

Titulació	Tipus	Curs
2500252 Bioquímica	OB	3

### Professor/a de contacte

Nom: Ignacio Gerardo Alvarez Perez

Correu electrònic: inaki.alvarez@uab.cat

### Idiomes dels grups

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

### Prerequisits

Els i les alumnes haurien d'haver assolit les competències dels primers cursos del grau.

### Objectius

Objectius de l'assignatura:

L'assignatura d'Immunologia, de 6 ECTS, es dividirà en tres blocs temàtics pels que s'han definit uns objectius que l'alumne haurà d'assolir un cop acabada l'assignatura d'Immunologia.

#### Bloc I. Immunologia bàsica

- conèixer els conceptes de la immunitat innata i la immunitat específica i reconèixer l'important paper de cadascuna en la resposta contra els patògens.
- identificar els elements que intervenen en ambdues respostes.
- enumerar i explicar 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 que componen el 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 infecció: bacteris, virus, fongs i paràsits.

#### Bloc III. Immunopatologia i immunoteràpia

- identificar la disfunció del sistema immunitari que és la (les) causa (-es) de cadascuna de les immunopatologies: hipersensibilitats, immunodeficiències 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 paliatius com profilàctics.

### Competències

Identificar els mecanismes moleculars de la patogènia i relacionar-los amb la resposta contra la infecció per dissenyar i desenvolupar estratègies de diagnosi i de lluita contra les malalties causades per microorganismes.

Identificar i resoldre problemes.

Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.

Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.

Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

### Resultats d'aprenentatge

Analitzar la relació que hi ha entre el tipus de resposta immunitària que es desenvolupa i les característiques del patògen: la via i el lloc anatòmic d'entrada, els mecanismes efectors de la resposta i d'evasió.

Comprendre les bases teòriques de les tècniques immunològiques utilitzades en la caracterització i l'estudi dels microorganismes.

Conèixer i definir les propietats de la resposta immunitària adaptativa que la diferencien de la innata y raonar la teoria de la clonalitat: un limfòcit, un receptor d'antigen.

Explicar els mecanismes d'activació i de regulació de la resposta immunitària cel·lular i humoral i la seva relació amb la immunopatologia.

Identificar i resoldre problemes.

Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.

Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.

Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

### Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Definir l'estructura i la funció de les proteïnes i descriure les bases bioquímiques i moleculars del seu plegament, el trànsit intracel·lular, la modificació posttraduccional i el recanvi.

- Demostrar que comprèn els components del sistema immunitari, la seva estructura i funció i els seus mecanismes d'acció.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Saber combinar la recerca i la generació de coneixements amb la solució dels problemes del seu camp a través d'un sentit ètic i social.
- Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

## Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
3. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
4. Analitzar la relació entre la naturalesa de la resposta immune i les característiques moleculars i físiques dels antígens que la indueixen.
5. Col·laborar amb altres companys de treball.
6. Definir les propietats de la resposta immune adaptativa i les seves diferències amb la resposta innata.
7. Descriure la distribució clonal dels receptors d'antigen dels limfòcits i raonar la teoria de la selecció clonal: un limfòcit, un receptor.
8. Descriure les bases teòriques de les tècniques immunològiques.
9. Descriure les vies d'activació dels receptors del sistema immunitari i els intermediaris intracel·lulars i extracel·lulars involucrats en aquestes vies.
10. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
11. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
12. Explicar els mecanismes d'activació i regulació de la resposta immune cel·lular i humoral.
13. Explicar els processos de generació de diversitat dels receptors clonals del sistema immunitari.
14. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
15. Identificar i analitzar les proteïnes involucrades en les principals funcions del sistema immunitari: resposta innata, presentació d'antigen, eliminació de l'antigen, regulació de la resposta.
16. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
17. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
18. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
19. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
20. Saber combinar la recerca i la generació de coneixements amb la solució dels problemes del seu camp a través d'un sentit ètic i social.
21. Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
22. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

## Continguts

Cada bloc està dividit en unitats docents (UD) organitzades per temes que defineixen els descriptors d'aprenentatge específics associats a les competències.

## Bloc I. IMMUNOLOGIA BÀSICA: ELEMENTS DEL SISTEMA IMMUNITARI

### Tema 1. Introducció

Breu introducció al curs: descripció del temari, bibliografia recomanada, consells d'estudi, avaluació. Què és la Immunologia? Elements del sistema immunitari: òrgans, cèl·lules i molècules. Definició d'immunitat innata o natural i adquirida o adaptativa. Concepte de resposta immunitària: Resposta humoral i cel·lular. Concepte de clonalitat antigènica.

### UD-1: Immunitat Innata

#### Tema 2. 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: lisozims, defensines. Cèl·lules de la immunitat innata: fagocits. PRR solubles: Proteïnes de fase aguda, sistema del Complement (tema 3). PRRs de membrana: Toll-like receptors (TLRs).

#### Tema 3. 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.

#### Tema 4. Cèl·lules de la Immunitat Innata

Fagocits: neutròfils i macròfags. Mecanismes efectors: escat respiratori i fagocitosi. Altres cèl·lules efectores: basòfils i eosinòfils, mastòcits. Focus d'inflamació. Inici de la Resposta adaptativa.

### UD-2: Receptors específics d'antigen, molècules presentadores i reconeixement d'antigen

#### Tema 5. Estructura de les Immunoglobulines

Cadenes lleugeres (VL-CL) i cadenes pesades (VH-CH). Lloc d'unió a l'antigen, regió frontissa, activitat biològica de la regió Fc. Dominis variable (V) i constant (C). Dominis variable: regió hipervariable (CDRs). Isotips: classes i subclasses de les Igs. BCR com a receptor d'antigen de membrana.

#### 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 i receptor TCR. Complex CD3: complex senyalitzador del TCR. Interacció trimolecular TCR/MHC/antigen. Epítops reconeguts pel TCR. Restricció pel 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 MHC. Estructura tridimensional. Lloc d'unió del pèptid. Característiques dels pèptids que s'uneixen a les molècules de MHC de classe I i classe II. Restricció de la resposta T pel MHC. Polimorfisme i unió peptídica. Complex MHC-pèptid: interaccions, canvis conformacionals, superfície de reconeixement, mimetisme molecular.

#### Tema 9. Processament i reconeixement antigènic

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

#### Tema 10. Organització genètica del MHC

Organització genètica del 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 del MHC:

polimorfisme, poligènia i codominància. Algunes definicions bàsiques: Al·lèles, fenotip HLA, haplotip. Al·loreactivitat. Distribució cel·lular dels antígens HLA. HLA i malaltia.

#### UD-3: Cèl·lules del Sistema Immunitari

##### Tema 11. 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 selecció negativa. Propietats essencials: restricció pel MHC i tolerància a antígens propis. Poblacions de limfòcits T: TCRi TCR. Subpoblacions funcionals: cèl·lules T cooperadores o helper (Th), cèl·lules T citotòxiques (Tc), limfòcits T reguladors i cèl·lules NKT. Limfòcits T memòria.

##### Tema 12. Limfòcits B i Cèl·lules Presentadores d'Antigen

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: limfòcits B-1 i B-2. Antígens T dependents i T independents. Cèl·lules presentadores d'antigen professionals (APCs). Les cèl·lules dendrítiques: generalitats. Tipus de cèl·lules dendrítiques: convencionals i plasmacitoides. Funció i localització anatòmica. Altres cèl·lules: mastòcits, eosinòfils, basòfils i limfòcits NK. Generalitats i distribució.

#### UD-4: Òrgans del Sistema Immunitari i recirculació dels limfòcits

##### Tema 13. Organització dels òrgans del sistema immune

Òrgans primaris i secundaris. Òrgans Limfoides Secundaris. Limfonodes: i) estructura anatòmica; ii) paracòrtex, vèdules d'endoteli alt (HEV); iii) 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 14. 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 "homing" de leucòcits. Citocines amb funció quimiotàctica. Famílies de quimiocines i els seus receptors. Especificitat, propietats i efectes principals. Virus i quimiocines.

##### Tema 15. Recirculació dels leucòcits

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

## Bloc II. ORGANITZACIÓ DE LA RESPOSTA IMMUNITÀRIA

#### UD-5: Resposta immune

##### Tema 16. Resposta immune cel·lular I

De la resposta innata a l'adaptativa. Activació dels limfòcits T. Interacció TCR, MHC i molècules accessòries. 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: IL2R, classe II.

##### Tema 17. Resposta immune cel·lular II

Cèl·lules T i B memòria. Característiques fenotípiques. Limfòcits T efectors. Limfòcits T helper: Th1 i Th2. 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 limfonode. 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 (AICD). Limfòcits T reguladors: Reguladors naturals (nTr), reguladors induïts (Tr1), NKT.

## UD-6: Resposta immune en front 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 en front 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-7: Immunopatologia

#### Tema 24. Reaccions d'Hipersensibilitat I

Concepte d'hipersensibilitat. Tipus de reaccions d'hipersensibilitat. Hipersensibilitat tipus I. Definició. Atòpia. Propietats i nivells d'IgE. Bases moleculars i bioquímiques de la resposta al·lèrgica. Receptors Fc.

#### Tema 25. Reaccions d'Hipersensibilitat II

Hipersensibilitat tipus II. Definició. Exemples: reaccions transfusionals, malaltia hemolítica del nouat. Anèmies hemolítiques autoimmunitàries. Hipersensibilitat tipus III. Definició. Models experimentals de lesions per complexos immunològics. Reacció d'Arthus. Exemples de malalties produïdes per immunocomplexes associades a infeccions. Hipersensibilitat tipus IV. Definició. 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: autoanticossos, immunocomplexes, cèl·lules CD8 i cèl·lules CD4.

#### Tema 27. Immunodeficiències I

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

#### Tema 28. Immunodeficiències II

Immunodeficiències secundàries o adquirides. Mecanismes causants d'immunodeficiències: infeccions, malnutrició, fàrmacs, toxines, radiació. Síndrome d'Immuno Deficiència Adquirida (SIDA). Models animals dels ratolins 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. Resposta immunitària per controlar els tumors.

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes expositives	37	1,48	4, 5, 6, 9, 7, 8, 12, 13, 15, 21, 22
Pràctiques d'aula	8	0,32	5, 20, 10, 16, 21, 14, 18, 22, 19
Tipus: Supervisades			
Interpretació de dades a partir d'un article o una notícia d'actualitat científica	8	0,32	5, 20, 16, 14, 18, 19
Tipus: Autònomes			
Estudi	58	2,32	5, 20, 16, 14, 18, 22, 19
Preparació de seminaris	32	1,28	5, 10, 16, 21, 14, 18, 22, 19

El grup per les classes expositives serà el total d'alumnes matriculats.

El grup classe es dividirà en dos per realitzar les pràctiques d'aula que s'impartiran en 8 hores en les quals es discutiran casos i articles.

### Classes Expositives

Els 30 temes del programa s'impartiran en 37 sessions expositives.

### Pràctiques d'aula

Pràctiques d'aula (PAUL) es faran activitats en grup per reforçar els continguts teòrics i donar eines per entendre els articles científics relacionats amb la matèria. També es treballaran competències transversals com buscar bibliografia, exposar en públic, dinamització.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Parcial 1	40%	3	0,12	6, 9, 7, 13, 15, 14, 22
Examen Parcial 2	40%	3	0,12	4, 8, 10, 12, 16, 14, 18, 22, 19
Presentació d'un treball en grup	20%	1	0,04	1, 5, 20, 8, 10, 16, 17, 21, 14, 18, 3, 22, 2, 19, 11

### AVALUACIÓ

Exàmens parcials: dos exàmens parcials, al final dels Blocs I i III. Cada prova valdrà el 40% de la nota final. Seran exàmens de tipus test de preguntes amb 5 opcions a escollir una. En la correcció es restarà 1/4 del valor de cada pregunta per resposta incorrecta. L'estudiant haurà de contestar el 70% de les preguntes de l'examen per ser avaluat. La duració de cada prova serà d'un màxim de 2 hores.

Pràctiques d'aula: Els seminaris i pràctiques d'aula ajuden al desenvolupament de les capacitats d'autoaprenentatge, de síntesi i de comunicació escrita i oral dels alumnes. L'avaluació representarà el 20% de la nota final de l'assignatura i es valoraran el coneixement demostrat, el resum escrit, la resposta a i la capacitat de resolució de les preguntes plantejades i la rellevància de les preguntes proposades a la classe. L'assistència és obligatòria. Com l'objectiu d'aquesta activitat és fomentar el treball en grup dels estudiants, que tots participin activament l'activitat proposada, la nota final de l'activitat serà repartida pel mateix grup.

Examen Final: Es programarà un examen final pels alumnes que no hagin assolit el mínim necessari (es a dir, no tinguin un mínim de 3.5 al primer parcial i/o un 4 al segon parcial o no arriben al 5 en el total del curs) o que vulguin pujar la nota. L'examen final serà per parcials i tindrà un valor del 40% cada un d'ells. Tan mateix, per aprovar l'assignatura es requereix una nota mínima de 4 en el conjunt d'aquest examen, sempre que el resultat final de les 3 activitats avaluable sigui  $\geq 5$ .

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

#### AVALUACIÓ CONTINUADA:

- 1) L'assignatura es podrà aprovar per parcials sempre que la mitjana entre les 3 activitats avaluadores sigui un 5, tenint en compte que es pot fer mitjana només amb una nota mínima de 3.5 al primer parcial i 4 al segon. Els exàmens parcials son matèria recuperable
- 2) Per recuperar: Els alumnes que no hagin aprovat amb el sumatori dels dos examens parcials, podran examinar-se del parcial suspès. En el cas de no aprovar cap parcial durant el curs, s'haurà de fer un examen final.
- 3) En cas que l'alumne hagi aprovat les PAUL però no els exàmens, la nota que figurarà a l'expedient serà l'obtinguda en els exàmens. La nota de les PAUL es guardarà fins que l'alumne aprovi l'assignatura.
- 4) No presentar-se a qualsevol de les proves ha d'estar justificat. El motiu ha de ser suficientment important per considerar fer l'examen un altre dia. La justificació s'ha de presentar al professor el més aviat possible, enviant el document per correu electrònic.



## AVALUACIÓ ÚNICA:

1) Els estudiants que s'acullin a l'avaluació única, realitzaran una única prova de síntesi en la que s'avaluaran els continguts de tot el programa de teoria de l'assignatura. La prova constarà de preguntes de tipus test amb 5 opcions a escollir una. En la correcció es restarà 1/4 del valor de cada pregunta per resposta incorrecta. L'estudiant haurà de contestar el 70% de les preguntes de l'examen per ser avaluat. La nota obtinguda en aquesta prova de síntesi suposarà el 80% de la nota final de l'assignatura.

La prova d'avaluació única es farà coincidint amb la mateixa data fixada en calendari per a la darrera prova d'avaluació continuada i s'aplicarà el mateix sistema de recuperació que per l'avaluació continuada.

2) L'avaluació de les activitats de pràctiques d'aula seguiran el mateix procés de l'avaluació continuada. La nota obtinguda suposarà el 20% de la nota final de l'assignatura.

## Bibliografia

### Bibliografia

Llibres en anglès:

Kuby Immunology by J Owen, J Punt, S Stranford, P. Jones. Mc Graw Hill, 8th Edition (2018). ISBN: 978-1319114701

Janeway's Immunobiology by K. Murphy, C. Weaver, L.J. Berg. Norton & Company; 10th ed (2022). ISBN:978-0393884913

Cellular and Molecular Immunology by Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai, Elsevier 10th ed (2021). eBook ISBN: 9780323757508

Basic Immunology de A.Abbas, A. H. Lichtman, S. Pillai. Elsevier, 6th ed, (2019) eBook ISBN: 9780323639095

The immune system by P. Parham. Ltd/Garland Science, NY & London, 5th ed (2021). ISBN-13: 978-0393533378

Roitt's Essential Immunology by [Peter Delves](#), [Seamus Martin](#), [Dennis Burton](#), [Ivan Roitt](#), Wiley-Blackwell Ed., 13th ed (2017) ISBN: 978-1-118-41577-1

Llibres en castellà o català:

Inmunología de Kuby. J Owen, J Punt, S Stranford, P. Jones. Mc Graw Hill, 8ª edición (2019). Serà el llibre de referència fonamental del curs.

Inmunobiología de Janeway: K Murphy, P. Travers, M. Walport. Mc Graw Hill, 9ª ed, (2016).

Inmunología Celular y Molecular de A.Abbas, A. H. Lichtman, S. Pillai. Elsevier, 9ª ed, (2018).

Inmunología Básica de A.Abbas, A. H. Lichtman, S. Pillai. Elsevier, 6ª ed, (2020).

Introducción a la Inmunología Humana de L. Faimboim, J. Geffner. Ed Medica Panamericana, 7ª ed (2011).

Inmunología, Biología y Patología del Sistema Inmunitario de JR Regueiro, C López Larrea, S González Rodríguez, E Martínez Naves. Ed Médica Panamericana, 4ª ed, 2011.

Diccionari d'immunologia de TERMCAT, Centre de Terminologia, Ed Masson, Barcelona, 2005

A més es disposa de la plataforma a prova de llibres digitals ( <https://mirades.uab.cat/ebs/>). En aquest enllaç, trobareu una infografia per facilitar la localització de llibres electrònics (<https://ddd.uab.cat/record/22492>).

Entre els recurs electronics destaquem els llibres de curs:

[Kuby inmunología \[Recurs electrònic\]](#) / Judith A. Owen, Jenni Punt, Sharon A. Stranford ; con la colaboración de Patricia P. Jones ; traducción:Bernardo Rivera Muñoz [Owen, Judith A.](#)

[Inmunología celular y molecular \[Recurs electrònic\]](#) / Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai ; ilustraciones de David L. Baker, Alexandra Baker [Abbas, Abul K.](#)

[Roitt inmunología \[Recurs electrònic\] : fundamentos](#) / Peter J. Delves ... [et al.]

[Introducción a la inmunología humana \[Recurs electrònic\]](#) / Leonardo Fainboim, Jorge Geffner [Fainboim, Leonardo](#)

## Programari

No aplica

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	331	Espanyol	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	332	Espanyol	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	33	Espanyol	primer quadrimestre	matí-mixt