

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	OB	3	2

### Professor de contacte

Nom: Ángel Raúl Castaño García

Correu electrònic: Raul.Castano@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

### 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 convenient que l'alumne tingui coneixements sobre l'estructura i organització dels organismes animals i els seus sistemes cel·lulars. Així com coneixements de les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules, els fonaments bàsics de bioquímica, biologia molecular i estructura de proteïnes.

### Objectius

Objectius de l'assignatura:

Al final de curs, els alumnes hauran de:

- conèixer els components del sistema immunitari: molècules, cèl·lules i òrgans limfoides.
- comprendre la resposta immunitària innata i adaptativa, humoral i cel·lular; les fases de la resposta immunitària i la regulació i homeòstasi del sistema immunitari.
- conèixer la comunicació entre components del sistema immunitari a través del tràfic sanguini i limfàtic; i la localització anatòmica de la resposta immunitària.
- aplicar els coneixements de la resposta immunitària en infeccions per virus, bacteris, protozous, helmints i fongs.
- conèixer les tècniques immunològiques cel·lulars i moleculars aplicables als diferents sistemes biològics.
- saber aplicar les reaccions del sistema immunitari i la seva especificitat a l'estudi de biomolècules, al diagnòstic, a les vacunes i a la immunoteràpia.
- conèixer els fonaments bàsics de la immunopatologia

Els 9 ECTS de l'assignatura d'Immunologia es dividiran en tres blocs temàtics amb competències d'aprenentatge específiques, a més de les pràctiques de laboratori que integren tots ells

Bloc I. Immunologia bàsica (3 ECTS) 33 hores

- conèixer els components del sistema immunitari: molècules, cèl·lules i òrgans limfoides

- conèixer la comunicació entre components del sistema immunitari mitjançant del tràfic sanguini i limfàtic;
- conèixer els conceptes de la immunitat innata i la immunitat específica
- identificar els elements que intervenen en ambdues respostes
- enumerar i explicar les característiques estructurals i funcionals de cada component molecular i cel.lular de la immunitat innata i l'adaptativa

#### Bloc II. Organització de la Resposta Immunitària (2 ECTS) 12 hores

- integrar els elements del sistema immunitari en les tres fases de la resposta immunitària: 1) fase d'activació; 2) fase efectora; i 3) fase regulació i homeòstasi de la resposta immunitària
- integrar les distintes fases de la resposta immunitària i els seus components cel.lulars amb la localització anatòmica de la mateixa.
- conèixer els mecanismes que participen en la resposta immunitària contra infeccions per virus, bacteris, protozous, helmints, fongs i processos tumorals
- identificar els mecanismes d'evasió que utilitzen els patògens contra el sistema immunitari

#### Bloc III. Aplicacions de la Immunologia (1 ECTS) 9 hores

- conèixer les tècniques immunològiques cel.lulars i moleculars aplicables als diferents sistemes biològics.
- saber aplicar les reaccions del sistema immunitari i la seva especificitat a l'estudi de biomolècules, al diagnòstic, a les vacunes i a la immunoteràpia.
- conèixer els fonaments bàsics de les disfuncions del sistema immunitari que originen immunopatologies i immunodeficiències.
- conèixer els mecanismes d'immunopatologia per excés de resposta (hipersensibilitat), per defecte (immunodeficiències) o per error (autoimmunitat)

#### Pràctiques de laboratori (3ECTS) 20 hores

### Competències

- Aïllar i fer cultius de microorganismes i cèl·lules i teixits d'organismes pluricel·lulars, i modificar-los.
- Comprendre els mecanismes de l'herència i els fonaments de la millora genètica.
- Comprendre els processos que determinen el funcionament dels éssers vius en cada un dels seus nivells d'organització.
- Descriure i identificar els nivells d'organització dels éssers vius.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Dissenyar i fer diagnòstics biològics i identificar i utilitzar bioindicadors.
- Fer anàlisis genètiques.
- Fer proves funcionals i determinar, valorar i interpretar paràmetres vitals.
- Obtenir informació, dissenyar experiments i interpretar els resultats biològics.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Treballar en equip.

### Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar la reordenació de receptors específics en limfòcits.
2. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.

3. Dissenyar i fer experiments moleculars i cel·lulars del sistema immunitari, tant en els aspectes bàsics com aplicats a malalties infeccioses o pròpies del sistema immunitari, i interpretar-ne els resultats.
4. Explicar els mecanismes genètics de la generació de diversitat dels receptors específics d'antígens i els fonaments de la selecció i la millora en la resposta immunitària.
5. Extreure, aïllar, analitzar i fer cultius d'òrgans i components cel·lulars del sistema immunitari.
6. Fer assaigs cel·lulars i determinacions bàsiques de la resposta immunitària.
7. Identificar els nivells d'organització del sistema immunitari dels éssers vius.
8. Identificar i utilitzar marcadors cel·lulars per a la identificació i l'anàlisi funcional de cèl·lules pròpies del sistema immunitari.
9. Interpretar el funcionament del sistema immunitari i les interrelacions dels diferents nivells d'organització.
10. Relacionar el funcionament del sistema immunitari amb la resta de components de l'organisme, i explicar-ne la influència bidireccional.
11. Relacionar els diferents components del sistema immunitari amb la resta de l'organisme.
12. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
13. Treballar en equip.

## **Continguts**

### **Bloc I. Immunologia bàsica: elements del Sistema Immunitari (3 ECTS)**

#### **Introducció**

TEMA 1 y 2: Introducció: vista general del sistema immunitari. Conceptes bàsics

TEMA 3 y 4: Introducció: organització general de la resposta immunitària.

#### **Immunitat Innata**

TEMA 5: Anatomia: òrgans y teixits

TEMA 6: Immunitat innata: molècules

TEMA 7: Cèl·lules de la resposta innata: macròfags, neutròfils, mastòcits.

TEMA 8: Cèl·lules presentadores i altres de la resposta innata

TEMA 9: El Sistema del Complement

#### **Immunitat adquirida - Cèl·lules i receptors específics d'antigen i reconeixement d'antigen**

TEMA 10: Estructura de les immunoglobulines i receptor d'antigen de les cèl·lules B (BCR)

TEMA 11: Organització i reordenament dels gens de les immunoglobulines

TEMA 12: Interacció antigen-anticòs

TEMA 13: Limfòcits B: Selecció en el moll de l'òs i subpoblacions de limfòcits B

TEMA 14: Complex Principal d'Histocompatibilitat: estructura i funció

TEMA 15: Complex Principal d'Histocompatibilitat: organització genètica

TEMA 16: Processament y presentació antigénica

TEMA 17: Receptor d'antigen de la cèl·lula T (TCR): estructura i genètica

TEMA 18: Limfòcits T: Selecció tímica

TEMA 19: Limfòcits T II: subpoblacions de limfòcits T i funcions

TEMA 20: Citocines

TEMA 21: Quimiocines y Molècules d'adhesió

## **Bloc II. Organització de la Resposta Immunitària (2 ECTS)**

### **Organització de la resposta immunitària**

TEMA 22: Tràfic linfocitari i recirculació dels limfòcits: concepte de homing

TEMA 23: Resposta Immune humoral

TEMA 24: Resposta immune cel.lular

TEMA 25: Regulació de la resposta immune

TEMA 26: Tolerància

### **Resposta immune en front de patògens i mecanismes d'evasió**

TEMA 27: Resposta immune en front de bacteris

TEMA 28: Resposta immune en front de fongs i paràsits

TEMA 29: Resposta immune en front de virus

TEMA 30: Immunitat a tumors

TEMA 31: Transplantament

## **Bloc III. Aplicacions de la Immunologia (1 ECTS)**

TEMA 32: Immunodeficiències primàries

TEMA 33: Immunodeficiències secundàries

TEMA 34: Immunopatologia associada a la resposta immunitària: hipersensibilitat I

