

Titulació	Tipus	Curs
Microbiologia	OB	2

Professor/a de contacte

Nom: Elisenda Alari Pahissa

Correu electrònic: elisenda.alari@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

L'alumne que ha de cursar els estudis d'Immunologia ha d'haver assolit les competències d'aprenentatge en les assignatures programades pel primer curs del Grau. Es recomana formació en Bioquímica, Citologia, Anatomia, Genètica i Biologia cel·lular.

Objectius

CONTEXTUALITZACIÓ I OBJECTIUS

En el grau de Microbiologia, l'assignatura d'Immunologia és una assignatura obligatòria de 6 ECTS i pertany a l'àrea Microbiologia Sanitària. Introdueix l'alumnat a l'estudi dels mecanismes fisiològics, cel·lulars i moleculars de defensa dels organismes davant de, principalment, microorganismes i toxines. Aquesta assignatura és integradora i permet que l'alumne/-a estudiï la interrelació que s'estableix entre patògen i hoste a partir dels coneixements adquirits en biologia cel·lular, microbiologia, bioquímica, genètica i biologia animal.

Objectius de l'assignatura:

L'assignatura d'Immunologia es divideix en tres blocs temàtics pels que s'han definit uns objectius que l'alumne haurà d'assolir un cop acabada l'assignatura.

Bloc I. Immunologia bàsica

- conèixer els conceptes d'immunitat innata i immunitat específica/adaptativa i reconèixer l'important paper de cadascuna en la resposta contra els patògens.
- identificar els elements que intervenen en ambdues respostes.
- conèixer les característiques estructurals i funcionals de cadascun dels components moleculars i cel·lulars de la immunitat innata i l'adaptativa.
- explicar les característiques dels òrgans limfoides i la recirculació dels limfòcits.

Bloc II. Organització de la Resposta Immunitària

- integrar els elements descrits en els temes del Bloc I, en les tres fases de la resposta immunitària: 1) fase d'activació, 2) fase efectora i 3) fase de regulació i homeòstasi de la resposta immunitària.

- identificar el tipus de resposta immune que es posa en marxa depenent del tipus d'agent infecciós: bacteris, virus, fongs i paràsits.

Bloc III. Immunopatologia i immunoteràpia

- identificar les disfuncions del sistema immunitari que són causa de cadascun dels tipus d'immunopatologies: hipersensibilitat, immunodeficiència i autoimmunitat.

- analitzar l'associació d'una resposta ineficient contra els agents infecciosos amb certes immunopatologies.

- associar les dianes de la resposta immune de diferents tractaments terapèutics com profilàctics.

Resultats d'aprenentatge

1. CM14 (Competència) Integrar coneixements i habilitats en l'àmbit de la microbiologia aplicada a la salut, treballant individualment i en grup, per elaborar i presentar per escrit o de manera oral i pública un treball científic en la llengua pròpia o en anglès o altres llengües.
2. KM19 (Coneixement) Identificar les relacions cel·lulars i moleculars que s'estableixen entre un microorganisme o un paràsit i el seu hoste, incloent-hi els mecanismes fisiològics i patològics de defensa i resposta de l'hoste.
3. SM19 (Habilitat) Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia o en altres llengües, per a l'estudi i control dels microorganismes patògens.
4. SM21 (Habilitat) Relacionar les característiques dels patògens i els seus mecanismes de virulència i patogenicitat amb el tipus d'infecció, la patologia i la resposta immunitària que es desenvolupa i amb els mecanismes d'acció de les vacunes i els agents antimicrobians.

Continguts

Cada bloc està dividit en unitats docents (UD) organitzades per temes.

Bloc I. IMMUNOLOGIA BÀSICA: ELEMENTS DEL SISTEMA IMMUNITARI

UD-1: Introducció, visió general

Tema 0. Breu introducció al curs

Descripció del temari, bibliografia recomanada, consells d'estudi, avaluació.

