



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**MICROBIOLOGIA I  
IMMUNOLOGIA**

Coordinació: TORRES GRIFO, MERCE

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MICROBIOLOGIA I IMMUNOLOGIA			
<b>Codi</b>	100316			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Doble titulació: Grau en Veterinària i Grau en Ciència i Producció Animal	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	1.4	0.6	4
	<b>Nombre de grups</b>	4	2	1
<b>Coordinació</b>	TORRES GRIFO, MERCE			
<b>Departament/s</b>	TECNOLOGIA, ENGINYERIA I CIÈNCIA D'ALIMENTS			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català: 50% Castellà: 40% Anglès: 10%			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
COLOMINA GABARRELLA, M. NIEVES	neus.colomina@udl.cat	1,8	
SERRANO PEREZ, BEATRIZ	beatriz.serrano@udl.cat	3,7	
TORRES GRIFO, MERCE	merce.torres@udl.cat	5,3	

## Informació complementària de l'assignatura

Pel bon funcionament de l'assignatura és imprescindible que les i els estudiants hagin assolit els objectius de les assignatures Biologia animal i Bioquímica de primer curs. D'altra banda, els coneixements aquí adquirits seran imprescindibles per poder assolir competències de l'assignatura *Malalties Infeccioses i Parasitàries* que també és obligatòria i es cursa durant el segon semestre del segon curs i l'assignatura de 5é curs 1er semestre *Diagnòstic de Malalties infeccioses i parasitàries*. Serà també un puntal per l'assignatura *Zoonosis, salut pública i bioseguretat* de 3er curs i per comprendre els principis de la *Higiene i inspecció*, assignatura que es veu el primer semestre del darrer curs de la titulació.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

**L'estudiant que superi l'assignatura ha de:**

1. Conèixer els integrants del món microbià i les diferents organitzacions cel·lulars
2. Comprendre la reproducció bacteriana
3. Entendre el concepte de creixement microbià i els paràmetres que l'influencien
4. Saber les bases de la classificació bacteriana. Conèixer els principals grups d'arqueobacteris i eubacteris
5. Conèixer els fongs més relacionats amb la micologia d'aliments per animals
6. Comprendre l'estructura dels virus i el seu paper en els mecanismes de reproducció, especialment els virus animals
7. Entendre el concepte de mort microbiana i conèixer els agents físic i químics més usats en el control microbià.
8. Conèixer les interaccions que s'estableixen entre els microorganismes i els hostatgers i els mecanismes de virulència dels primers
9. Conèixer les característiques fonamentals del sistema immunològic (òrgans, cèl·lules i molècules)
10. Entendre els mecanismes de resposta de l'organisme animal davant els patògens

**L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:**

1. Poder utilitzar les principals tècniques de cultiu microbià
2. Aplicar els principis d'immunologia a la prevenció de malalties i al benestar dels animals.

## Competències

### Competències bàsiques

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre 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 recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

### Competències generals

CG1 El control de la higiene, la inspecció i la tecnologia de la producció i elaboració d'aliments de consum humà des de la producció primària fins el consumidor.

CG2 La prevenció, diagnòstic i tractament individual o col·lectiu, així com la lluita contra les malalties dels animals, considerats individualment o en grup, particularment les zoonosis.

CG6 Desenvolupament de la pràctica professional respecte a altres professionals de la salut, adquirint habilitats relacionades amb el treball en equip, fent ús eficient dels recursos i en gestió de qualitat.

CG7 Identificació de riscos emergents en els àmbits de la professió veterinària

### Competències específiques

CE9. Conèixer els microorganismes i paràsits que afecten als animals i aquells que tinguin una aplicació industrial, biotecnològica o ecològica. Conèixer les tècniques de la resposta immune

### Competències transversals

CT1. Adquirir una adequada comprensió i expressió oral i escrita del català i del castellà.

CT2. Adquirir un domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès.

CT3. Adquirir capacitat en l'ús de les noves tecnologies i de les tecnologies de la informació i la comunicació.

