



FACULTAT DE
FARMÀCIA

0/27



U
UNIVERSITAT DE BARCELONA

B



COMPLEMENTES DE MICROBIOLOGIA

Curs
2006-07

Ensenyament de Ciència
i Tecnologia dels Aliments

Elements bàsics del Pla docent UB – ECTS

Guia per a la definició dels ítems principals d'un pla docent per als ensenyaments de la UB

DESCRIPCIÓ Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	COMPLEMENTS DE MICROBIOLOGIA		
Any acadèmic	2006-07		
Ensenyament	Ciència i Tecnologia dels Aliments		
Codi	Gestió acadèmica		
Tipus d'assignatura	Complement de formació ▼		
Impartició	Semestral ▼		
Semestre/curs	1r		
Coordinació	Núria	Rius	Bofill
Departament	Microbiologia i Parasitologia Sanitàries		
Professorat	Núria	Rius	Bofill
Llengua de docència	Català ▼		
Grup	T1		
Departament	Microbiologia i Parasitologia Sanitàries		

Nombre actual de crèdits assignats

Factor hores / ECTS

Hores de treball d'activitat presencial

Hores de treball dirigit

Hores d'aprenentatge autònom

Hores d'activitats d'avaluació

Hores totals de treball de l'alumne/a

Crèdits ECTS



Objectius de l'assignatura

L'objectiu fonamental d'aquesta assignatura és introduir els conceptes generals bàsics de microbiologia a l'alumnat que prové d'ensenyaments que no inclouen aquesta matèria en el pla d'estudis. Els coneixements i les habilitats adquirits han de permetre a l'alumnat de fer front amb èxit a les assignatures de l'ensenyament de Ciència i Tecnologia dels Aliments que tenen com a base la microbiologia.

En l'aspecte teòric es pretén que l'alumnat:

- conegui l'estructura dels organismes procariotes, eucariotes i acel·lulars,
- compregui els conceptes bàsics de nutrició i fisiologia microbiana,
- compregui la dinàmica de creixement de les poblacions microbianes, i
- conegui les característiques principals dels microorganismes, especialment d'aquells relacionats amb els aliments.

Els objectius de les pràctiques de l'assignatura són:

- que l'alumnat conegui les normes de treball i seguretat en un laboratori de microbiologia.
- que l'alumnat domini les tècniques microbiològiques bàsiques següents:
 - observació microscòpica de bacteris i fongs,
 - sembra i aïllament de microorganismes,
 - recompte dels microorganismes totals presents en una mostra,
 - estudi de la cinètica de creixement bacterià.

Metodologia

L'assignatura es divideix en classes teòriques i classes pràctiques. Les pautes metodològiques són les següents:

- *Classes teòriques*
 - desenvolupament dels temes del programa,
 - resolució de problemes,
 - debat de temes d'actualitat.
- *Classes pràctiques*

Les pràctiques es duran a terme durant una setmana, a raó de tres hores de pràctiques diàries de mitjana. L'examen de les pràctiques es farà l'últim dia de la setmana de pràctiques.

S'utilitzarà el llibre *Pràctiques de microbiologia I i II* com a text guia per a l'alumnat quant a:

- normes generals de treball i seguretat en un laboratori de microbiologia,
- material i equips utilitzats,
- neteja, preparació i esterilització del material,
- metodologia per a l'observació, la sembra, el recompte i l'aïllament de microorganismes.

Avaluació

• Teoria

L'avaluació consta de dues parts:

- **Avaluació continuada individual** mitjançant:
 - la resolució de tres exercicis (1 punt cada un). Els exercicis que no es presentin abans de la data límit establerta per a cada un, obtindran una qualificació de zero punts.
- **Examen escrit** que consistirà en les parts següents:
 - sis preguntes curtes (1 punt cada una),
 - un problema (1 punt).

• Pràctiques

La realització de les pràctiques és **obligatòria** per aprovar l'assignatura.

