



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Inmunoloxía	Código	610441009	
Titulación	Máster Universitario en Bioloxía Molecular, Celular e Xenética			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	BioloxíaCiencias Biomédicas, Medicina e FisioterapiaFisioterapia, Medicina e Ciencias Biomédicas			
Coordinación	Lamas Criado, Iban	Correo electrónico	iban.lamas@udc.es	
Profesorado	Castro Castro, Antonio Manuel Díaz Prado, María Luz Lamas Criado, Iban Sangiao Alvarellos, Susana Yañez Sanchez, Julian	Correo electrónico	antonio.castro@udc.es luz.diaz@udc.es iban.lamas@udc.es susana.sangiao@udc.es julian.yanez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	<p>Esta materia encádrase no Máster en Bioloxía Molecular, Celular e Xenética. Aínda que polas súas importantes aplicacións na investigación, sanidade e industria, a inmunoloxía tería que ser tratada coma unha materia con autonomía propia na Licenciatura de Bioloxía, a realidade é que as súas estreitas relacións con outras disciplinas biolóxicas, coma a Bioloxía celular, Bioquímica, Xenética e Microbioloxía propiciaron o feito de que se ministre de cotío de xeito pouco homoxéneo e fragmentado por áreas afíns diversas. Por iso, no presente curso do Máster preténdese ofrecer ao alumno unha información conxunta e actualizada sobre dos compoñentes e mecanismos de resposta do sistema inmunitario nas situacións fisiolóxicas e patolóxicas. Pola outra banda, executaranse e interpretaranse diversas técnicas básicas que, agardamos, os axuden a abordar algúns problemas ao longo do seu traballo de investigación.</p> <p>PENDIENTE DE INCLUIR POR LOS SERVICIOS DE XESCAMPUS LOS SIGUIENTES PROFESORES DEL INIBIC: Dra. Nieves Domenech García (NDomGar@canalejo.org)</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	Capacidade de traballar de xeito seguro nos laboratorios coñecendo os manuais de operacións e as accións ante incidentes de risco
A2	Capacidade de utilizar técnicas e instrumentos habituais na investigación biolóxica celular e molecular: que sexan capaces de manexar as técnicas e protocolos así como comprender as potenciais das mesmas, os seus usos e aplicacións
A6	Capacidade de comprender o funcionamento celular a través da súa organización estrutural, sinalización bioquímica, expresión génica e variabilidade xenética
A7	Capacidade de coñecer e analizar sistemas celulares específicos como células nai, neuronas, células do sistema inmune, ou outras células relacionadas con diversas patoloxías
A8	Capacidade de ter unha visión integrada dos coñecementos previamente adquiridos en relación coa Bioloxía Molecular, Celular e Xenética, cunha formulación interdisciplinar e un grao de experimentalidad moi elevado
B3	Capacidade de xestión da información: reunir e interpretar datos, información e resultados relevantes, obter conclusións e emitir informes razoados sobre cuestións científicas e biotecnolóxicas
B4	Capacidade de organización e planificación do traballo: que sexan capaces de xestionar a utilización do tempo así como os recursos dispoñibles e organizar o traballo no laboratorio
B6	Capacidade de traballo en equipo: que sexan capaces de manter relacións interpersoais eficaces nun contexto de traballo interdisciplinar e internacional con respecto á diversidade cultural