CT4. Adquirir coneixements bàsics d'emprenedoria i dels entorns professionals.

CT5. Adquirir nocions essencials del pensament científic.

Al Grau de **Ciència i Producció Animal** s'inclou també les següents Competència (referenciades a la memòria del grau)

CB9: Utilitzar les metodologies bàsiques de treball referents a les disciplines assenyalades

CB10: Reconèixer i saber aplicar les tècniques bàsiques d'experimentació ramaderes i saber interpretar llurs resultats.

CG1 Identificar els animals i els productes d'origen animal, així com la seva importància en la societat i en la cadena alimentària.

CG2 Utilitzar els coneixements de les ciències bàsiques (biologia, física, bioquímica, fisiologia, matemàtiques, estadística, economia, ...) per comprendre els processos animals i la seva implicació en el sistema agro-ramader.

CG3 Analitzar les estratègies de la producció animal en el seu conjunt (instal·lacions, comportament, benestar, nutrició, millora, producció, reproducció, medi ambient, economia, màrqueting i qualitat del producte) amb l'objectiu d'optimitzar la producció.

CG4 Gestionar els sistemes de producció animal amb l'objectiu d'incrementar l'eficiència (tècnica, econòmica, mediambiental, ...) i la sostenibilitat de la cadena alimentària al llarg del temps.

CT6 Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CT7 Aplicar coneixements adquirits a situacions reals, gestionant adequadament els recursos disponibles.

CT8 Interpretar estudis, informes, dades i analitzar numèricament.

CT9 Seleccionar i manejar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.

CT11 Gestionar el treball individual i en equip

CT12 Adquirir una formació integral.

CT14 Conèixer i aplicar el mètode científic a la pràctica professional.

CE17 Optimitzar la producció animal considerant els mecanismes de resposta de l'organisme animal front als patògens per assolir el benestar dels animals.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### TEMA 1. INTRODUCCIÓ. EL MÓN MICROBIÀ

Descobriments del món microbià. Concepte de la Microbiologia. Generació espontània *versus* biogènesi. Teoria microbiana de la malaltia. Diversitat microbiana. Visió general del món microbià: organització acel·lular i organització cel·lular procariota i eucariota.

### TEMA 2. MORFOLOGIA I ESTRUCTURA DELS BACTERIS

Forma i ordenament. Membrana i paret cel·lular. Càpsula, flagels, pels i beines. El citoplasma bacterià i estructures que conté. Endòspora bacteriana

### TEMA 3. NUTRICIÓ, METABOLISME I CULTIU MICROBIÀ

Nutrició bacteriana. Requeriments nutricionals: nutrients i factors orgànics de creixement. Funcions de l'oxigen en la nutrició. Categories nutricionals dels bacteris. Medis bacteriològics. Preparació de medis de cultiu. Ambient no nutritiu.

### TEMA 4. CREIXEMENT BACTERIÀ

Definició de creixement. Mesura de creixement. Naturalesa i expressió matemàtica del creixement. Diauxia. Cultiu discontinu: fases de creixement. Cultiu continu de microorganismes: quimiostat.

## TEMA 5. TAXONOMIA MICROBIANA

El concepte de espècie en microbiologia. Nomenclatura i manual de Bergey. *Archae*: halòfils extrems, metàgens hipertermòfils. *Bacteria*: (a) Proteobacteris: *Pseudomonas* i grup de les pseudomonas. Bacteris de l'àcid acètic. Enterobacteris. *Vibrio* i *Photobacterium*. *Campylobacter* i *Helicobacter*. (b) Gram positius: Bacteris grampositius esporulats: *Bacillus* i *Clostridium*. Bacteris de l'àcid làctic. *Listeria monocytogenes*. Bacteris grampositius amb elevat contingut de G+C: corineformes i bacteris de l'àcid propiònic; *Mycobacterium*; *Streptomyces* i altres actinomicets

## TEMA 6. FONGS

Llevats i floridures. Morfologia. Reproducció. Fisiologia. Classificació: gèneres importants.