L'avaluació consta de dues parts (5 punts cada part):

- Part pràctica : sembra per estria d'un cultiu bacterià en una placa de Petri amb TSA, i tinció de Gram d'un cultiu i descripció del resultat obtingut,
- Part teòrica: resolució d'1 problema i de preguntes teòriques sobre les pràctiques

En l'avaluació de les pràctiques es tindrà en compte la puntualitat, el seguiment de les normes de seguretat i la participació de l'alumnat, tant en el treball individual com en el treball en grup.

Per superar l'assignatura cal que l'alumnat **aprovi la teoria i les pràctiques separadament**. Per a la nota final, en cas d'haver superat les dues parts, s'aplicarà una ponderació 80/20 per a la teoria i les pràctiques, respectivament. En cas contrari, l'alumne s'haurà d'examinar novament de la part o les parts no superades, en la segona convocatòria del mateix curs acadèmic.

Per a la **segona convocatòria** es guardarà la nota de les pràctiques. L'avaluació de la part teòrica de l'assignatura consistirà en un examen escrit (9 preguntes i 1 problema), amb una puntuació màxima de 10 punts.

Blocs temàtics

Núm.	Títol
1	Introducció a la microbiologia
2	Estructura de la cèl·lula procariota
3	Fisiologia i nutrició microbianes
4	Creixement i control de les poblacions microbianes
5	Genètica microbiana
6	Diversitat bacteriana
7	Microorganismes eucariotes
8	Microorganismes acel·lulars

Assignatures prèvies recomanades

Es requereixen coneixements bàsics de:

- Matemàtiques
- Bioquímica

Altres recomanacions

- Coneixements d'informàtica
- Anglès

Fonts d'informació bàsica

Llibres

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducción a la microbiología</i>	Barcelona	Reverté
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J.	2000	<i>Brock Biology of Microorganisms</i>	Upper Saddle River, NJ	Prentice-Hall
MARQUÉS VILLAVECCHIA, A. M.; RIUS BOFILL, N.; FUSTÉ MUNNÉ, C.	2002	<i>Pràctiques de microbiologia I i II</i>	Barcelona	Edicions Universitat de Barcelona (Textos Docents; 266)
PELCZAR, M. J. Jr.; CHAN, A. C. A.; KRIEG, N. R.	1993	<i>Microbiology. Concepts and Applications</i>	New York	McGraw-Hill
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiologia</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana
TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.	1993	<i>Introducción a la microbiología</i>	Zaragoza	Acribia

Referències web

Descripció	URL
Informació escrita i gràfica sobre microbiologia	http://www.microbelibrary.org

Blocs temàtics**Bloc 1 Descripció**

1 de 9

Títol del bloc

INTRODUCCIÓ A LA MICROBIOLOGIA

Continguts

1. EL MÓN MICROBIÀ

Concepte de microbiologia i microorganisme. Microorganismes eucariotes, procariotes i acel·lulars. Situació taxonòmica dels microorganismes en el món dels éssers vius. Evolució històrica de la

microbiologia. Aplicacions de la microbiologia.

2. TÈCNiques MICROBIOLÒGiques BÀSIQUES

Manipulació asèptica i esterilització. Observació dels microorganismes: microscòpia fòtica i electrònica. Tècniques de tinció. Cultiu dels microorganismes. Medis de cultiu. Concepte de cultiu pur. Conservació dels cultius de microorganismes.

Objectius del bloc

Comprendre:

- els camps d'estudi de la microbiologia,
- el desenvolupament de la microbiologia com a ciència,
- els fonaments de la microscòpia,
- la preparació necessària per a l'observació de microorganismes,
- què són els cultius purs, per què són importants, i com s'obtenen,
- com es conserven els cultius.

Fons d'informació del bloc

Llibres

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció – comentari
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducció a la microbiologia</i>	Barcelona	Reverté	Capítols 1 i 3
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiologia</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana	Capítols 1, 2 i 5
TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.	1993	<i>Introducció a la microbiologia</i>	Zaragoza	Acribia	Capítol 3 i làmines A

Bloc 2 Descripció

2 de 9

Títol del bloc

ESTRUCTURA DE LA CÈL·LULA PROCARIOTA

Continguts

3. MORFOLOGIA I MIDA DELS MICROORGANISMES

Mida i morfologia dels procariotes. Variabilitat de la mida dels bacteris. Diversitat morfològica. Agrupacions. Relacions superfície-volum i les seves implicacions.