Tema 1. Introducció

Què és la Immunologia? Elements del sistema immunitari: òrgans, cèl·lules i molècules. Definició d'immunitat innata o natural i d'immunitat adquirida o adaptativa. Concepte de resposta immunitària. Resposta humoral i cel·lular. Concepte de clonalitat antigènica.

UD-2: Immunitat Innata

Tema 2. Visió general i molècules de la immunitat innata

Definició. Mecanismes de resistència naturals. Sistema extern de defensa, barreres físiques i químiques.

Senyals de perill. Patrons moleculars associats a patògens (PAMPS). Receptors de reconeixement de patrons

(PRR). Components químics antimicrobians: lisozimes, defensines. Cèl·lules de la immunitat innata: fagocits. PRR solubles: Proteïnes de fase aguda, sistema del Complement (tema 7). PRRs de membrana: *Toll-like receptors* (TLRs).

Tema 3. Cèl·lules de la Immunitat Innata

Fagocits: neutròfils i macròfags. Mecanismes efectors: esclat respiratori i fagocitosi. Altres cèl·lules efectores: basòfils, eosinòfils, mastòcits i cèl·lules *Natural Killer* (NK). Focus d'inflamació. Inici de la Resposta adaptativa.

Tema 4. El sistema del Complement

Introducció. Sistema enzimàtic d'activació en cascada. Nomenclatura: Precursors inactius i molècules amb activitat enzimàtica. Productes d'hidròlisi. Vies d'activació del complement: via clàssica, via alternativa i via de les lectines. Característiques de cadascuna: activadors, proteïnes sèriques que intervenen. Formació del complex d'atac a la membrana (MAC). Regulació del sistema del complement. Activitat biològica.

UD-3: Receptors específics d'antigen, molècules presentadores i reconeixement d'antigen

Tema 5. Estructura de les Immunoglobulines

Cadenes lleugeres (*Light, L*) i cadenes pesades (*Heavy, H*). Lloc d'unió a l'antigen, regió frontissa, activitat biològica de la regió Fc. Dominis variable (V) i constant (C). Domini variable: regió hipervariable (CDRs). Isotips: classes i subclasses d'Immunoglobulines. *B cell Receptor* (BCR) com a receptor d'antigen de membrana de les cèl·lules B.

Tema 6. Organització dels gens de les immunoglobulines

Gens codificants de les cadenes lleugera (L) i pesada (H). Recombinació dels segments gènics de la regió variable: V-D-J a la cadena pesada (H); V-J a la cadena lleugera (L). Mecanisme de recombinació somàtica. Imprecisió en la recombinació del DNA. Generació de diversitat del repertori d'Immunoglobulines.

Tema 7. El receptor de la cèl·lula T (TCR)

Introducció. Receptor dels limfòcits T (TCR): característiques estructurals, organització gènica. Homologia amb el receptor de limfòcits B (BCR). Receptor TCR $\alpha\beta$ i receptor TCR $\gamma\delta$. Complex CD3: complex senyalitzador del TCR. Interacció trimolecular TCR/MHC/antigen. Epítops reconeguts pel TCR. Restricció per MHC.

Tema 8. Estructura i funció de les molècules del Complex Principal d'Histocompatibilitat (MHC)

Definició del Complex Principal d'Histocompatibilitat (MHC): classe I i classe II. Característiques estructurals. Funció del MHC. Proteïnes codificades en el complex gènic de l'MHC. Estructura tridimensional. Lloc d'unió del pèptid. Característiques dels pèptids que s'uneixen a les molècules d'MHC de classe I i classe II. Restricció de la resposta T per MHC. Polimorfisme i unió peptídica. Complex MHC-pèptid: interaccions, canvis conformationals, superfície de reconeixement, mimetisme molecular.

Tema 9. Processament i reconeixement antigènic

Processament d'antigen. Síntesi de les molècules d'MHC de classe I i classe II. Vies de processament: antigens endògens i exògens. Pèptids resultants del processament. Presentació creuada (*crosspresentation*). Presentació d'antigens: requeriments, senyals accessoris. Reconeixement d'antigen per cèl·lules T: sinapsi immunològica.

