

**GUIA DOCENT D'IMMUNOLOGIA
LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA
UNIVERSITAT DE LLEIDA**

1. DADES D'IDENTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Nom de l'assignatura: IMMUNOLOGIA	
Nombre de crèdits Pla 2003: 4,5	Nombre de crèdits ECTS: 3,5
Caràcter: T	
Titulació: Llicenciatura de Biotecnologia	Departament: Ciències Mèdiques Bàsiques
Quadrimestre: 3er curs, 2on quatr.	Idioma: català, castellà, anglés
Pàgina web:	Dossier electrònic:
Professor coordinador: Dr. Joan Verdaguer	e-mail: joan.verdaguer@mex.udl.cat
Altres professors: Dra. Dolors Ciutat Dra. Conchi Mora	e-mail: dolors.ciutat@mex.udl.cat conchi.mora@mex.udl.cat

2. INTRODUCCIÓ

L'estructura i els continguts del programa docent s'han dissenyat d'acord amb les necessitats de la titulació, tenint en compte que té una orientació eminentment tècnica. Per això, les classes magistrals, seminaris i pràctiques es dona especial importància a la part pràctica de la assignatura. Dins la docència de la Immunologia, es fa la distinció entre **Immunologia Bàsica**, que s'ocupa de la anatomia, embriologia, fisiologia i genètica del sistema immunitari normal, des de les espècies més elementals fins al ser humà, i **Immunologia Clínica** o **Immunopatologia** que, basant-se en els coneixements generats per la Immunologia Bàsica, s'ocupa del estudi dels processos patològics del sistema immunitari en el ser humà, tant d'aquelles situacions patològiques complexes en les que el sistema immunitari és un dels varis sistemes implicats, com d'aquells processos que s'originen, per excés o per defecte, en el propi sistema immunitari. D'una Universitat a una altra, i d'una Llicenciatura a una altra, el contingut dels programes docents de la assignatura de Immunologia varia. Així existeixen programes que només contenen Immunologia Bàsica, altres que només són de Immunopatologia (generalment es tracta d'una optativa troncal), i altres en els quals el contingut es pot considerar mixta, és a dir, el programa s'inicia amb la Immunologia Bàsica, i finalitza amb el temari de Immunopatologia. En el cas de la docència de Immunologia en la Llicenciatura de Biotecnologia, el contingut de l'assignatura és bàsicament de Immunologia Bàsica.

3. OBJECTIUS

La finalitat del curs és proporcionar al alumne el coneixement bàsic dels mecanismes que regeixen el sistema immunitari, com a base del manteniment homeostàtic de l'organisme i de la seva defensa davant els distints agents externs o fenòmens adversos.

La resposta immunitària es pot dividir en tres grans fases: una de reconeixement, una d'activació i finalment una d'efectora. Per poder entendre aquests mecanismes, el programa docent està dividit en blocs: el primer serveix d'introducció a les característiques generals del sistema immunitari. El segon està dedicat als òrgans i cèl·lules del sistema immunitari, i en el tercer es detallen les molècules i factors

implicats en la resposta immunitària. En el quart bloc es descriuen les bases de regulació de la resposta immunitària. Finalment, un últim tema està destinat a donar una visió molt general de la Immunopatologia. En los seminaris se discutiran aspectes biotecnològics de l'aplicació de la immunologia tant en el nivell biomèdic, de recerca i/o industrial. Per aprovar aquesta assignatura, l'estudiant haurà d'assolir els següents objectius concrets:

1. Conèixer les característiques fonamentals del sistema immunològic (òrgans, cèl·lules, i molècules).
2. Conèixer i entendre les característiques l'actuació del sistema immunitari innat (o resposta immunitària primària).
3. Conèixer i entendre les característiques l'actuació del sistema immunitari adquirit (o resposta immunitària secundària).
4. Entendre les característiques pròpies de la Immunopatologia.
5. Aprendre quines són les aplicacions biomèdiques, en recerca i/o industrials de les tècniques immunològiques.

4. TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC

TEMARI TEÒRIC

Tema 1.- Introducció a la assignatura

Breu introducció al curs. Què és la immunologia? Definició. Elements del sistema immunitari. Òrgans: primaris i secundaris. Cèl·lules. Molècules. Definició d'immunitat natural o primària i immunitat adquirida o adaptativa

Tema 2.- Anatomia i histologia dels òrgans i teixits del sistema immunitari

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

Tema 3.- Immunògens i Antígens

Immunògens i antígens. Epítops. Immunogenicitat i antigenicitat. Factors que determinen la immunogenicitat. Tipus d'antígens. Haptens. Reaccions antígen-anticos (Ag/Ac): Conceptes d'afinitat i avidesa.

Tema 4.- Immunitat innata

Definició. Mecanismes de resistència naturals. Sistema extern de defensa, barreres físiques i químiques. Fagòcits: Fagòcits polimorfonuclears: neutròfils. Macròfags. Receptors de reconeixement de patrons (PRR). Resposta inflamatòria. Components químics antimicrobians: lisozima, defensines. Proteïnes de fase aguda: inflamació i febre. Mastòcits.

Tema 5.- El sistema del complement

Introducció. Proteïnes sèriques, sistema enzimàtic d'activació en cascada. Principal efector i amplificador de la immunitat humoral. Nomenclatura. Via clàssica. Via alterna. Via de les lectines. Regulació del sistema del complement. Receptors del sistema de complement.

Tema 6.- Igs, BcR, i TcR

Immunoglobulines. Estructura molecular. Cadenes lleugeres (VL-CL) i cadenes pesades (VH-CH). Nomenclatura. Propietats i activitats biològiques de les immunoglobulines. BCR com a receptor d'antigen de membrana: molècules que participen en el complex. Organització i expressió dels gens de les immunoglobulines. Reordenament dels gens de la regió variable. Exclusió al·lèlica. Mutacions somàtiques.

Receptor dels limfòcits T (TCR). Receptor $\alpha\beta$ (TCR $\alpha\beta$); receptor $\gamma\delta$ (TCR $\gamma\delta$). Estructura bioquímica del receptor. Propietats, restricció per el MHC. Altres components del TCR: Complex CD3. Organització i reordenament dels gens del TCR.

Tema 7.- Limfòcits B i T

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

Els 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.

Limfòcits T: Definició. Propietats. Ontogènia i maduració dels limfòcits T. Selecció tímica. Limfòcits T $TCR\alpha\beta$ i $TCR\gamma\delta$. Interacció TCR, MHC i molècules accessòries. Subpoblacions $CD4+$, $CD8+$. Subpoblacions funcionals de $CD4+$: Th1 i Th2. Cèl·lules T efectores: helper, citotòxiques i reguladores. Cèl·lules T Cèl·lules T de memòria. Cèl·lules NK, concepte de cèl·lules LAK.

Tema 8.- Cèl·lules Presentadores d'Antigen (APC's)

Cèl·lules presentadores d'antigen professionals: Els macròfags, les cèl·lules dendrítiques, i els limfòcits B. Funcions i varietats segons la seva localització anatòmica. Marcadors. Iniciació de la resposta adquirida.

Tema 9.- MHC

Introducció: Conceptes bàsics, definició, funció del MHC. Proteïnes codificades en el MHC. Estructura de les molècules del MHC de classe I. Via biosintètica del MHC de classe I. Característiques dels pèptids antigènics que s'uneixen al MHC de classe I. Estructura de les molècules de MHC de classe II. Via biosintètica de les molècules de classe II. Característiques dels pèptids antigènics que s'uneixen al MHC de classe II. Restricció de la resposta T per el MHC. Característiques diferencials de les molècules de MHC de classe I i II. Vies de processament. Processos en els que intervenen les molècules del MHC. Organització genètica del MHC.

Tema 10.- Molècules d'adhesió / Anatomia funcional

Molècules d'adhesió. Definició i funció. Famílies: Selectines, adrecines, integrines i superfamília de les immunoglobulines.

Tema 11.- Citocines i quimiocines

Introducció. Definició. Funció en la hematopoesi. Paper de les citocines en la resposta inflamatòria. Acció autocrina, paracrina i endocrina. Patrons de citocines: TH0, TH1, TH2 i TH3. Quimiocines: Introducció. Acció quimiotàctica i homing de leucòcits. Citocines amb funció quimiotàctica. Famílies i els seus receptors.

Tema 12.- Resposta adquirida

Activació de limfòcits T. Inducció de l'activitat mitòtica. Activació de limfòcits B. Expansió clonal i la seva regulació. Citocines. Anèrgia clonal. Cèl·lules de memòria. Característiques fenotípiques. Mecanismes efectors del sistema immunitari. Manteniment de la memòria.

Tema 13.- Regulació del sistema immunitari

Autorregulació com a propietat essencial del SI. Mecanismes de regulació: tolerància immunològica. Tolerància en limfòcits T i B: tolerància central i tolerància perifèrica.

Tema 14.- Resposta a patògens.

Mecanismes d'evasió de la resposta immunitària

Tema 15.- Breu introducció a la Immunopatologia

Concepte de Immunopatologia. Trastorns immunopatològics: Immunodeficiències, malalties autoimmunitàries, i al·lèrgia.

TEMARI PRÀCTIC

Pràctiques i seminaris de laboratori: Producció d'anticossos policlonals i monoclonals com a eines de laboratori i tècniques immunoquímiques i cel·lulars. Producció d'hibridomes.

Seminaris: Productes immunològics en Biomedicina i Indústria

5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

Tipus activitat	Descripció resumida de l'activitat	Dedicació (hores)	Setmana	Objectiu formatiu
TEO	Tema 1. Introducció a l'assignatura	1	1	1
TEO	Tema 2. Anatomia i histologia S.I	2	1	1
TEO	Tema 3. Antígens i Immunògens	1	2,	1,2
TEO	Tema 4. Immunitat innata	3	2,3	2
TEO	Tema 5. El sistema del complement	2	3	2
TEO	Tema 6. Igs, BcR, i TcR	3	4	2,3
TEO	Tema 7. Limfòcits	2	5	3
TEO	Tema 8. APCs	2	5,6	3
TEO	Tema 9. MHC	3	6,7	2,3
TEO	Tema 10. Molècules d'adhesió	1	7	2,3
TEO	Tema 11. Citocines i quimiocines	2	8,9	2,3
TEO	Tema 12. Resposta adquirida	3	9,10	3
TEO	Tema 13. Regulació del sistema immunitari	1	10	2,3
TEO	Tema 14. Introducció a resp. patògens	1	10	2,3,4
TEO	Tema 15. Introducció a la Immunopatologia	1	11	2,3,4
PRA	Pràctiques de laboratori 1 i 2	4	10	1,2,3,5
PRA	Pràctiques de laboratori 3 i 4	4	11	1,2,3,5
SEM	Productes immunològics	1	12	5
PRA	Pràctiques de laboratori 5, 6, 7	4	13	1,2,3,5
SEM	Productes immunològics	1	14	5
SEM	Productes immunològics	1	15	5

6. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

BIBLIOGRAFIA BÀSICA:

- Janeway C. A., P. Travers, M. Walport, J. D. Capra. Immunobiología. El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad. Masson, Barcelona, 2ª edición, 2003.
- Abbas A., W. Lichtman, R. Pober. Inmunología Celular y Molecular. 5ª edición, traducida. McGraw-Hill- Interamericana, 2004.
- Roitt, I. M. Inmunología Fundamentos. 5ª Edición. Panamericana, 2003.
- Fainboim L, Geffner J. Introducción a la Inmunología humana. 5ª edición. 2005. Editorial Médica Panamericana.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA:

- Stites, D. P., A. I. Terr, T. G. Parslow. Inmunología Médica. 9ª edición. 2003.

7. METODOLOGIA

L'assignatura s'estructura en 28 sessions teòriques d' una hora, tres també d'una hora de seminaris i 14 hores per a la realització de set pràctiques de laboratori. Aquestes darreres son d'assistència obligatòria, es realitzaran intensivament i serà obligatòria la presentació d'un guió individual que reflecteixi l'activitat de l'alumnat al llarg de les pràctiques. Las classes teòriques es distribueixen a raó de dues per setmana com a màxim i les sessions de seminaris s'organitzen coordinadament amb les classes de teoria en base al seu contingut.

8. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

L'avaluació es farà en base a:

- (i) un examen que mesurarà l'assoliment dels objectius de l'assignatura a partir de les activitats tant teòriques com pràctiques, i que per tant inclourà preguntes corresponents a les classes teòriques, als seminaris i a les pràctiques de laboratori, i
- (ii) les activitats que l'alumne haurà realitzat dirigides pel professorat.

La nota de l'examen representarà un 90% de la nota final (corresponent l'avaluació dels coneixements pràctics com a mínim al 30% d'aquesta nota d'examen), i les activitats dirigides i tutorades un altre 10%. Aquestes darreres activitats es realitzaran per grups d'alumnes que hauran de cercar i organitzar informació sobre un tema proposat pel professorat i que estigui estretament relacionat amb el contingut de l'assignatura, sempre sota l'estreta supervisió del professorat.

9. VOLUM DE TREBALL

D'acord amb el que s'especifica a les taules següents, el volum de treball previst en aquesta assignatura és el següent:

Tipus Activitat	Dedicació alumne Presencials (hores)	Dedicació alumne No presencials (hores)	Grups	Joan Verdaguer	Dolors Ciutat	Conchi Mora	Dedicació professors (hores)
TEO	28	38	1	9	9	10	28
SEM	3	13	2	0	0	6	6
LAB	14	7	5	44	17	44	105*
Treball	0	10	13	20	20	20	60
TOTALS	45	58		73	46	80	199

* Es tracta d'una pràctica complexa i llarga (**producció d'hibridomes**, es a ir la tècnica de producció d'anticossos monoclonals), i que per la seva complexitat, requereix la presència de dos professors durant l'activitat, en dos dies de pràctica. Per això les hores de pràctica totals dels professors és més alta del que seria de normal.

TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR
ASSIGNATURA: IMMUNOLOGIA
Crèdits ECTS: 3,5

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	28	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	38	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2*	60	66	2,20
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	0	Aprendre a resoldre problemes i casos	0	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula	0	0	0	0
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	3	Resoldre problemes i casos. Discussions	3	Proves escrites o orals	0	5	8	0,27
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	14	Realitzar memòria	7	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	25	21	0,70
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	0	
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	0	
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	0	
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	0	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	10	Lliurament del treball	0	10	10	0,33
Totals			45		58		2		105	3,50

TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT

ASSIGNATURA: IMMUNOLOGIA

Data	Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Setmana 5		Setmana 6		Setmana 7		Setmana 8		Setmana 9		Setmana 10		Setmana 11	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	1	2	0	0
Problemes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seminari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laboratori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	4	2
Aula informàtica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pràctiques de camp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visites	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activitats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
	Setmana 12		Setmana 13		Setmana 14		Setmana 15		Setmana 16		Setmana 17		Setmana 18		Setmana 19		Setmana 20		Setmana 21		TOTAL	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	0	0	0	0	0	0	0	0													28	38
Problemes	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0
Seminari	1	1	0	0	1	1	1	1													3	3
Laboratori	0	0	6	7	0	0	0	0													14	7
Aula informàtica	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0
Pràctiques de camp	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0
Visites	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0
Activitats	0	0	0	0	0	0	0	0													0	10
																					45	58
																						103

P: Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..

NP: Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

Tabla 3.- FITXA TÈCNICA ASSIGNATURA:

Nom de l'assignatura: IMMUNOLOGIA	
Nombre de crèdits Pla 2003: 4,5	Nombre de crèdits ECTS: 3,5
Caràcter: T	
Titulació: Llicenciatura de Biotecnologia	Departament: Ciències Mèdiques Bàsiques
Quadrimestre: 3er curs, 2on quadr.	Idioma: català, castellà, anglès
Pàgina web:	Dossier electrònic:
Professor coordinador: Joan Verdaguer	e-mail: joan.verdaguer@cmb.udl.es
Altres professors: Dolors Ciutat	e-mail: dolors.ciutat@cmb.udl.es

OBJECTIUS

Assolir un coneixement adequat per a la futura pràctica professional com a biotecnòleg sobre el sistema immunitari, i les aplicacions de les tècniques immunològiques tant en el camp biomèdic, industrial com a nivell de recerca.

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura s'estructura en 28 sessions teòriques d' una hora, tres també d'una hora de seminaris i 14 hores per a la realització de pràctiques de laboratori. Aquestes darreres son d'assistència obligatòria, es realitzaran intensivament i serà obligatòria la presentació d'un guió individual. Els seminaris es coordinen amb les classes de teoria en base al seu contingut.

METODOLOGIA D'AVUACIÓ

L'avaluació es farà en base a: (i) un examen que mesurarà l'assoliment dels objectius de l'assignatura a partir de les activitats tan teòriques com pràctiques, i (ii) les activitats que l'alumne haurà realitzat dirigides pel professorat. La nota de l'examen representarà un 90% de la nota final (corresponent l'avaluació dels coneixements pràctics com a mínim al 30% d'aquesta nota d'examen), i les activitats dirigides i tutorades un altre 10%. Aquestes darreres activitats es realitzaran per grups d'alumnes que hauran de cercar i organitzar informació sobre un tema proposat pel professorat i que estigui estretament relacionat amb el contingut de l'assignatura, sempre sota l'estreta supervisió del professorat.

PROGRAMA DE CONTINGUT**Teòric**

Tema 1: Introducció a l'assignatura. Tema 2: Immunògens i antígens. Tema 3: Immunitat Innata. Tema 4: El sistema del complement. Tema 5: Igs, BcR, i TcR. Tema 6: Limfòcits T i B. Tema 7: Cèl·lules Presentadores d'Antigen (APCs). Tema 8: MHC. Tema 9: Molècules d'adhesió. Tema 10: Citocines. Tema 11: Resposta adquirida. Tema 12: Regulació del sistema immunitari. Tema: Introducció a la Immunopatologia.

Pràctic

- Producció d'anticossos policlonals i monoclonals com a eines de laboratori. Tècniques immunoquímiques i cel·lulars. Producció d'hibridomes.
-Elaboració d'un treball tutorat pel professorat a partir de fonts bibliogràfiques.

OBSERVACIONS