4. COBERTES EXTRAMURALS DELS BACTERIS

Substàncies polimèriques extracel·lulars. Càpsula i llims. Capes S.

5. PARET CEL·LULAR BACTERIANA I

Propietats i funcions de la paret dels bacteris. Observació microscòpica. Tinció de Gram. El glicopèptid.

6. PARET CEL·LULAR BACTERIANA II

Paret cel·lular dels bacteris gramnegatius. Paret cel·lular dels bacteris grampositius. Paret cel·lular dels bacteris àcid-alcohol resistents.



Tinció de Ziehl-Neelsen.

7. BACTERIS MANCATS DE GLICOPÈPTID

Propietats i obtenció de protoplasts, esferoplasts i formes L. Els micoplasmes. Els arqueobacteris.

8. LA MEMBRANA CITOPLASMÀTICA

Composició química i estructura de la membrana citoplasmàtica dels bacteris. Importància taxonòmica dels àcids grassos bacterians. Funcions de la membrana citoplasmàtica. Mesosomes.

9. LA MATRIU CITOPLASMÀTICA DELS BACTERIS

Els ribosomes bacterians. La regió nuclear. Orgànuls i incusions citoplasmàtiques. Substàncies de reserva.

10. MOTILITAT I APÈNDIXS SUPERFICIALS DELS BACTERIS

Flagels bacterians i moviment flagel·lar. Bacteris lliscadors. Moviment per endoflagels. Moviments colonials. Quimiotaxi. Fimbries i *pili*.

11. FORMES CEL·LULARS ESPECIALITZADES ALS BACTERIS

Característiques de l'endòspora bacteriana. Altres formes de resistència bacterianes.

Objectius del bloc

Comprendre:

- La importància de ser petit.
- Les parts estructurals de la cèl·lula procaríota i les seves funcions.
- Com es mouen els bacteris.
- Les formes de resistència dels bacteris.

Fons d'informació del bloc

Llibres

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció – Comentari
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducció a la microbiologia</i>	Barcelona	Reverté	Capítols 4 i 6
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J.	2000	<i>Brock Biology of Microorganisms</i>	Upper Saddle River, NJ	Prentice-Hall	Capítols 3 i 6
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiologia</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana	Capítol 3

Bloc 3 Descripció

3 de 9

Títol del bloc

FISIOLOGIA I NUTRICIÓ MICROBIANES

Continguts

12. METABOLISME MICROBIÀ

Metabolisme: catabolisme i anabolisme. Mecanismes de generació d'ATP, poder reductor i metabòlits precursors. Fosforilació acoblada al substrat: fermentació. Fosforilació oxidativa: respiració aeròbica i anaeròbica. Fotofosforilació: fotosíntesi.

13. NUTRICIÓ MICROBIANA

Tipus de nutrients. Macronutrients. Micronutrients. Factors de creixement. Fonts de carboni. Fonts de nitrogen. Fonts de sofre. Fonts de fòsfor. Captació de ferro.

14. DISSENY I PREPARACIÓ DE MEDIS DE CULTIU

Requeriments nutritius segons les diferents categories nutricionals dels microorganismes. Medis d'enriquiment per a diferents grups fisiològics bacterians.

Objectius del bloc

Comprendre:

- La importància del metabolisme i la seva funció biològica.
- Les diferències entre metabolisme aeròbic i anaeròbic.
- Les classes nutricionals dels microorganismes.
- El disseny de medis de cultiu en funció dels requeriments nutritius dels microorganismes.

Fonts d'informació del bloc

Llibres

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció – Comentari
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducción a la microbiología</i>	Barcelona	Reverté	Capítol 5
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J.	2000	<i>Brock Biology of Microorganisms</i>	Upper Saddle River, NJ	Prentice-Hall	Capítol 4

Bloc 4 Descripció

4 de 9

Títol del bloc

CREIXEMENT I CONTROL DE LES POBLACIONS MICROBIANES

Continguts

15. CREIXEMENT DE LES POBLACIONS MICROBIANES

Definició de creixement. Fases del creixement discontinu de les poblacions bacterianes. Expressió matemàtica del creixement. Rendiment. Equació de Monod. Mesura del creixement de les poblacions bacterianes.