## TEMA 7. VIRUS

Propietats generals dels virus. Virió: àcid nucleic, càpside i altres estructures. Replicació vírica. Cultiu, detecció i enumeració de virus. Taxonomia vírica: virus importants en sanitat animal

## TEMA 8. CONTROL DEL CREIXEMENT MICROBIÀ

Acció antimicrobiana dels agents físics: calor i radiacions. Acció antimicrobiana dels agents químics: desinfectants. Propietats dels agents quimioteràpics. Agents microbiostàtics i microbicides. Avaluació de l'acció antimicrobiana. Quimioteràpics sintètics. Antibiòtics: espectre d'acció i mecanismes d'actuació. Resistència als antibiòtics.

## TEMA 9. ECOLOGIA DE LES INFECCIONS MICROBIANES

Flora microbiana de l'organisme animal. Patogenicitat i virulència. Patògens oportunistes. Estadis de la infecció de l'hostatger. Factors que influeixen en la invasió. Toxines bacterianes: tipus i mecanismes d'acció. Mecanismes físics i químics de defensa front la infecció.

## TEMA 10. INTRODUCCIÓ A LA IMMUNOLOGIA

Introducció a la immunologia. Elements del sistema immunitari. Òrgans i teixis del sistema immunitari. Cèl·lules. Molècules. Definició d'immunitat natural o primària i immunitat adquirida o adaptativa. Evolució de la immunitat en les espècies.

## TEMA 11. IMMUNITAT INNATA

Definició. Mecanismes de resistència naturals. Fagòcitosi. Receptors de reconeixement de patrons (PRR). Resposta inflamatòria. Components químics antimicrobians. Proteïnes de fase aguda. Mastòcits.

## TEMA 12. COMPLEMENT

Concepte. Via clàssica i Via alterna d'activació del complement. Regulació del sistema del complement. Receptors del sistema de complement.

## TEMA 13.- IMMUNITAT ADQUIRIDA. CÈL·LULES PRESENTADORES D'ANTIGEN (APCS). MOLÈCULES DE MHC. PROCESSAMENT I PRESENTACIÓ D'ANTÍGENS

Característiques principals d'immunitat adquirida. Definició d'immunogen, antigen, haptè, i epítóp. Cèl·lules presentadores d'antigen. Funcions i varietats segons la seva localització anatòmica. Marcadors. Iniciació de la resposta adquirida. Definició i funció del MHC. Proteïnes codificades en el MHC. Estructura de les molècules del MHC de classe I. Estructura de les molècules de MHC de classe II. Característiques diferencials de les molècules de MHC de classe I i II. Vies de processament.

## TEMA 14. LIMFÒCITS T I TCR

Generalitats. Limfòcits, tipus de limfòcits, estudi fenotípic i funcional dels limfòcits. Limfòcits T: Definició.

Propietats. Ontogènia i maduració dels limfòcits T. Selecció tímica. Receptor dels limfòcits T (TCR). Receptor (TCR). Interacció TCR, MHC i molècules accessòries. Subpoblacions CD.

## TEMA 15. LIMFÒCITS B I IMMUNOGLOBULINES. INTERACCIÓ ANTIGEN-ANTICÒS

Limfòcits B: Ontogènia i maduració dels limfòcits B. Funció de les cèl·lules B durant la resposta immunitària. Cèl·lules plasmàtiques i producció d'anticossos. Immunoglobulines. Estructura molecular. Nomenclatura. Propietats i activitats biològiques de les immunoglobulines. Immunoglobulines als animals domèstics. Interacció antigen-anticòs.

## TEMA 16. MOLÈCULES D'ADHESIÓ CITOCINES I QUIMIOCINES

Molècules d'adhesió. Definició i funció. Famílies. Definició de les citocines i les quimiocines. definició i classificació. Citocines inflamatòries i de la resposta natural. Citocines de la resposta específica.