Resultados da aprendizaxe
---------------------------



Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Comprenda os tipos de respostas inmunolóxicas básicas, desencadeadas ante o recoñecemento dun patóxeno ou un antígeno, e os mecanismos efectores e reguladores implicados en cada unha delas.	AI14		
	AI14		
	AI14		
Aprenda as técnicas e protocolos básicos e adquira a habilidade necesaria para manexar, de forma segura, o material que se utiliza no laboratorio e para organizar o traballo no mesmo. Ademais aprenderá a recoñecer a importancia da súa utilización en diferentes contextos.	AI1		
	AI2		
Comprenda os tipos de respostas inmunolóxicas básicas, desencadeadas ante o recoñecemento dun patóxeno ou un antígeno, e os mecanismos efectores e reguladores implicados en cada unha delas.	AI6		
	AI7		
	AI8		
Ao final do master, espérase que o alumno coñeza os compoñentes moleculares, celulares, tisulares e orgánicos do sistema inmunitario, e comprenda o seu funcionamento integrado en condicións de saúde e de enfermidade	AI7		
	AI8		
Colabore na realización dun traballo en grupos pequenos (2 persoas máximo), sobre algun aspecto dos contidos do programa teórico da materia. Para elo terá que reunir a información adecuada, organizar o traballo, estudar os recursos dos que dispón e xestionar o tempo para a súa realización. Tras a súa elaboración o traballo será exposto oralmente polos seus autores, empregando a terminoloxía adecuada a materia e apoiándose en ferramentas informáticas.		BI3	
		BI4	
		BI6	

Contidos	
Temas	Subtemas
Programa do curso teórico:	Subtemas do programa do curso teórico:
CAP. 1: Introducción á Inmunoloxía.	- Curta reseña histórica
Cap. 2: Compoñentes do sistema inmune.	- Células do sistema inmune: xénese e liñaxes. Órganos linfoides primarios e secundarios: estrutura e función. Circulación linfocitaria: Tráfico celular e moléculas implicadas.
Cap. 3. O sistema inmune innato.	- Concepto. Características. Barreiras físicas, químicas e biolóxicas de defensa. Compoñentes celulares. Compoñentes humorais. Receptores do sistema inmune innato. Mecanismos efectores da inmunidade innata. Fagocitosis e inflamación: fases, células e moléculas efectoras implicadas. Interaccións coa resposta adaptativa.
Cap. 4. O sistema inmune adaptativo/específico.	- Concepto. Características e propiedades (especificidade, carácter clonal, adaptabilidade, memoria). Compoñentes celulares: Linfocitos B e T. Células presentadoras de antígenos. Fases do mecanismo adaptativo. O recoñecemento do antígeno: Receptor superficial dos linfocitos T (RCT) e B (RCB). Fase de activación e proliferación celular: Mecanismo de selección e expansión clonal. Fase de diferenciación celular: Diferenciación dos linfocitos T e B. Fase efectora. Mecanismos inmunitarios: Inmunidade celular. Inmunidade humoral.
Cap. 5. Antígenos/inmunógenos/haptenos.	- Concepto de antígeno. Natureza química. Propiedades. Concepto de inmunóxeno. Concepto de epítipo: natureza e tipos. Haptenos e conxugados hapteno-portador. Tipos de antígenos: secuenciais conformacionais, T dependentes e independentes. Multivalentes, Superantígenos, Autoantígenos e Mitóxenos.
Cap 6. Anticorpos (inmunoglobulinas).	- Concepto. Estrutura molecular: caracteres. Rexións variables e a súa unión ao antígeno. Rexións constantes e función efectora. Clasificación (clases, subclasses). Expresión: Inmunoglobulinas de membrana e secretadas. Funcións biolóxicas e distribución dos anticorpos.
Cap.7. Reaccións antígeno-anticorpo.	-Estrutura do parátipo. Complementariedade entre antígeno e anticorpo. Caracteres da unión antígeno-anti-corpo: afinidade, avidéz e especificidade. Significado biolóxico: neutralización, opsonización, activación do complemento, citotoxicidade celular dependente de anticorpo (ADCC).



