pel professor. Els temes que se proposaran estaran relacionats amb la diversitat, fisiologia y ecologia dels microorganismes a l'ambient natural. El seguiment del treball de l'alumne es realitzarà mitjançant 2 tutories d'aula.

### Mòdul 4: Estudi d'un ambient natural

Constarà d'una sessió de 8 hores a on es realitzarà una sortida de camp d'una durada de 6 hores i dos hores de sessió al laboratori per processar les mostres recollides. Posteriorment es realitzaran 4 sessions d'una durada de 3 hores dedicades a l'anàlisi de 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	Confecció de models experimentals de laboratori. Producció primària en ambients planctònics Recomptes bacterians: DAPI
2	Avaluació de l'activitat microbiana: fototròfica i heterotròfica. Recomptes bacterians amb el microscopi d'epifluorescència.
3	Determinació de la biomassa microbiana: fototròfica (pigments) i total (proteïnes i DNA).

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. Determinació de paràmetres físico-químics. Preparació de cultius d'enriquiment (líquids i en placa) de bacteris fototròfics i heterotròfics oxigènics i anoxigènics. Cultius d'enriquiment de virus procarïotes.
2	Observació d'enriquiments. Recomptes de viables. Aïllament dels virus. Aïllament i caracterització d'un bacteri del microcosmos (Gram, sembres).
3	Aïllament i caracterització d'un bacteri del microcosmos (caracterització bioquímica i fisiològica). Caracterització metabòlica del microcosmos (fonts de carboni, enzims)
4	Identificació de l'aïllat. Caracterització metabòlica del microcosmos (lectura). Extracció de DNA de l'aïllat i del DNA víric a partir dels microcosmos.
5	Enriquiments (observació). Amplificació del DNA (gen del RNA 16S i el DNA víric). Preparació de l'enriquiment dels virus per TEM.
6	Gel PCR i preparació de les mostres per seqüenciar. Observació dels virus per TEM. Anàlisis dels resultats.
7	Discussió

Mòdul 3: Disseny metodològic

Els alumnes realitzaran un treball proposat pel professor i una defensa oral del mateix. A partir d'un tema proposat pel professor els alumnes realitzaran un disseny experimental sobre el tema d'estudi, de manera que finalment realitzaran una exposició oral que consistirà en la introducció al tema, el disseny experimental que proposen i, finalment, detallaran el material i equipament necessari per realitzar-lo.

El professor explicarà la dinàmica d'aquest mòdul en una tutoria prèvia a l'inici de l'assignatura, establint la organització dels alumnes en grups de 4 persones, proposant els temes i facilitant bibliografia per la seva realització. Posteriorment realitzarà una segona tutoria d'aula per fer el seguiment de la marxa d'aquest bloc de continguts. A la sessió d'aula es realitzarà l'exposició dels treballs realitzats pels 5 grups d'alumnes. Cada exposició tindrà una durada de 25 minuts i 10 minuts per preguntes.

Sessió	Contingut
1	Exposició oral del treball en grup realitzat

Mòdul 4: 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 planctònic.

Sessió	Contingut
Sortida de camp	Tècniques limnològiques, determinació de paràmetres físico-químics <i>in situ</i> , presa de mostres.
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 fluorescència Detecció de virus
4	Recomptes amb el microscopi d'epifluorescència. Observació de virus mitjançant TEM Discussió final

## Metodologia docent i activitats formatives

Aquesta assignatura s'impartirà en tres grups reduïts d'alumnes (màxim de 20 per sessió). L'assistència a les classes pràctiques és obligatòria per tal de poder adquirir les competències de l'assignatura. Si un alumne, per causa justificada i imprevisible, no ha pogut assistir a una sessió de pràctiques, haurà d'anar a parlar amb el professor responsable i presentar-li el justificant corresponent el més aviat possible. S'entén per causa justificada problemes de salut (caldrà adjuntar el corresponent justificant mèdic) o problemes personals greus.

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

Els estudiants disposaran d'un Manual de Pràctiques per a cada mòdul abans de l'inici de les sessions pràctiques. A cada sessió de pràctiques és obligatori que l'alumne porti la seva pròpia bata, ulleres de protecció, retolador permanent, calculadora i el guió de pràctiques el qual es trobarà disponible en el Campus Virtual o bé on li indiqui el professorat. També cal portar una llibreta, on cada alumne anotarà les observacions realitzades. Per a la realització de les pràctiques els alumnes treballaran en parelles i sota la supervisió del professor. A l'inici de cada sessió el professor farà una breu explicació teòrica del contingut de la pràctica 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 aconseguir un bon rendiment i adquirir les competències corresponents a aquesta assignatura és imprescindible que l'estudiant faci una lectura comprensiva del protocol, els objectius i els fonaments i procediments de la pràctica proposada abans de la seva realització.