TEMA 35: Immunopatologia associada a la resposta immunitària: hipersensibilitat II-IV

TEMA 36: Autoimmunitat

TEMA 37: Immunoteràpia. Vacunes

## **Metodologia**

Els coneixements bàsics d'Immunologia s'impartiran en 30 hores de classes teòriques, amb exposicions clàssiques, i 20 hores de practiques d'aula, amb participació directa i activa de l'estudiant. Les hores de pràctiques permetran que l'alumne es aprengui a utilitzar instrumental de laboratori i complementi la formació teòrica. A mes a mes, li permetran que es familiaritzi amb les tècniques d'immunologia bàsica i de diagnòstic immunològic. Els alumnes treballaran en grups de 2 i al final de les pràctiques compondran, de forma voluntària, un quadern de laboratori, individualment o per parelles, on inclouran un anàlisi crític de les diverses pràctiques realitzades, una avaluació dels problemes proposats i les solucions aplicades i un anàlisi de resultats global, correlacionat amb la teoria apresada al llarg del curs.

ACTIVITAT

HORES

TIPUS D'ACTIVITAT		RESULTATS D'APRENTATGE
<b>Dirigides</b>		
Classes expositives	34	CE3.5, CE3.6, CE6.39, CE6.40, CE8.5, CE8.6, CE12.6, CE18.5,
Pràctiques d'aula	20	CE3.5, CE3.6, CE6.39, CE6.40, CE8.5, CE8.6, CE12.6, CE18.5, CG1, CG2, CG3, CG4
Pràctiques de laboratori	20	CE8.5, CE8.6, CE9.3, CE10.7, CE10.8, CE13.6, CE18.5
<b>Supervisades</b>		
<b>Autònomes</b>		
Estudi	93	CE3.5, CE3.6, CE6.39, CE6.40, CE8.5, CE8.6, CE10.7, CE10.8, CE12.6, CE18.5, CT1, CT4, CG1, CG2, CG3
Resolució de problemes	8	CE8.5, CE8.6, CE10.7, CE18.5 CT1, CT4, CG1
Lectura de textos	12	CT1, CT4, CG1, CG2
Realització del quadern de laboratori	8	CE18.5, CG1, CT1
preparació de seminaris i casos	20	

CE3.5, CE3.6, CE6.39,  
CE6.40,CE8.5, CE8.6,  
CE12.6, CE18.5,  
CG1, CG2,CG3, CG4

El grup per les **classes expositives** serà el total d'alumnes matriculats. El grup es dividirà en dos per les **pràctiques d'aula**.

Les **pràctiques d'aula** s'impartiran en 20 hores en les quals es discutiran presentacions dels estudiants, casos i articles.

### **Classes Expositives**

Els temes del programa s'impartiran en 34 sessions expositives i en seminaris i sessions de discussió de temes mes aplicats.

### **Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) o Casos i seminaris**

Es programaran 20 activitats expositives en Power Point per part dels alumnes, en grups de 4-5, que inclouran ampliacions temàtiques de teoria, casos i/o problemes. La informació sobre cada cas i els pautes d'aplicació és desarà al Campus Virtual (CV). A més, grups seleccionats d'estudiants entre els millors del primer seminari, podran realitzar un segon seminari de temes nous, mes aplicats, que també seran matèria d'examen. Aquest segon seminari es valorarà de forma addicional a la general del curs.