Cap. 8. Citoquinas.	- Concepto. Propiedades xerais. Mecanismos de acción biolóxica. Receptores de citocinas: tipos. Regulación dos efectos das citocinas. Clasificación funcional: citocinas que medían as respostas inmunes.
Cap. 9. O sistema do complemento.	- Concepto. Compoñentes. Nomenclatura. Activación do sistema do complemento: Vía alternativa. Vía clásica. Vía das lectinas. Vía lítica. Receptores das proteínas do complemento. Regulación. Funcións biolóxicas.
Cap. 10. . Moléculas de histocompatibilidade	- Concepto. Complexo principal de histocompatibilidade (CPH/MHC). Xenos de histocompatibilidade: Propiedades. Estrutura das moléculas de histocompatibilidade: Clases I e II. unión péptido-moléculas do CPH: Caracteres. Polimorfismo das moléculas do MHC na súa unión a péptidos. Expresión das moléculas do MHC. Funcións biolóxicas.
Cap.11. Procesamento e presentación de antíxenos.	- As células presentadoras de antígenos: función. Recoñecemento do antígeno peptídico. Procesamento (degradación) do antígeno: Rutas endocítica (extracelular) e citosólica (intracelular). Ensamblaxe dos péptidos ás moléculas do MHC. Presentación e Expresión dos complexos péptidos-clase I/II na superficie das CPA.
Cap.12. Desenvolvemento, maduración, activación e diferenciación dos linfocitos B.	- Desenvolvemento e maduración na medula ósea: Diferenciación de linfocitos B antígeno independentes: Expresión de marcadores superficiais (CD19, 10). O receptor funcional para antíxenos (BCR). Maduración das células B: Procesos de selección clonal negativa e positiva. Producción de linfocitos B maduros virxes. Migración cara a órganos linfoides 2 <sup>arios</sup> antígeno-dependentes: Activación polo antígeno de linfocitos B. Estrutura e función do receptor BCR. Proliferación da célula B por activación dos linfocitos T Helper (CD4). Diferenciación a células plasmáticas. Migración de células B cara a foliculos primarios: Diferenciación de células B activadas en células B de memoria.
Cap.13: Desenvolvemento, maduración, activación e diferenciación dos linfocitos T.	- Migración de precursores das células T ao timo. Desenvolvemento e diferenciación de linfocitos T antígeno-independentes: Expresión de marcadores superficiais (CD3, 4 e 8). Maduración das células T: Mecanismos de selección clonal positiva e negativa. Producción de células T maduras virxes. Migración cara a órganos linfoides secundarios. Activación dos linfocitos T maduros polo antígeno. O receptor TCR: estrutura e función. Interaccións do receptor da célula T/ligando específico do CMH: Activación dos linfocitos T. Proliferación de linfocitos T maduros. Diferenciación a linfocitos T efectores. Subpoblacións de linfocitos T efectores: Linfocitos T citotóxicos: CD8). Linfocitos T cooperadores (Helper: CD4): Función das subclases Th1 e Th2. Producción de linfocitos T de memoria.
Cap.14. A resposta inmune.	- Concepto. Mecanismo de acción. Tipos de respostas. Resposta Inmune Celular. Caracteres da cooperación celular: influencia do Antígeno e do microambiente, células efectoras implicadas. Resposta Inmune Humoral: Caracteres Fases de activación, proliferación e diferenciación dos linfocitos. Resposta inmune primaria. Memoria inmunolóxica. Resposta inmune secundaria
Cap. 15: A tolerancia inmunitaria.	-Concepto de tolerancia inmunitaria. Propiedades xerais. Mecanismos da tolerancia inmunolóxica. Tolerancia central e periférica das cels T e B. Mecanismos de indución de tolerancia: Delección clonal, anergia clonal. Ignorancia inmunolóxica, Células T supresoras/reguladoras. Interaccións célula-célula: axuda e supresión. Tolerancia aos antígenos propios e estranos.