16. FACTORS QUE AFECTEN EL CREIXEMENT DE LES POBLACIONS MICROBIANES

Activitat d'aigua. Osmolaritat. Temperatura. Pressió hidrostàtica. pH. Radiacions. Concentració d'oxigen.

17. ANTIBIÒTICS, ANTISÈPTICS, DESINFECTANTS I CONSERVANTS

Definicions. Quimioteràpia antimicrobiana. Desinfectants i antisèptics. Conservants.

18. ESTERILITZACIÓ

Definicions. Cinètica de mort microbiana. Mètodes d'esterilització.

Objectius del bloc

- Comprendre:
- Com creixen els microorganismes: temps de duplicació i creixement exponencial.
 - Les fases de creixement d'un cultiu bacterià estàtic.
 - Com mesurar el creixement d'una població microbiana.
 - Les condicions ambientals que permeten el creixement microbià.
 - Com moren els bacteris.
 - Els conceptes *microbiostàtic* i *microbicida*.
 - El concepte d'*esterilització*.
 - Els tractaments físics i químics més emprats per controlar els microorganismes.

Fons d'informació del bloc**Llibres**

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció – Comentari
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducción a la microbiología</i>	Barcelona	Reverté	Capítols 8, 9 i 21
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J.	2000	<i>Brock Biology of Microorganisms</i>	Upper Saddle River, NJ	Prentice-Hall	Capítol 18
PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R.	1993	<i>Microbiology. Concepts and Applications.</i>	New York	McGraw-Hill	Capítols 6, 7 i 8
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiología</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana	Capítols 6, 7 i 33

Bloc 5 Descripció

5 de 9

Títol del bloc

GENÈTICA MICROBIANA

Continguts

19. GENÒMICA DELS MICROORGANISMES
Definició de gen, genotip i fenotip. DNA: cromosoma i altres elements genètics. Mutació. Tipus de mutacions. Agents mutàgens. Freqüència de mutació.
20. RECOMBINACIÓ I TRANSFERÈNCIA GENÈTICA
Recombinació. Transferència genètica als bacteris: transformació, conjugació i transducció. Tecnologia del DNA recombinant.

Objectius del bloc

- Comprendre:
- El genoma microbià i la diferència entre genotip i fenotip.
 - Els canvis del genoma microbià deguts a les mutacions.
 - La transferència d'informació genètica entre els procarïotes.
 - Les aplicacions de la tecnologia del DNA recombinant.

Fons d'informació del bloc

Llibres

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció - Comentari
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducció a la microbiologia</i>	Barcelona	Reverté	Capítols 6 i 7
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J.	2000	<i>Brock Biology of Microorganisms</i>	Upper Saddle River, NJ	Prentice-Hall,	Capítols 9 i 10
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiologia</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana	Capítols 13,14 i 15

Bloc 6 Descripció

6 de 9

Títol del bloc

DIVERSITAT BACTERIANA

Continguts

21. TAXONOMIA BACTERIANA

Definicions. Nomenclatura científica. Taxonomia numèrica. Principals característiques emprades en taxonomia. Classificació fenètica i filogenètica. Classificació filogenètica dels bacteris. Grups de bacteris importants en la indústria alimentària.

22. BACTERIS GRAMNEGATIUS

Bacteris d'interès industrial. Bacteris patògens importants transmesos pels aliments.

23. BACTERIS GRAMPOSITIUS

Bacteris d'interès industrial. Bacteris patògens importants transmesos pels aliments.

Objectius del bloc

- Comprendre el concepte de taxonomia i les principals característiques emprades en taxonomia microbiana.
- Conèixer les característiques més importants dels grups bacterians d'interès en la indústria alimentària.