<tdvalign="top" width="78">

<b>ACTIVITATS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE</b>	<b>Hores Presencials</b>	<b>Hores no presencials</b>
<b>TEORIA</b>	<b>34</b>	<b>93</b>
Classes Expositives	34	
Estudi (31 temes x 3h)	93	
<b>PRÀCTIQUES D'AULA</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Seminaris, presentació pública i resolució de casos	10	32
Discussió de problemes, teoria i casos	10	8
<b>PRÀCTIQUES DE LABORATORI</b>	<b>20</b>	<b>8</b>
Realitzacio de pràctiques	20	

Realització del quadern de laboratori		8
<b>AVALUACIÓ Continuada*</b>	<b>5</b>	
Examens Parcial*	3	
Examen Final*	2	
<b>Totalhores</b>	<b>74</b>	<b>141</b>

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
classes expositives	34	1,36	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Practiques d'Zaula	20	0,8	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Practiques de laboratori	20	0,8	1, 3, 5, 6, 8, 13
<b>Tipus: Supervisades</b>			
tutorías	3	0,12	2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	93	3,72	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Lectura de textos	12	0,48	2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Preparació presentació i discussió de seminaris i casos	20	0,8	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Realització del quadern de laboratori	8	0,32	2, 3, 6, 8, 12
resolució de problemes	8	0,32	2, 3, 8, 9, 10, 12, 13

## Avaluació

### Avaluació

L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada a través de les següents proves:

**Exàmens parcials:** dos exàmens parcials, al final dels Blocs I i IV. Cada prova valdrà el 40% de la nota final. Seran exàmens de tipus test de 25-50 preguntes amb 5 opcions a escollir una, amb penalització de 1/5 per resposta incorrecta. La duració de la prova serà d'un màxim de 120 minuts.

**Seminaris i casos:** L'avaluació dels casos i seminaris representarà el 20% de la nota final de l'assignatura i es valoraran la presentació oral, la resposta a preguntes i la participació en la discussió. La nota del segon seminari dels alumnes seleccionats per al mateix, tindrà un pes del 10%, addicional, sobre el total de l'assignatura.

**Pràctiques de laboratori:** s'avaluaran preguntes específiques incloses en el segon examen parcial i en el final, amb un pes aproximat del 5% de la nota del curs. Alternativament, podrien ser evaluats en un examen propi si ho permet la disponibilitat de professorat. A mes a mes, es podrà avaluar el quadern de laboratori que s'ha de lliurar després de l'última pràctica, i que contindrà un resum de la labor realitzada, amb els resultats obtinguts i la valoració dels mateixos, així com les preguntes que es plantegin, en el seu cas, al llarg de les pràctiques. Aquest quadern és voluntari i es podrà avaluar per compensar la nota final fins a un 5% del total.

**Examen Final:** Es programarà un examen final pels alumnes que no hagin assolit el mínim necessari o que vulguin apujar la nota. L'examen final tindrà un valor del 80% o del 75% de l'assignatura, dependent de si les pràctiques són avaluats com preguntes incloses al examen o independentement.

#### **Avaluació final (veure taula):**

1) els alumnes que hagin obtingut un mínim de 4 (sobre 10) a cada un dels parcials:

#### **la mitjana de les 2 notes suposarà el 80% de la nota final**

(els alumnes que tinguin un mínim de 4 en els dos parcials podran compensar amb l'altre parcial i amb la nota de seminaris i el quadern practiques, en el seu cas)

**el 20% de la nota** correspon a l'avaluació del seminari. La realització de un segon seminari suposarà un 10% addicional

2) els alumnes que no hagin arribat al 4 en algun dels dos exàmens parcials o no arriben al 5 en la nota total:

#### **hauran de fer l'examen final**

La valoració d'aquest examen final serà del **80% de la nota** total. A aquesta nota se li sumarà la nota dels seminaris (**20%**).