Programa do curso práctico:	Prácticas a desenvolver en el laboratorio (INIBIC):
Práctica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolo para a extracción das distintas poboacións de células sanguíneas no sangue periférico:</li> <li>* Separación de leucocitos por gradiente de densidade con Histopaque.</li> <li>* Obtención de células mononucleares do sangue periférico (linfocitos e monocitos).</li> <li>* Obtención de granulocitos.</li> <li>* Obtención de plaquetas</li> </ul>
Práctica 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citometría de fluxo: Determinación antixénica das células do sistema inmunitario.</li> <li>- Illamento de linfocitos T mediante Sorter.</li> </ul>
Práctica 3	- ELISA (Ensaio por inmunoabsorción ligado a enzimas): Detección de anticorpos específicos ou citoquinas solúbeis en soros.
Práctica 4.	Imunohistoquímica: Identificación de marcadores antixénicos en mostras tisulares conxeladas ou en parafina, a través de técnicas de fluorescencia ou enzimáticas.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	A2 A1	7	7	14
Proba obxectiva	A6 A7 A8	3.5	0	3.5
Sesión maxistral	A6 A7 A8 B6	14	28	42
Seminario	B3 B4 B6	4.5	9	13.5
Atención personalizada		2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O alumno dispora de 10 horas prácticas de laboratorio presenciais e obrigatorias, ao finalizar as clases teóricas. Nelas realízanse distintas actividades experimentais (demostracións, problemas) que lle van a permitir abordar algúns aspectos dos coñecementos teóricos adquiridos nas sesións maxistras. Ademais adquirirán as habilidades manuais adecuadas para o desenvolvemento de metodoloxías experimentais sinxelas propias das técnicas inmunitarias. As prácticas realízanse no INIBIC, onde disporán da infraestrutura adecuada aos obxectivos da práctica, e tamén terá lugar o exame práctico, cando aquelas finalicen
Proba obxectiva	Realízase un exame final sobre os contidos teóricos da materia que pode combinar diferentes tipos de preguntas: cuestións tipo test de resposta múltiple, preguntas curtas, de ordenación, de completar, de asociación. Tamén pódese construír cun só tipo dalgunhas destas preguntas. A data e lugar de celebración do examen final (Convocatoria Oficial de Mayo) avísase con antelación. Si o alumno suspendeu, ou no presentouse o examen da Convocatoria de Mayo, terá a posibilidade de presentarse na Convocatoria do mes de Xullo, cuxa data e lugar de celebración avísase con anterioridade
Sesión maxistral	Durante o curso o profesor impartirá entre 14-15 sesións maxistras, presenciais e obrigatorias, sobre algúns dos contidos correspondentes ao programa. Nelas explicaranse os fundamentos teóricos básicos da materia empregando ferramentas informáticas. Para un mellor aproveitamento das mesmas, recoméndase que o alumno lera con antelación, os aspectos fundamentais dos temas mencionados nos textos recomendados, e tamén na plataforma Moodle. O calendario e horario definitivo das sesións maxistras comunicaranse con antelación na páxina web da materia.



Seminario	-A comenzos do curso o profesor suxerirá ao alumno a realización dun estudo tutorizado en pequenos grupos (2 alumnos máximo) sobre algún aspecto dun tema do programa teórico de inmunoloxía. O alumno o organizará, elaborará e discutirá, ao longo do curso, baixo a supervisión do profesor (3 tutorías máximo). O alumno recibirá con antelación o material obxecto do seminario, que se orientará cara aspectos actuais relacionados coa inmunoloxía, coa fin de que procure a información precisa. Efectuarase unha posta en común, dirixida polo profesor, na que se discutirán e resolverán cuestións relacionadas cos seus contidos e elaboraranse as conclusións ás que deben chegar todos vos integrantes do grupo. O resultado do estudo feito será exposto po lo seus autores o resto dá clase, durante 1 hora, empregando ferramentas informáticas.
-----------	---

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Seminario Proba obxectiva Prácticas de laboratorio	- O alumno pode consultar as súas dúbidas puntuais durante as sesións maxistras e, máis extensamente, nas postas en común dos seminarios. Ademais, contará con titorías personalizadas, para solucionar calquera dúbida relacionada coa materia teórica, práctica e coas actividades programadas na disciplina. Dada a finalidade destas titorías, intentarase que o horario sea o máis axeitado para o profesor e o alumno, concertándose previamente entre ambos os dous.  Aqueles estudantes con dedicación a tempo parcial ou exención académica só terán que realizar a parte práctica da materia dun xeito indispensable para ser avaliados.