## TEMA 17. ÒRGANS I TEIXITS DEL SISTEMA IMMUNITARI

Òrgans primaris i secundaris. Timus, medul·la òssia, nòduls limfàtics, melsa, MALT. Sistema circulatori de cèl·lules del sistema immunitari: vasos limfàtics i sanguinis.

## TEMA 18. RESPOSTA IMMUNOLÒGICA DAVANT ANTÍGENS MICROBIANS I PARASITARIS.

Antígens microbians i mecanismes immunitaris front a les infeccions d'antígens bacterians. Estudi dels antígens vírics i mecanismes immunitaris front a les infeccions víriques. Antígens fúngics i mecanismes immunitaris front a les infeccions micòtiques.- Antígens parasitaris i mecanismes immunològics front a les parasitosis.

## TEMA 19. IMMUNOLOGÍA NO MICROBIANA. IMMUNITAT LOCAL I ALTRES ASPECTES IMMUNOLÒGICS.

Mecanismes immunitaris locals. Immunitat front als tumors. Immunologia de la reproducció. Immunitat en el fetus i en el nou-nat.

## TEMA 20. TOLERÀNCIA IMMUNOLÒGICA I AUTOIMMUNITAT. CONCEPTE D' IMMUNODEFICIÈNCIA.

Mecanismes de regulació: tolerància immunològica. Tolerància en limfòcits T i B: tolerància central i tolerància perifèrica. Tolerància materno-fetal. Mecanismes d'inducció de autoimmunitat. Trastorns immunopatològics: Immunodeficiències i dèficit immunitaris.

## TEMA 21. ALTERACIONS DEL SISTEMA IMMUNE.

Reaccions d' hipersensibilitat (concepte i classificació). Hipersensibilitat de tipus I (anafilàctica o atòpica). Hipersensibilitat de tipus II (citotòxica o citolítica). Hipersensibilitat de tipus III (mitjançant complexos). Hipersensibilitat de tipus IV (mitjançant cèl·lules o retardada). Hipersensibilitat inespecífica.

## TEMA 22. TÉCNIQUES IMMUNODIAGNÒSTIQUES.

Reaccions primàries. Immunofluorescència. Citometria de flux. Radioimmunoanàlisi. Enzimoimmunoanàlisi. Seroperfils i la seva aplicació en veterinària. Immunohistoquímica. Reaccions secundàries. Precipitació. Immunodifusió. Aglutinació. Inhibició de la hemoaglutinació. Fixació del complement. Neutralització y serumneutralització.

### **Activitats pràctiques**

Pràctica 1. El laboratori de microbiologia. Maneig del material i microorganismes. Actitud de treball.

Pràctica 2. Tincions diferencial.

Pràctica 3. Recompte de bacteris per la tècnica del Nombre Més Probable

Pràctica 4. Recompte de bacteris per filtració amb membrana

Pràctica 5. Recompte d'aerobis mesòfils amb banc de dilucions

Pràctica 6. Observació i classificació de floridures



Pràctica 7. Antibiograma

Pràctica 8. Utilització de proves bioquímiques per a la identificació d'enterobacteris.

Pràctica 9. Caracterització de microorganismes: tipus d'hemòlisi, proves de la catalasa i coagulasa

Pràctica 10. Histologia del sistema immunitari

Pràctica 11. Tècniques immunològiques humorals i cel·lulars.

Pràctica 12. Reaccions d'hipersensibilitat.

Pràctica 13. Vacunes.

