



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Inmunoloxía	Código	610441008	
Titulación	Mestrado Universitario en Bioloxía Molecular , Celular e Xenética			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuadrimestre	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	Correo electrónico	antonio.castro@udc.es	
	Díaz Prado, María Luz		luz.diaz@udc.es	
	Lamas Criado, Iban		iban.lamas@udc.es	
	Sangiao Alvarellos, Susana		susana.sangiao@udc.es	
	Yañez Sanchez, Julian		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>			



<b>Plan de continxencia</b>	<p><b>PLAN DE CONTINXENCIA</b></p> <p>1. Modificacións nos contidos Non se prevén modificacións nos contidos.</p> <p>2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen Mantéñense as metodoloxías recollidas na guía docente (sesión maxistral, prácticas de laboratorio, aprendizaxe colaborativa, proba obxectiva, e análise de fontes documentais), aínda que se adaptarán á modalidade online. Mantéñense o uso de páxinas interactivas e de atlas neuroanatómicos on-line para a docencia práctica. *Metodoloxías docentes que se modifican A metodoloxía adaptárase á modalidade online. Para tal fin recorrerase a Microsoft Teams. Así mesmo, todo o material empregado poñerase a disposición do alumnado a través da plataforma Moodle. As prácticas de laboratorio adaptáranse igualmente, de xeito que a identificación das diferentes rexións do sistema nervioso e a utilización de modelos animais para o estudo do sistema nervioso (en condicións fisiolóxicas e patolóxicas) serán substituídas por imaxes das rexións/estruturas a estudar. Para a actividade ?Análise de fontes documentais?, de no ser posible realizalo de modo presencial, realizarase mediante Microsoft Teams. As dúbidas xurdidas (atención personalizada) serán tratadas a través do correo electrónico, Moodle ou Microsoft teams. As probas ou exames a realizar faranse a través da plataforma Moodle.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado Moodle: sempre que se requira (segundo necesidade ou demanda do alumnado). Microsoft Teams: sempre que se requira (segundo necesidade ou demanda do alumnado). Correo electrónico: sempre que se requira (a demanda do alumnado). De uso para facer consultas, solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas ou outras aclaracións relativas á materia.</p> <p>4. Modificacións na avaliación Mantense o sistema de avaliación recollido na guía docente, aínda que as probas realizaranse telemáticamente a través de Moodle. *Observacións de avaliación: Mantéñense as observacións recollidas na guía docente.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía Non se prevén modificacións.</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 experimentalidade 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		
Diferenciar os distintos tipos de tecidos vexetais e animais en preparacións microscópicas e imaxes.	AI1 AI2 AI6 AI7 AI8	BI3	
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	AI1 AI2 AI6 AI7	BI4	
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.	AI1 AI2		
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.		BI4 BI6	
Coñecer a estrutura básica dos diferentes tecidos vexetais e animais.	AI8		
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		
Comprender a importancia da interrelación funcional dos distintos tecidos que integran os órganos vexetais e animais.	AI8		
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		
Coñecer a estrutura básica dos distintos órganos vexetais e animais.	AI6		
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		