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A6 A7 A8 B6	- A asistencia ás clases maxistras é fundamental para o dominio dos contidos da materia.	0
Seminario	B3 B4 B6	- Avaliarase o traballo en grupo, tendo en conta a asistencia e participación nas diferentes actividades a desenrolar durante a elaboración do traballo tutelado, a adecuación ao tema proposto, o seu desenvolvemento, a capacidade de comprensión e exposición, e a bibliografía utilizada. Todo elo representará o 20% da cualificación final.	20
Proba obxectiva	A6 A7 A8	-Ao rematar as clases teóricas realizarase un exame final dos contidos teóricos da materia. A asistencia ás clases teóricas e a participación nas súas actividades é obrigatoria, e suporá o 60% da cualificación final. - Coa proba obxectiva, o alumno demostrará o grao de coñecemento e destrezas adquirido ao longo do curso, así como a capacidade de síntese e abstracción desenvolvidos.	60
Prácticas de laboratorio	A2 A1	- Ao rematar as clases prácticas realizarase un exámen final dos contidos traballados nelas, no propio laboratorio do INIBIC. A asistencia ás clases prácticas (obrigatoria) e a participación en todas as súas actividades constitúe un requisito fundamental para a superación destas, e suporá o 20% da cualificación final da materia.	20

### Observacións avaliación



- A asistencia ás clases teóricas e prácticas e a elaboración e exposición do traballo tutelado non é condición imprescindible para ser avaliado tanto na Convocatoria ordinaria de Xuño coma na proba de Xullo. É necesaria a asistencia e participación en, polo menos, o 80 % de cada unha das actividades presenciais da materia. - A avaliación da materia basearase nun exame de contido teórico, un exame de contido práctico, e a participación do alumno na elaboración dun traballo dirixido sobre algún aspecto do programa teórico da materia.- Na convocatoria da primeira oportunidade realizarase un exame teórico final e no Laboratorio do INIBIC terá lugar o examen práctico para a avaliación da aprendizaxe. Todas as actividades formativas terán unha puntuación comprendida entre 0 e 10 puntos. Para calcular a nota final teranse en conta os seguintes criterios:1. Avaliación da aprendizaxe teórica. A nota obtida neste apartado suporá o 60 % da nota final.2. Avaliación da aprendizaxe práctica. A nota obtida neste apartado suporá o 20 % da nota final.3. Avaliación da participación do alumno na elaboración do traballo tutelado, da súa asistencia ás tutorías programadas co profesor para a resolución de dúbidas durante o seu desenvolvemento e o resultado obtido na exposición final do mesmo suporá o 20% da nota final.\*\*Para superar a materia na convocatoria de maio, a suma global dos mencionados apartados deberá estar comprendida entre 5 e 10 puntos, sendo necesario obter polo menos 4 puntos en cada un dos tres apartados. Se non se cumprieste este requisito a cualificación final correspondería coa do apartado que teña menor valor. Os alumnos que non aproben a materia na convocatoria de maio, ou non se presentaron á mesma, poderán tentalo de novo na proba de Xullo. Neste caso, a avaliación consistirá:1. Nunha proba escrita sobre os contidos teóricos da materia. A nota obtida neste apartado (comprendida entre 0 e 10 puntos) suporá o 80 % da nota final. 2. Nunha proba práctica de idéntica natureza á mencionada anteriormente. A nota obtida neste apartado (comprendida entre 0 e 10 puntos) suporá un 20% da nota final.\*\*Para superar a materia na convocatoria de Xullo, a suma global dos mencionados apartados deberá estar comprendida entre 5 e 10 puntos, sendo necesario obter polo menos 4 puntos en cada un dos dous apartados. Se non se cumprieste este requisito a cualificación final correspondería coa do apartado que teña menor valor. A cualificación de NON PRESENTADO, aplicarase unicamente no caso de que o alumno/a non participase en ningunha actividade da materia (sesións maxistras, clases prácticas, traballo tutelado e probas obxectivas), ou ben non se presentou na convocatoria final de Xullo.