3) el mateix càlcul que en l'apartat 2 es farà pels alumnes que vulguin apujar nota fent l'examen final

Taula d'avaluació:

<tdwidth="59"> <tdwidth="59">80%

AVALUACIÓ	PROVES	TIPUS	PROGRAMACIÓ	% NOTA FINAL	NOTA MÍNIMA
Classes expositives	1r parcial	Test	Entre el 11 i 29/04	40%	4/10
	2n parcial	Test	Entre el 10 i 31/06	40%	4/10
	ex final		<b>finals de juny</b>	80%	4/10
<b>TOTAL</b>				<b>80%</b>	<b>4/10</b>



Pràctiques d'aula	Presentació oral	Power Point	Del 20/02 a final de curs	15%	n/a
	Discussió	aula		5%	n/a
<b>TOTAL</b>				<b>20%</b>	<b>n/a</b>
Practiques de laboratori	Inclores en els exams	Test			n/a
<b>SUMA TOTAL</b>				<b>100%</b>	<b>5/10</b>
2º seminari	opcional			10%	
Practiques de laboratori	opcional	informe		5%	

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
examen final	80% (75% si les pràctiques son avaluats independentment)	3	0,12	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Examen parcial bloc 1	40%	2	0,08	2, 4, 7, 9, 11
Examen parcial bloc 2	40%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 8, 10
Informe de practiques de laboratori	5%	0	0	1, 3, 5, 6, 8, 12
Presentacions, discussions i treball de practiques d'aula	20%	0	0	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

## Bibliografia

- Llibres en anglès:

**Janeway's Immunobiology** by K Murphy, P. Travers, M. Walport.

Ltd/Garland Science, NY & London, 7th ed., (2008).

**Kuby Immunology** (with web support) by T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne.

W.H. Freeman Co., 6 th ed, (2007).

**Cellular and Molecular Immunology** by Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai

Saunders, 6 th ed, (2007).

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

**Roitt's Essential Immunology**, by [Peter Delves](#), [Seamus Martin](#), [Dennis Burton](#), [Ivan Roitt](#)

Wiley-Blackwell Ed., 11 th ed., (2006).

- Llibres en castellà:

**IMMUNOBIOLOGIA: El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad** de C. Janeway Jr., P. Travers, L. Walport, M. J. Shlomchik.

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).

**Fundamentos de Inmunología** de Roitt, I. M.

Panamericana, 10ª ed. (2003).

**Inmunología** de I. Roitt, J. Brostoff, D. Male.

Harcourt Brace, 5ª ed. (2003).

**Introducción a la Inmunología humana** L. Fainboim, J. Geffner.. 5ª ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires 2005

**Inmunología** de P. Parham.

Ed. Panamericana, 2ª ed. (2006).

**Bibliografía Complementària** (reviews més importants en Immunologia)

Advances in Immunology

[http://www.elsevier.com/wps/find/bookdescription.cws\\_home/716912/description#description](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.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/601305/description#description)

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

Immunological Reviews

<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](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622945/description#description)

Trends in Immunology

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

### **Recursos d'Internet**

**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/>

**Department of Molecular and Cellular Biology, Harvard University**

<http://mcb.harvard.edu/BioLinks/Immunology.html>

### **Biology Animations**

<http://biology-animations.blogspot.com/>

### **Molecular Expressions: Images from the microscope, Florida State University**

<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/virtual/virtual.html>

### **Introduction Immune System**

<http://www.biology.arizona.edu/immunology/tutorials/immunology/main.html>

### **Immunobiology**

<http://www.skidmore.edu/academics/biology/courses/erubenst/BI348/pages/resources.html>

### **Janeway's animations**

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

### **Davidson College (Immunology course, Molecular Movies)**

<http://www.bio.davidson.edu/courses/Immunology/Bio307.html>

### **Pathology of Infectious Diseases (images of infected tissues by bacterial, fungi and viruses)**

<http://info.fujita-hu.ac.jp/~tsutsumi/index.html>

### **Movies from Ronald Germain**

<http://www.niaid.nih.gov/LabsAndResources/labs/aboutlabs/li/lymphocyteBiologySection/Pages/videos.aspx>

### **The von Andrian Laboratory**

<http://labs.idi.harvard.edu/vonandrian/>