Tema 10. Organització genètica de l'MHC

Organització genètica de l'MHC (HLA en humans). Localització en el genoma. Descripció de la regió de classe I. Loci "clàssics" de classe I: HLA-A, B, C. Característiques dels gens de classe I. Descripció de la regió de classe II: HLA-DP, HLA-DQ i HLA-DR. HLA-DM. Descripció de la regió de classe III. Propietats de l'MHC: polimorfisme, poligènia i codominància. Algunes definicions bàsiques: Al·lels, fenotip HLA, haplotip. Al·loreactivitat. Distribució cel·lular dels antigens HLA. HLA i malaltia.

UD-4: Cèl·lules del Sistema Immunitari Adaptatiu

Tema 11. Limfòcits B

Generalitats. Ontogènia i maduració dels limfòcits B. Tipus de limfòcits. Diferències fenotípiques i funcionals dels limfòcits. Funció efectora dels limfòcits B: producció d'anticossos i presentació d'antígens (APC). Subpoblacions de limfòcits B: B-1 i B-2. Antígens T dependents i T independents.

Tema 12. Limfòcits T

Poblacions de limfòcits i freqüència en la circulació sanguínia. Ontogènia i maduració dels limfòcits T. Etapes en la maduració dels limfòcits T. Selecció tímica: selecció positiva i negativa. Propietats essencials: restricció per MHC i tolerància a antígens propis. Poblacions de limfòcits T: TCR $\alpha\beta$ i TCR $\gamma\delta$. Subpoblacions funcionals: cèl·lules T cooperadores o *helper* (Th), T citotòxiques (Tc), T reguladores (Treg) i NKT. Limfòcits T naïve i de memòria.

Bloc II. ORGANITZACIÓ DE LA RESPOSTA IMMUNITÀRIA

UD-5: Comunicació per citocines i recirculació de leucòcits

Tema 13. Citocines i Quimiocines

Citocines. Propietats. Acció autocrina, paracrina i endocrina. Redundància funcional. Famílies de citocines. Receptors. Citocines de la immunitat innata. Citocines de la immunitat adquirida. Funcions biològiques de les citocines més rellevants. Citocines hematopoètiques. Quimiocines. Introducció. Acció quimiotàctica i allotjament (*homing*) de leucòcits. Citocines amb funció quimiotàctica. Famílies de quimiocines i els seus receptors. Especificitat, propietats i efectes principals. Virus i quimiocines.

Tema 14. Organització dels òrgans del sistema immune

Òrgans limfoides primaris i secundaris. *Òrgans Limfoides Secundaris*. *Ganglis limfàtics*: estructura anatòmica; paracòrtex, vèrtebres d'endoteli alt (HEV); còrtex, fol·licles limfoides primaris i secundaris; centres germinals. *Melsa*: beines periarteriolar (PALS). *Sistema limfoide associat a mucoses* (MALT). *Teixit limfoide associat a l'intestí* (GALT), cèl·lules M.

Tema 15. Recirculació dels leucòcits

Anatomia del sistema immunitari: dispersió del sistema immunitari. Molècules d'adhesió. Extravasació dels leucòcits. Concepte de *Homing*. Recirculació dels limfòcits: rodolament, activació, adhesió i migració a través de l'endoteli (extravasació).

UD-6: Resposta immune

Tema 16. Resposta immune cel·lular I

De la resposta innata a l'adaptativa. Cèl·lules presentadores d'antigen professionals (APCs). Cèl·lules dendrítiques: generalitats. Tipus de cèl·lules dendrítiques: convencionals i plasmacitoides. Funció i localització anatòmica. Activació dels limfòcits T. Primera senyal d'activació: interacció entre TCR i MHC, molècules accessòries. Segona senyal d'activació: coestimulació. Transducció de senyals a l'interior de la cèl·lula, segons missatgers. Tercera senyal d'activació: microambient de citocines. Marcadors d'activació dels limfòcits T: IL-2Ra, MHC classe II.