Os estudantes que soliciten ser avaliados na convocatoria extraordinaria de decembro, tanto os contidos teóricos como os criterios de avaliación corresponderanse aos do curso 2020-2021.

A realización fraudulenta de probas ou actividades de avaliación implicará directamente unha cualificación de suspenso "0" na correspondente convocatoria, invalidando así a cualificación obtida en tódalas actividades de avaliación da convocatoria extraordinaria.

#### Fontes de información

##### Bibliografía básica

Bibliografía básica - (\*) Abbas, A. K.; Lichtman, A. H; Pillai, S. (2012). " Inmunología celular y molecular" . 7ª ed. Elsevier: Barcelona. - (\*) Murphy, K.P. (2012). " Janeway's Immunobiology. 8ª ed. Garland Science. - Regueiro G, J.R.; López L, C.; González R, S.; Martínez N, E. (2010). " Inmunología: Biología y patología del sistema inmunitario". 4ªed. Médica Panamericana.



<b>Bibliografía complementaria</b>	Bibliografía complementaria - Abbas, A. K.; Lichtman, A. H; Pillai, S. (2009). " Inmunología celular y molecular" . 6ª ed. Elsevier: Barcelona. - Delves, P.J.;Martin, S.; Burton, D.;Roitt, I. (2008). " Roitt Inmunología. Fundamentos". 11 ed. Panamericana. - Janeway, C.A.; Travers, P.; Walport, M.; Shlomchik,M.J.(2006)." Immunobiology. The immune system in health and disease". 6ed. Garland Science Publishing. - Parham, P. (2006). " Inmunología" 2ª ed. Médica Panamericana. BIBLIOGRAFÍA PARA PRÁCTICAS - Autor : Campos Ferrer, A. (2004). "Manual de prácticas de inmunología" Masson: Barcelona. PÁGINAS WEB RELACIONADAS CON INMUNOLOGÍA - RevistaInmunología. Libre acceso en la página de la Sociedad Española de Inmunología: <a href="http://www.inmunologia.com">http://www.inmunologia.com</a> - J. Peña: <a href="http://www.inmunologiaenlinea.es">http://www.inmunologiaenlinea.es</a> - Sociedad Española de Inmunología <a href="http://www.inmunologia.org/home.php">http://www.inmunologia.org/home.php</a> . - <a href="http://pathmicro.med.sc.edu/book/immunolo-sta.htm">http://pathmicro.med.sc.edu/book/immunolo-sta.htm</a> - <a href="http://www.whfreeman.com/catalog/static/whf/kuby/con_index.htm">http://www.whfreeman.com/catalog/static/whf/kuby/con_index.htm</a> - <a href="http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/T/TOC.html">http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/T/TOC.html</a>
------------------------------------	--

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas Celulares/610441001

Técnicas Moleculares/610441002

Señalización Celular/610441004

Mecanismos de xeración da variación xenética/610441005

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Microbioloxía Molecular/610441011

Xenética Humana/610441017

### Materias que continúan o temario

Células Nai e Terapia Celular/610441010

## Observacións

- Asistencia e participación activa nas distintas actividades da disciplina.
- Ler ou traballar con antelación o tema das charlas / tarefas e tomar as notas correspondentes durante a súa presentación.
- O estudo e revisión periódica da materia, a medida que avanza, utilizando o material bibliográfico para comprender e profundar na información recibida nas clases.
- A busca de información en diversas fontes para a preparación, presentación e defensa de traballos supervisados.
- A aclaración de posibles dúbidas nas titorías co profesor

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías