

01



UNIVERSITAT DE BARCELONA



# COMPLEMENTS DE MICROBIOLOGIA



Edifici de Farmàcia, 50 anys

**Curs  
2007-08**

**Ensenyament de Ciència i  
Tecnologia dels Aliments**

**Complements de Microbiologia**

- Codi 184806
- Curs 2007-2008
- Departament 5954100 Dept. Microbiologia i Parasitologia Sanitàries
- Crèdits 6

**Recomanacions**

Es requereixen coneixements bàsics de les assignatures de:

- Matemàtiques
- Bioquímica

**Altres recomanacions**

- Coneixements d'informàtica
- Anglès

**Objectius****Referits a coneixements**

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.

**Referits a habilitats, destreses**

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.

## **Temari**

### **1. Introducció a la microbiologia**

#### **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 fotònica i electrònica. Tècniques de tinció. Cultiu dels microorganismes. Medis de cultiu. Concepte de cultiu pur. Conservació dels cultius de microorganismes.

### **2. Estructura de la cèl·lula procariota**

#### **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, esfcroplasts 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 MÀTRIU CITOPLASMÀTICA DELS BACTERIS**

Els ribosomes bacterians. La regió nuclear. Orgànuls i inclusions 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.

### 3. Fisiologia i nutrició microbianes

#### 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.

### 4. Creixement i control de les poblacions microbianes

#### 15. CREIXEMENT DE LES POBLACIONS MICROBIANES

Definició de creixement. Fases del creixement discontinu de les poblacions bacterianes. Expressió matemàtica del creixement. Mesura del creixement de les poblacions bacterianes. Cultiu continu de microorganismes.

#### 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.

### 5. Genètica microbiana

#### 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.

### 6. Diversitat bacteriana

## 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.

## 7. Microorganismes eucariotes

### 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.

## 8. Microorganismes acel·lulars

### 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.

## 9. Pràctiques de laboratori.

### 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 SUSPENSÍO 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.

### 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:

- 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 separatament. 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 (8 preguntes i 2 problemes), amb una puntuació màxima de 10 punts.

### Avaluació única

Data màxima per acollir-se a l'avaluació única: 1 d'octubre de 2007

### Teoria

Examen escrit que consistirà en les parts següents:

- vuit preguntes curtes (1 punt cada una)
- dos problemes (1 punt cada un)

### Pràctiques

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

L'avaluació consta de dues parts:

- 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 aprovar l'assignatura cal que l'alumnat aprovi la teoria i les pràctiques separatament. 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.



### Distribució horària

Tipus	Hores
<i>Hores de treball dirigit</i>	0
<i>Hores d'aprenentatge autònom</i>	96
<i>Hores presencials</i>	62
<b>Total</b>	<b>158</b>

### Fonts d'informació bàsica

#### Llibres

Ingraham JL, Ingraham CA. Introducció a la microbiologia. Barcelona: Reverté; 1999-.

Madigan MT, Martinko JM, Parker J.

Brock Biología de los microorganismos. 10a ed. Madrid: Prentice-Hall; 2004.

Madigan MT, Martinko JM. Brock Biology of microorganisms. Upper Saddle River: Prentice Hall, Pearson Education; 2006.

Marqués Villavecchia AM, Rius Bofill N, Fusté Munné MC. Coordinadors. Pràctiques de microbiologia I i II. Textos docents; 266. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona; 2002.

Prescott LM, John PH, Donald AK. Microbiología: quinta edición. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 2004.

Prescott LM, John PH, Donald AK. Microbiology. 6th ed. Boston: McGraw-Hill; 2005.