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

Dirigida	Classes Pràctiques de Laboratori	50	1761:E06.23 1761:E06.24 1761:E06.25 1761:E06.26 1761:E06.27 1761:E06.28 1761:E06.29 1761:E10.01 1761:E10.04 1761:E10.05 1761:E10.06 1761:E10.07 1761:E10.08 1761:E19.05 1761:T01.00 1761:T02.00 1761:T05.00 1761:T10.00
Autònoma	Estudi	6	1761:E06.23 1761:E06.24 1761:E06.25 1761:E06.26 1761:E06.27 1761:E06.28 1761:E06.29 1761:E10.01 1761:E10.04 1761:E10.05 1761:E10.06 1761:E10.07 1761:E10.08 1761:E19.05
Dirigida	Exposició Treballs	3	1761:T01.00 1761:T02.00 1761:T05.00 1761:T10.00
Autònoma	Preparació i Exposició de Treball	12	1761:T01.00 1761:T02.00 1761:T05.00 1761:T10.00
Supervisada	Tutories d'Aula	2	1761:T01.00 1761:T02.00 1761:T05.00

## Avaluació

---

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

**Mòdul 1: Bloc metodològic:** Lliurament en parelles d'un qüestionari en l'última sessió d'aquest mòdul (20% de la nota final del mòdul) i una prova escrita individual amb preguntes tipus test i preguntes curtes (80% de la nota final del mòdul).

**Mòdul 2: Estudis basats en models experimentals de laboratori:** Lliurament en parelles de qüestionaris al final de cada setmana de pràctiques corresponent a aquest mòdul (20% de la nota final del mòdul), i una prova escrita individual amb preguntes tipus test i preguntes curtes (80% de la nota final del mòdul).

La prova escrita corresponent als mòduls 1 i 2 es realitzarà el mateix dia un cop acabades les sessions corresponents als dos mòduls.

**Mòdul 3: Disseny metodològic:** Exposició oral del treball científic realitzat (40% de la nota final del mòdul), i una prova escrita individual amb preguntes tipus test referents a tots els treballs presentats (60% de la nota final del mòdul).

La participació en les dues tutories d'aula significarà una nota addicional de + 0,5.

**Mòdul 4: Estudi d'un ambient natural:** Lliurament en parelles d'un qüestionari en l'última sessió d'aquest mòdul (20% de la nota final del mòdul) i una prova escrita individual amb preguntes tipus test i preguntes curtes (80% de la nota final del mòdul).

La prova escrita corresponent als mòduls 3 i 4 es realitzarà el mateix dia un cop acabades les sessions corresponents als dos mòduls.

L'avaluació de l'assignatura serà continuada. El pes de l'avaluació sobre la nota final dels mòduls 1 i 3, és del 15 i 25%,

respectivament, mentre que el dels mòduls 2 i 4 és d'un 30%. Caldrà superar cadascun dels mòduls pràctics amb una nota igual o superior a 5.

Els estudiants que no superin les avaluacions dels diferents mòduls de l'assignatura els podran recuperar en una sola prova escrita en la data programada per a l'avaluació final de l'assignatura.

S'avaluarà l'actitud de l'alumne al laboratori, puntualitat, portar el material adient com bata, ulleres de protecció i guió de pràctiques, prèviament treballat a casa per l'alumne, així com el seu treball al laboratori. Aquesta avaluació pot significar fins la reducció d'un 25% de la nota en cada mòdul de l'assignatura.

Atès que l'assistència a les activitats programades en aquesta assignatura és obligatòria, per a poder superar-la es requereix una assistència global de com a mínim del 80% de les sessions programades i obtenir la qualificació mínima fixada.

Es considerarà que un estudiant obté la qualificació de **No Presentat** quan ha assistit a menys d'un 20% de les sessions programades.

Activitat	Hores	Pes	Resultats d'aprenentatge
Proves Escrites	2	75	1761:E06.23
			1761:E06.24
			1761:E06.25
			1761:E06.26
			1761:E06.27
			1761:E06.28
			1761:E06.29
			1761:E10.01
			1761:E10.04
			1761:E10.05
			1761:E10.06
			1761:E10.07
			1761:E10.08
			1761:E19.05
			1761:T01.00
			1761:T02.00
			1761:T05.00
1761:T10.00			

## Bibliografia i enllaços web

### Llibres

- Altaba, 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.
- Burlage, R.S. Atlas, R., Stahl, D., Geesey, G., and Sayler, 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.
- Ogunseitan, O. 2005. Microbial Diversity. Blackwell Publishing.
- Simpson, M.G. 2006. Plant Systematics. Elsevier. Academic Press.

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.mirrorsservice.org/sites/www.virology.net/>

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

Introduction to the Viruses <http://www.ucmp.berkeley.edu/allife/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/>