## Eixos metodològics de l'assignatura

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura bàsicament en classes teòriques, pràctiques de laboratori i seminaris (pràctiques en aula). *Les classes teòriques* es faran dins de l'horari establert per l'assignatura i majoritàriament seran expositives. En algun dels temes es plantejarà com Activitat Dirigida l'ampliació de coneixements; en aquest cas l'estudiant haurà de confeccionar el treball seguint les pautes facilitades. El coneixement teòric s'aprofundirà amb anàlisis de casos (Pràctiques en aula). En cas d'emergència sanitària degut a la Covid-19 les classes teòriques podrien fer-se de manera virtual i s'aplicaran aquelles mesures que determinin les autoritat sanitàries i/o la Universitat

*Les pràctiques de laboratori* són obligatòries; per tant, de realització imprescindible per poder aprovar l'assignatura. Una part d'aquestes es faran intensives al llarg d'una setmana i estaran programades dins del calendari acadèmic; la resta es faran segons la programació establerta en l'horari de l'assignatura. Les pràctiques de laboratori seran presencials i durant la seva realització s'aplicaran les mesures de seguretat que determinin les autoritats sanitàries i la Universitat

És OBLIGATORI que les i els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents:

- Bata laboratori blanca unisex
- Guants de protecció química / biològica

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Tipus Activitat	Descripció resumida de l'activitat (Títol de tema o activitat pràctica)	Dedicació (hores)	Setmana
TEO	T1. Introducció. El món microbià	1	1
TEO	T2. Morfologia i estructura dels bacteris	4	1/2
TEO	T3. Nutrició, metabolisme i cultiu microbià	2	2
TEO	T4. Creixement bacterià	2	2/3

TEO	T5. Taxonomia bacteriana	4	3/4
TEO	T6. Fongs	2	4
TEO	T7A. Virus: Generalitats	2	4/5
TEO	T7B. Virus animals	2	5
PLB*	P1 a P7	9*	5
TEO	T8. Control microbià	2	5
ACD	Treball		
TEO	T9. Ecologia de les infeccions microbianes	2	6
TEO	T10. Introducció Immunologia	1	7
TEO	T11. Òrgans i teixits del sistema immunit.	2	8
TEO	T12. Immunitat innata	2	9
TEO	T13. Complement	2	10
TEO	T14. Limfòcits B i Immunoglobulines ...	2	10
PRA	P10	2	11
TEO	T15. APCs i MHC	2	12
PRA	P8-P9	3	12
PRA	P11.	2	13
TEO	T16. Limfòcits T i TCR	1	13
TEO	T17. Molècules d'adhesió, citocines i qui...	1	13

PRA	P12.	2	14
TEO	T18. Resposta a patògens	2	15
TEO	T19. Tolerància i immunopatologia	2	16
PRA	P13.	2	16

TEO: teoria;	PRO: Problemes i casos	SEM: Seminari;
INF: Informàtica;	CAM: Camp;	VIS: Visites;
ACD: Activitat dirigida	LAB: Pràctiques de laboratori	

## Sistema d'avaluació

En l'avaluació es consideren quatre blocs:

### **BLOC 1: Microbiologia (35%)**

Examen 1 (25%)

Examen 2 (10%)

Per superar l'avaluació cal obtenir el 50% de la puntuació d'aquesta categoria i un mínim de 4/10 en cada prova individual. Es permetrà la compensació de l'Examen 1 (Bloc 1) amb l'Examen 3 (Bloc 2) si la puntuació és superior a 4/10.

### **BLOC 2: Immunologia (25%)**

Examen 3 (25%)

Per superar l'avaluació cal obtenir el 50% de la puntuació d'aquesta categoria. Es permetrà la compensació amb l'Examen 1 (Bloc 1) si la puntuació és superior a 4/10

### **BLOC 3: Pràctiques (25%)**

Són les pràctiques de laboratori. Són de realització obligatòria i s'han de fer en la data programada en el calendari acadèmic. La no assistència es penalitzarà amb menys 0,15 punts/hora no assistida.

L'avaluació es farà sobre els informes realitzats i la resolució de problemes. La no assistència durant la realització i/o lectura d'alguna de les pràctiques implicarà un zero en aquella pràctica .

### **BLOC 4: Seminaris i estudi de casos (15%)**

Són activitats que es desenvoluparan en quatre sessions. L'avaluació es farà sobre les activitats proposades en cadascuna de les sessions. La no assistència durant la realització i/o lectura d'alguna de les pràctiques implicarà un zero en aquella pràctica .