Tema 17. Resposta immune cel·lular II

Cèl·lules T i B de memòria. Característiques fenotípiques. Limfòcits T efectors. Limfòcits T helper: Th1, Th2, Th17. Limfòcits T citotòxics. Mecanismes de citotoxicitat: perforina i granzimes, limfotoxines i Fas-FasL.

Tema 18. Resposta Immune humoral I

Activació dels limfòcits B. Reconeixement d'antigen. Segon senyal. Transducció de senyals. Cèl·lules Th fol·liculars (Tfh). Fol·licles limfoides i formació del centre germinal. Hipermutació somàtica. Maduració d'afinitat.

Tema 19. Resposta Immune humoral II

Canvi d'isotip i microambient en el gangli limfàtic. Respostes humorals contra antígens T-independents i T-dependents. Funció efectora dels anticossos. Distribució anatòmica dels anticossos.

Tema 20. Regulació de la resposta immune

Autoregulació com a propietat essencial del sistema immunitari. Tolerància immunològica: tolerància central (deleció clonal) i tolerància perifèrica (ignorància, anèrgia, deleció, supressió). Mecanismes i elements de regulació durant i després de la resposta immunitària. Apoptosi induïda per activació (AICD). Limfòcits T reguladors: Reguladors naturals (nTreg), reguladors induïts (iTreg), NKT.

UD-7: Resposta immune enfront de patògens i mecanismes d'evasió

Tema 21. Resposta immune enfront de bacteris, fongs i paràsits I

Generalitats. Hoste i microorganismes: una relació en delicat equilibri. Bacteris: generalitats. Mecanismes efectors de resposta (innata i adquirida) enfront de bacteris extracel·lulars i intracel·lulars.

Tema 22. Resposta immune enfront de bacteris, fongs i paràsits II

Mecanismes bacterians d'evasió de la resposta immunitària. Fongs: generalitats. Mecanisme de resposta immunitària enfront de fongs. Paràsits: generalitats. Mecanisme de resposta.

Tema 23. Resposta immune enfront de virus

Generalitats. Patologia i patogènesi de les infeccions víriques. Mecanisme de resposta immune innata i adquirida enfront de virus. Memòria immunològica. Mecanismes vírics d'evasió de la resposta immune. Autoimmunitat com a conseqüència d'una infecció vírica. Infecció per HIV.

Bloc III. IMMUNOPATOLOGIA I IMMUNOTERÀPIA

UD-8: Immunopatologia

Tema 24. Reaccions d'Hipersensibilitat I

Concepte d'hipersensibilitat. Tipus de reaccions d'hipersensibilitat. Hipersensibilitat tipus I. Atòpia. Propietats i nivells d'Immunoglobulina E (IgE). Bases moleculars i bioquímiques de la resposta al·lèrgica. Receptors de les fraccions constants de les Immunoglobulines (Fc).

Tema 25. Reaccions d'Hipersensibilitat II

Hipersensibilitat tipus II. Exemples: reaccions transfusionals, malaltia hemolítica del nou-nat, anèmies hemolítiques autoimmunitàries. Hipersensibilitat tipus III. Models experimentals de lesions per complexos immunològics. Reacció d'Arthus. Exemples de malalties produïdes per immunocomplexes associades a infeccions. Hipersensibilitat tipus IV. Hipersensibilitat per contacte. Hipersensibilitat amb formació de granulomes. Malalties que cursen amb hipersensibilitat alentida: tuberculosi, lepra, esquistosomiasi.

Tema 26. Autoimmunitat

Introducció. Tolerància i autoimmunitat. Factors de predisposició. L'espectre de les malalties autoimmunitàries. Malalties autoimmunitàries idiopàtiques: sistèmiques i òrgan-específiques. Mecanismes d'autoimmunitat i exemples: per autoanticossos, per immunocomplexes, per cèl·lules T CD8+ i per cèl·lules T CD4+.

Tema 27. Immunodeficiències I

Generalitats. Classificacions. Immunodeficiències primàries o congènites. Immunodeficiències que afecten la immunitat innata. Immunodeficiències que afecten la immunitat adaptativa.

Tema 28. Immunodeficiències II

Immunodeficiències secundaries o adquirides. Mecanismes causants d'immunodeficiències adquirides: infeccions, malnutrició, fàrmacs, toxines, radiació. Síndrome de l'Immuno Deficiència Adquirida (SIDA). Models animals dels murins *nude* i *scid*.

Tema 29: Immunoteràpia. Vacunes

Mètodes d'immunització. Immunització passiva i activa. Pautes i rutes d'immunització. Adjuvants. Vacunes inactivades. Vacunes vives atenuades. Ús de DNA recombinant per a l'obtenció de vacunes. Immunomoduladors. Immunosupressors.

Tema 30. Immunologia tumoral

Característiques dels tumors. Mecanismes immunitaris de control de tumors. Estratègies d'immunoteràpia anti-tumoral. Ús de microorganismes per a teràpia anti-tumoral.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Pràctiques d'Aula	15	0,6	CM14, KM19, SM19, SM21
Classes teòriques	30	1,2	CM14, KM19, SM19, SM21
Tipus: Autònomes			
Estudi	66	2,64	CM14, KM19, SM19, SM21
Preparació de presentacions orals i solució de problemes/casos (busca de bibliografia, lectura de textos, comprensió de les tècniques experimentals usades)	34	1,36	CM14, KM19, SM19, SM21

Les activitats formatives programades dins de l'assignatura d'Immunologia al Grau de Microbiologia són:

- CLASSES EXPOSITIVES

Els temes de les Unitats Didàctiques (teoria) s'impartiran en 30 sessions.

-PRÀCTIQUES D'AULA (PAUL)/SEMINARIS

Per a les pràctiques d'aula el conjunt de l'alumnat es dividirà en dos grups, G1 i G2. S'impartiran un total de 15 sessions per grup.

Unes sessions de PAUL es dedicaran a l'exposició de presentacions orals per part de subgrups de 4-5 alumnes, que les prepararan cooperativament. Es presentaran articles originals de recerca en la resposta immune davant de patògens, temes d'actualitat rellevants o descobriments fonamentals de la Història de la Immunologia corresponents a un conjunt temàtic dels ja donats a classe. L'objectiu és saber cercar i seleccionar la informació adequada, sintetitzant i conceptualitzant els aspectes més rellevants d'interès del tema a l'audiència concreta, amb esperit analític i crític, exposar-lo en públic i discutir qüestions rellevants. La informació sobre cada treball i les pautes d'aplicació es desarà al Campus Virtual (CV). Cada subgrup

prepararà, al llarg de tot el semestre, 2 exposicions orals amb el suport de *Power point* (o similar). A cada sessió de pràctiques d'aula (1h) presentaran 2 grups (20 min d'exposició + 10 min de preguntes/discussió). El professor i la resta d'alumnes faran preguntes sobre aspectes del tema presentat. La presentació final (en format PDF) l'hauran de desar els alumnes al CV abans del dia de la presentació.

En d'altres sessions de PAUL, a nivell de grup (G1/G2):

- es treballaran problemes o casos clínics per resoldre, que s'hauran plantejat pel CV i dels quals alumnes n'hauran de buscar informació fora de l'aula, i es discutiran conjuntament a l'aula.

- s'explicaran tècniques experimentals

- es farà autoavaluació i resolució de dubtes

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmen Parcial 1	40%	2,5	0,1	CM14, KM19, SM19, SM21
Examen Parcial 2	40%	2,5	0,1	CM14, KM19, SM19, SM21
Presentacions orals	20 %	0	0	CM14, KM19, SM19, SM21

Proves avaluables:

1)Exàmens: avaluen l'assimilació del contingut donat a les classes expositives/teoria. Valen un 80% de la nota final. A principi de semestre es pot escollir entre dues alternatives:

Avaluació continuada per exàmens parcials: Es programen dos exàmens parcials, al final dels blocs I i III respectivament. Cada examen parcial valdrà el 40% de la nota final, i entre els dos valdran un 80%. Seran exàmens de tipus test de 30 preguntes amb 5 opcions a escollir-ne una. A la correcció es restarà 1/5 del valor de cada pregunta per resposta incorrecta. S' haurà de contestar el 70% de les preguntes de l'examen per a que aquest sigui avaluable. La durada de cada prova serà d'un mínim de 2 hores. Per a poder-se fer la ponderació de les notes dels exàmens parcials, l'alumne haurà d' obtenir un mínim de 4 punts (sobre 10) en ambdós parcials. Els exàmens parcials són matèria recuperable.

Avaluació única per examen únic: Pels alumnes que s'acullin a l'opció de l'avaluació única a principis de curs, el conjunt de la teoria (80%) es podrà examinar en una avaluació única que se celebrarà el mateix dia del segon examen parcial. Seran exàmens de tipus test de 60 preguntes amb 5 opcions a escollir-ne una. A la correcció es restarà 1/5 del valor de cada pregunta per resposta incorrecta. S' haurà de contestar el 70% de les preguntes de l'examen per a que aquest sigui avaluable. La durada podrà ser de 4 hores o més. Per a poder-se tenir en compte en el còmput de la nota global, la nota de l'examen final ha de ser d' un mínim de 4 punts (sobre 10). S'aplicarà el mateix sistema de recuperació i el mateix dia que per l'avaluació continuada.

2) Les presentacions en les pràctiques d'aula (PAUL): Es valoraran les presentacions realitzades a les PAUL. L' avaluació de cada presentació oral representarà un 10% de la nota final i en total les PAUL suposaran un 20% de la nota final. L'assistència a les PAUL és obligatòria per a que siguin avaluables i l'estudiant obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan l'absència sigui superior al 20% de les sessions programades. Es

valoraran el contingut de la presentació, l'exposició oral, la claredat de les diapositives i la defensa del tema. La nota es donarà per a tot el grup i seran els alumnes els que hauran de fer el repartiment de la nota dependent de l'esforç i aportació individual al grup. La nota de les PAUL no és recuperable.

Còmput de la nota global: L'assignatura es podrà aprovar sempre que en els exàmens s'hagin obtingut almenys 4 punts sobre 10 i que la ponderació entre les notes dels exàmens (80%) i les pràctiques d'aula (20%) sigui almenys de 5 sobre 10.

Examen de Recuperació: Es programarà un examen de recuperació per als/les alumnes que no hagin obtingut el mínim necessari (menys de 5 al total de l'assignatura o menys de 4 en algun dels exàmens) o que vulguin pujar nota. L'examen de recuperació abarcarà el contingut impartit en les classes de teoria i serà per parcials; cada un dels parcials tindrà 30 preguntes tipus test i un valor del 40% i en total un 80%. Laprova serà d'un mínim de 2 hores.

Els/les alumnes que no hagin obtingut el mínim necessari podran presentar-se a la recuperació de tots dos parcials o d'un dels dos.

Els alumnes que vulguin presentar-se per a pujar nota a l'examen de recuperació podran fer-ho en tots dos parcials o en un dels dos. Hauran de renunciar a la nota que tinguin de l'exàmen o exàmens dels que vulguin pujar nota i es quedaran amb la nota corresponent que treguin en la part corresponent a l'examen de recuperació.

Per a poder-se presentar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats (exàmens parcials i/o pràctiques d'aula) el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Per tant, l'estudiant obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

La nota de la part recuperada substituirà a la nota anterior de la part corresponent en el còmput de la nota global.

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA

- Llibres en anglès:

Janeway's Immunobiology by K Murphy. Ltd/Garland Science, NY & London, 8th ed., (2012).

Kuby Immunology (with web support) by J.A. Owen, J Punt, S. A. Stranford. W.H. Freeman Co., 7th ed, (2013).

Cellular and Molecular Immunology by Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Saunders, 8th ed, (2014).