Contidos	
Temas	Subtemas
Programa do curso teórico:	Subtemas do programa do curso teórico:
CAP. 1: Introducción á Inmunología.	- 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 inmunógeno. Concepto de epítipo: natureza e tipos. Haptenos e conxugados hapteno-portador. Tipos de antígenos: secuenciais conformacionais, T dependentes e independentes. Multivalentes, Superantígenos, Autoantígenos e Mitógenos.
Cap 6. Anticorpos (inmunoglobulinas).	- Concepto. Estrutura molecular: caracteres. Rexións variables e a súa unión ao antígeno. Rexións constantes e función efectora. Clasificación (clases, subclases). 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 median 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 antígenos.	- 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 antígenos (BCR). Maduración das células B: Procesos de selección clonal negativa e positiva. Produción de linfocitos B maduros virxes. Migración cara a órganos linfoides 2ºarios 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 antixeno-independentes: Expresión de marcadores superficiais (CD3, 4 e 8). Maduración das células T: Mecanismos de selección clonal positiva e negativa. Produción de células T maduras virxes. Migración cara a órganos linfoides secundarios. Activación dos linfocitos T maduros polo antixeno. 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. Produción 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 Antixeno 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	- Protocolo para a extracción das distintas poboacións de células sanguíneas no sangue periférico: * Separación de leucocitos por gradiente de densidade con Histopaque. * Obtención de células mononucleares do sangue periférico (linfocitos e monocitos). * Obtención de granulocitos. * Obtención de plaquetas
Práctica 2.	- Citometría de fluxo: Determinación antixénica das células do sistema inmunolóxico. - Illamento de linfocitos T mediante Sorter.
Práctica 3	- ELISA (Ensaio por inmunoabsorción ligado a enzimas): Detección de anticorpos específicos ou citoquinas solúbeis en soros.
Práctica 4.	Inmunohistoquímica: 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 A6 A7 A8 B3 B4 B6	7	7	14
Proba obxectiva	A6 A7 A8	3.5	0	3.5
Sesión maxistral	A6 A7 A8 B6	14	28	42
Seminario	A2 A6 A7 A8 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 realizaranse distintas actividades experimentais (demostracións, problemas) que lle van a permitir abordar algúns aspectos dos coñecementos teóricos adquiridos nas sesións maxistrais. Ademais adquirirán as habilidades manuais adecuadas para o desenvolvemento de metodoloxías experimentais sinxelas propias das técnicas inmunolóxicas. As prácticas realizaránse no INIBIC, onde disporán da infraestrutura adecuada aos obxectivos da práctica, e tamén terá lugar o exame práctico, cando aquelas finalicen
Proba obxectiva	Realizarase 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) avísarase con antelación. Si o alumno suspendeu, ou no presentouse o examen da Convocatoria de Mayo, terá a posibilidade de presentarse na Convocatória do mes de Xullo, cuxa data e lugar de celebración avísarase con anterioridade
Sesión maxistral	Durante o curso o profesor impartirá entre 14-15 sesións maxistrais, 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 tamen na plataforma Moodle. O calendario e horario definitivo das sesións maxistrais comunicaranse con antelación na páxina web da materia.
Seminario	-A comezos 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 os integrantes do grupo. O resultado do estudo feito será exposto polo seus autores o resto da 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 maxistrais e, máis extensamente, nas postas en común dos seminarios. Ademais, contará con tutorías personalizadas, para solucionar calquera dúbida relacionada coa materia teórica, práctica e coas actividades programadas na disciplina. Dada a finalidade destas tutorías, intentarase que o horario sea o máis axeitado para o profesor e o alumno, concertándose previamente entre ambos os dous.  Horario de tutorías  - Dra. María José González Fuentes: Luns, martes e venres. O horario indícase o primeiro día do curso. Área de Biología Celular. Facultad de Ciencias. Universidad de la Coruña. Correo electrónico: majoseg@udc.es  - Dra. Nieves Doménech García: Póñanse en contacto coa Profesora por correo electrónico: Dra. Nieves.Domenech.Garcia@sergas.es.

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	A2 A6 A7 A8 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 25% 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 obligatoria, e suporá o 55% 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 A6 A7 A8 B3 B4 B6	- 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

<p>- 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. </p><p>- 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.</p><p>- Na convocatoria de maio 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:</p><p>1. Avaliación da aprendizaxe teórica. A nota obtida neste apartado suporá o 55 % da nota final.</p><p>2. Avaliación da aprendizaxe práctica. A nota obtida neste apartado suporá o 20 % da nota final.</p><p>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 e do mesmo suporá o 25% da nota final.</p><p>\*\*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. </p><p>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:</p><p>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. </p><p>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.</p><p>\*\*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. </p><p>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. </p>

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	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.
----------------------------	--