## Per superar l'assignatura és imprescindible (a+b)

- Haver obtingut  $\geq 50\%$  de les proves escrites Bloc1 i Bloc 2 (amb un mínim de 4/10 en cada prova individual)
- Haver obtingut un  $\geq 50\%$  de la nota global

Com s'indica a la normativa d'avaluació: si no s'ha superat un bloc indispensable de l'assignatura però la mitjana de totes les qualificacions és superior a 5, a l'acta es consignarà suspens (4,9)

## Còpia i plagi:

En cas de detectar còpia i/o plagi durant la realització de les activitats d'avaluació, es retirarà l'activitat i aquesta quedarà suspesa. Així mateix, pot suposar l'obertura d'un expedient disciplinari.

## AVALUACIÓ ALTERNATIVA

### Examen de Teoria (60%)

Un examen que es realitzarà el dia que el calendari acadèmic té previst per l'examen de recuperació. Si no es supera aquesta prova hi haurà opció a un examen de recuperació que es farà entre 3 i 10 dies després del darrer examen programat en el calendari acadèmic.

Per superar l'avaluació cal obtenir el 50% de la puntuació d'aquesta categoria.

### Pràctiques (25%)

Són les pràctiques de laboratori. Són de realització obligatòria i s'han de fer en la data programada en el calendari acadèmic.

### Test i estudi de Casos (15%)

Les activitats proposades es poden entregar en la data programada per l'activitat corresponent

Si no s'ha superat un bloc indispensable de l'assignatura però la mitjana de totes les qualificacions és superior a 5, a l'acta es consignarà suspens (4,9)

## Còpia i plagi:

En cas de detectar còpia i/o plagi durant la realització de les activitats d'avaluació, es retirarà l'activitat i aquesta quedarà suspesa. Així mateix, pot suposar l'obertura d'un expedient disciplinari.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

MADIGAN, M.T.; MARTINGO, J.M.; i altres 2015 "Brock. Biología de los microorganismos" 14 ed. Pearson Educación, S.A.

PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P. i KLEIN, D.A. 1999. "Microbiología" McGraw-Hill.

MACLACHLAN, N.J. DUBOVI, E.J., i altres (ED) 2016 "Fenner's Veterinary Virology" (Fifth Edition). Elsevier Inc.

QUINN, P.J.; MARKEY, B.K i altres 2018 "Microbiología y enfermedades infecciosas veterinarias" 2 Ed traduida. Editorial Acribia.

MAHY, B.W.J. i VAN REGENMORTEL, M.H.V. (Ed) 2010 "Desk Encyclopedia of Animal ans Bacterial Virologi". Academic Press, Elsevier

JANEWAY C. A., P. TRAVERS, M. WALPORT, J. D. CAPRA. Immunobiología. El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad. Masson, Barcelona, 2ª edició, 2003.

ABBAS A., W. LICHTMAN, R. POBER. Inmunología Celular y Molecular. 6ª edició, traducida. McGraw- Hill- Interamericana, 2008.

TIZARD I. Immunologia Veterinària. 10ª edició, traducida. ELSEVIER, 2019

## **Bibliografia complementaria**

ALLAERT, C. I ESCOLÀ, M. 2002. "Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos" Diaz de Santos

BERGEY'S MANUAL OF SYSTEMATIC BACTERIOLOGY. 2001. Springer

FLINT, S.J.; ENQUIST, L.W.; RACANIELLO, V.T. 2015 "Principles of Virology" ASM Press

SAMSON, R.A.; HOEKSTRA, E.S.; FRISVAD, J.C. i FILTENBORG, O. 2000. "Introduction to food- and airborne fungi". Centraalbureau voor Schimmelcultures.

CARRASCO, L. i ALMENDRAL DEL RIO, J.M 2006 "Virus patógenos" Ed. Hélice