Fonts d'informació del bloc

Llibres

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció - Comentari
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J.	2000	<i>Brock Biology of Microorganisms</i>	Upper Saddle River, NJ	Prentice-Hall	Capítols 12, 13, 23 i 24
PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R.	1993	<i>Microbiology. Concepts and Applications.</i>	New York	McGraw-Hill	Capítols 30 i 31
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiologia</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana	Capítols del 19 al 24, del 36 al 38, 43 i 44



Bloc 7 Descripció

7 de 9

Títol del bloc MICROORGANISMES EUCARIOTES

Continguts

24. ESTRUCTURA DE LA CÈL·LULA EUCARIOTA
Paret cel·lular. Flagels i cilis. Membrana citoplasmàtica. Citoplasma i orgànuls citoplasmàtics.

25. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS FONGS
Estructura. Nutrició i metabolisme. Reproducció. Classificació i distribució. Fongs d'importància en la indústria alimentària.

Objectius del bloc

Comprendre:

- L'estructura de la cèl·lula eucariota i les funcions dels seus orgànuls.
- Les característiques, la classificació i la importància dels principals grups de fongs.

Fonts d'informació del bloc

Llibres

Autoria	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció – Comentari
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducció a la microbiologia</i>	Barcelona	Reverté	Capítols 7 i 12
PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R.	1993	<i>Microbiology. Concepts and Applications.</i>	New York	McGraw-Hill	Capítols 4, 10, 30 i 31
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiología</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana	Capítols 1, 2 i 5

Bloc 8 Descripció

8 de 9

Títol del bloc MICROORGANISMES ACEL·LULARS

Continguts

26. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS VIRUS, VIROIDES I PRIONS
Estructura vírica: àcid nucleic, càpsida i embolcalls. Morfologia general dels virus. Classificació dels virus. Viroides. Prions.

27. CONSEQÜÈNCIES DE LES INFECCIONS VÍRIQUES
Multiplicació dels virus. Efectes dels virus sobre les cèl·lules infectades. Tipus d'infeccions víriques.

Objectius del bloc**Comprendre:**

- L'estructura, la classificació i la nomenclatura dels virus.
- El cicle vital dels virus.
- La replicació dels virus animals.
- Els efectes citopàtics dels virus.
- Les característiques principals dels viroides i dels prions.

Fons d'informació del bloc

Libres

Autoria	Any	Títol	Lloc	Editorial	Descripció – Comentari
INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.	1998	<i>Introducció a la microbiologia</i>	Barcelona	Reverté	Capítol 13
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.	1999	<i>Microbiologia</i>	Madrid	McGraw-Hill Interamericana	Capítols del 16 al 18

Bloc 9 Descripció

9 de 9

Títol del bloc

PRÀCTIQUES DE MICROBIOLOGIA

Continguts**1. INTRODUCCIÓ AL LABORATORI DE MICROBIOLOGIA**

Normes generals de treball i seguretat en un laboratori de microbiologia. Material i equipament utilitzats. Neteja i preparació de material. Preparació de solucions i medis de cultiu.

2. ESTERILITZACIÓ I DESINFECCIÓ

Esterilització de material a l'autoclau. Desinfecció de la taula de laboratori. Control microbiològic de les mans.

3. OBSERVACIÓ MICROSCÒPICA DE BACTERIS

Examen microscòpic de bacteris sense tenyir: mètode de la gota pendent. Examen microscòpic de bacteris tenyits: preparació del frotis i tinció de Gram.

4. SEMBRA I AÏLLAMENT DE MICROORGANISMES

Sembra en placa: sembra per esgotament en un medi nutritiu (TSA) i en un medi selectiu i diferencial (agar McConkey). Sembrar en un tub en medi sòlid: sembra per estria i obtenció d'un cultiu pur. Sembrar de medis de cultiu líquids (TSB).

5. RECOMPTE D'UNA SUSPENSIÓ BACTERIANA

Recompte de bacteris aerobis mesòfils d'una suspensió bacteriana: banc de dilucions i sembra per superfície en plaques d'agar nutritiu.