Roitt's Essential Immunology, by [Peter Delves](#), [Seamus Martin](#), [Dennis Burton](#), [Ivan Roitt](#). Wiley-Blackwell Ed., 12th ed., (2011).

Immunology, 7 th Edition by David K. Male, Jonathan Brostoff, Ivan Maurice Roitt, David B. Roth Mosby Elsevier Ed. (2006).

Immunology, Infection and Immunity by Pier GB, Lyczak JB & Wetzler LM. ASM International (2004).

Medical Microbiology and Immunology by Warren Levinson. Lange Medical Books / McGraw-Hill, 10 th ed. (2006).

Review of Medical Microbiology and Immunology by Warren Levinson. Lange Basic Science / McGraw - Hill, 11th (2010).

- Llibres en castellà:

IMMUNOBIOLOGIA: El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad de C. Janeway Jr., P. Travers, L. Walport, M. J. Shlomchik. Traducción de la 4ª edición. Editorial Masson, S.A. Barcelona, (2003).

Inmunología Celular y Molecular de A.Abbas, W. Lichtman, R. Pober. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 5ª edición, (2004).

Introducción a la Inmunología Humana de L. Faimboim, J. Geffner. Ed Medica Panamericana, 5ª edición (2005).

Kuby Immunology (en español) by T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne. W.H. Freeman Co., 6 th ed, (2007).

Inmunología de P. Parham. Ed. Panamericana, 2ª ed. (2006).

Fundamentos de Inmunología de Roitt, I. M. Panamericana, 10ª ed. (2003).

Inmunología de I. Roitt, J. Brostoff, D. Male. Hartcourt Brace, 5ª ed. (2003).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA. A continuació s'indiquen algunes de les revistes de revisions i WEBS més relacionades amb els continguts de la Immunologia i Microbiologia.

- Revistes especialitzades

Advances in Immunology

http://www.elsevier.com/wps/find/bookdescription.cws_home/716912/description#description

<http://www.sciencedirect.com/science/bookseries/00652776>

Annual Review of Immunology

<http://arjournals.annualreviews.org/loi/immunol>

Current Opinion in Immunology

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/601305/description#description

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09527915>

Journal of Microbiology, Immunology and Infection

<http://www.jmii.org/>

Microbiology and Immunology

<http://www.wiley.com/bw/journal.asp?ref=0385-5600>

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118503650/home>

Nature Reviews in Immunology

<http://www.nature.com/nri/index.html>

Seminars in Immunology

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622945/description#description

Trends in Immunology

<http://www.cell.com/trends/immunology/>

Trends in Microbiology

<http://www.cell.com/trends/microbiology/>

- WEBS relacionades

Immunobiology by C. A. Janeway, P. Travers, M. Walport and M. Shlomchik. Garland Science 2001

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=imm>

Roitt's Essential Immunology, by Peter Delves, Seamus Martin, Dennis Burton, Ivan Roitt. Wiley-Blackwell Ed., 11 th ed., (2006).

<http://www.roitt.com/>

Kuby Immunology (with web support) by T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne. W.H. Freeman Co., 6 th ed, (2006).

<http://www.whfreeman.com/kuby/>

<http://bcs.whfreeman.com/immunology6e/>

Microbiology and Immunology On line. School of Medicine, University of South Carolina

<http://pathmicro.med.sc.edu/book/welcome.htm>

Faculty of Medicine, Dalhousie University (Halifax, Nova Scotia, Canada)

<http://immunology.medicine.dal.ca/bookcase/>

The Infectious Diseases WebLink

<http://webpages.charter.net/deziel/>

Immunobiology

<http://www.skidmore.edu/academics/biology/courses/erubens/B1348/pages/resources.html>

Janeway's animations (també en podeu trobar d'animacions del llibre Janeway's Immunology a la web del youtube)

<http://www.blink.biz/immunoanimations/>

Programari

- Microsoft PowerPoint.

- Adobe PDF.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(SEM) Seminaris	721	Català	primer quadrimestre	tarda
(SEM) Seminaris	722	Català	primer quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	72	Català	primer quadrimestre	tarda