6. ESTUDI DE LA CINÈTICA DEL CREIXEMENT BACTERIÀ

Obtenció de la corba de creixement d'*Escherichia coli* ATCC 10536 en brou nutritiu (TSB), mesurant la densitat òptica del cultiu. Efecte de la temperatura d'incubació d'un antibiòtic bacteriostàtic i un antibiòtic bactericida sobre el creixement d'*E. coli*.

7. AÏLLAMENT DE CLOSTRIDIS DE L'ÀCID BUTÍRIC

Cultiu d'enriquiment per a bacteris de l'àcid butíric, amb tubercles de

Solanum tuberosum. Obtenció d'espores de clostridis mitjançant un xoc tèrmic. Obtenció de cultius purs a partir del cultiu d'enriquiment: sembra per esgotament en placa en un medi per a anaerobis (agar GEL). Cultiu de bacteris anaerobis estrictes: el sistema GasPak®. Observació microscòpica dels clostridis de l'àcid butíric: tinció de Gram, tinció d'espores.

8. OBSERVACIÓ MICROSCÒPICA I MACROSCÒPICA DE FONGS

Tinció de Gram de cultius de llevats. Observació de les diferències conidials entre els gèneres *Aspergillus* i *Penicillium*: mètode de la cambra humida amb blau de lactofenol. Observació macroscòpica de floridures: comparació de les diferents morfologies colonials de cultius de floridures en diferents medis de cultiu.

Objectius del bloc

Es pretén que l'alumnat:

- Conegui les mesures de seguretat que ha de seguir en un laboratori de microbiologia.
- Comprengui les diferències entre el cultiu de microorganismes aerobis i el cultiu de microorganismes anaerobis estrictes.
- Comprengui l'efecte de la temperatura i dels antibiòtics sobre el creixement dels microorganismes.
- Domini les tècniques microbiològiques bàsiques següents:
 - Observació microscòpica i macroscòpica de bacteris i fongs.
 - Tincions simples i diferencials dels microorganismes.
 - Sembrar de medis de cultiu líquids i sòlids.
 - Obtenció de cultius purs.
 - Banc de dilucions i recompte de microorganismes d'una mostra.
 - Càlcul del nombre de microorganismes per mL de mostra.

Material necessari per fer les pràctiques

Llibre

Autor/a	Any	Títol	Lloc	Editorial
MARQUÉS VILLAVECCHIA, A. M.; RIUS BOFILL, N.; FUSTÉ MUNNÉ, C.	2002	<i>Pràctiques de microbiologia I i II</i>	Barcelona	Edicions Universitat de Barcelona (Textos Docents; 266)

Distribució dels crèdits en hores Planificació de l'assignatura

Ref.	Bloc	Tipologia ⁽¹⁾	Metodologia/ descripció ⁽²⁾	Hores de l'alumne/a ^(*)	Avaluació	% sobre la qualificació final
1/9 – 8/9	De l'1 al 8: part teòrica de l'assignatura	presencial + aprenentatge autònom + activitat d'avaluació continuada + activitat d'avaluació final	classes teòriques + treball individual	45 h de classes + 80 h de treball individual + 6 h d'avaluació continuada + 2 h d'examen = 133 h	avaluació continuada + examen	80 %
9/9	Pràctiques de Microbiologia	presencial + aprenentatge autònom + avaluació	pràctiques de laboratori + treball individual + treball de grup	14 h de pràctiques + 10 h de treball individual + 1 h d'examen = 25 h	treball individual + treball de grup + examen	20 %
Total				158 h	Vegeu l'apartat d'avaluació	100 %

⁽¹⁾ Tipologia d'activitats definida per a cada ensenyament (no tancat):
 PRESENCIALS
 NO PRESENCIALS - DIRIGIDES
 ACTIV. D'APRENENTATGE AUTÒNOM (treball de l'alumne/a)
 ACTIV. D'AVALUACIÓ

⁽²⁾ Exemples: classe magistral, conferència, pràctica de laboratori, exposició, etc.

- ^(*) L'aplicació relaciona aquestes dades referents a hores per activitat amb les hores totals assignades a l'assignatura segons el nombre de crèdits i permet de tenir referència de si estem superant els crèdits establerts segons el model ECTS.

