

PROGRAMAS MASTER INTERUNIVERSITARIO EN INMUNOLOGIA

Índice

Página

Competencias

1

Programas

Módulos, Carácter	Materias	ECTS	Asignaturas (ECTS)	PAG
1. Inmunología fundamental, Obligatorio Pág 3	1.1. Inmunología básica	12	1.1.1 Inmunología molecular (3)	4
			1.1.2 Inmunología celular y tisular (3)	5
			1.1.3 Inmunotecnología (6)	6
	1.2. Inmunología aplicada	12	1.2.1 Interacción patógeno/inmunidad (3)	7
			1.2.2 Modelos animales (3)	8
			1.2.3 Inmunología humana (6)	9
2. Inmunología avanzada, Optativo (a elegir una) Pág 10	2.1. Especialidades en Inmunología	6	2.1.1 Inmunopatología (6)	11
			2.1.2 Inflamación (6)	12
			2.1.3 Apoptosis/citotoxicidad (6)	13
			2.1.4 Inmunogenética (6)	14
			2.1.5 Neuroinmunología e inmunonutrición (6)	15
3. Trabajo fin de Máster, Obligatorio		30		16

Seminarios de Inmunología en Madrid

17

Competencias generales (CG):

CG1. Demostrar que dominan los conocimientos de Inmunología típicamente asociados al primer ciclo, y que los amplían y mejoran, lo que les permite ser originales en el desarrollo y aplicación de ideas en un contexto de investigación;

CG2. Demostrar capacidad de aplicar los conocimientos teórico-prácticos y de resolución de problemas adquiridos en Inmunología a entornos nuevos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Inmunología;

CG3. Demostrar capacidad de integrar los conocimientos adquiridos en Inmunología y de formular juicios con información limitada que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a dichos conocimientos.

CG4. Demostrar capacidad de comunicar con claridad sus conclusiones en Inmunología y los conocimientos que las sustentan a públicos especializados y no especializados;

CG5. Demostrar habilidades de aprendizaje autónomo en Inmunología.

Competencias específicas (CE):

CE1. Demostrar conocimientos avanzados sobre las moléculas, células y tejidos responsables de la respuesta inmunitaria.

CE2. Demostrar conocimientos avanzados sobre las técnicas y herramientas experimentales y bioinformáticas utilizadas en Inmunología.

CE3. Demostrar conocimientos avanzados sobre la interacción entre los patógenos y los agentes de la inmunidad.

CE4. Demostrar conocimientos avanzados sobre el sistema inmunitario de animales de interés en investigación, sanidad o industria, y sobre su utilización como modelos para el estudio de la fisiología o la patología de la inmunidad en seres humanos.

CE5. Demostrar conocimientos avanzados sobre Inmunología humana, incluyendo inmunopatología (mecanismos, diagnóstico y tratamiento de alergia, autoinmunidad, inflamación, trasplante e inmunodeficiencia), apoptosis, inmunogenética, inmuno-informática, neuroinmunología e inmunonutrición.

CE6. Demostrar capacidad de desarrollar una investigación original con revisión bibliográfica, publicable en revistas especializadas, que amplíe las fronteras del conocimiento en Inmunología, incluyendo el diseño de experimentos para responder preguntas relevantes, su ejecución mediante los instrumentos y técnicas apropiados, el análisis de los resultados obtenidos y, basados en su evaluación crítica, la propuesta de nuevos experimentos.

Competencias transversales (CT):

CT1. Demostrar capacidad de analizar con rigor artículos científicos

CT2. Demostrar capacidad de escribir y defender informes científicos y técnicos

CT3. Demostrar motivación para la investigación científica

CT4. Demostrar capacidad de compromiso ético y respeto al medio ambiente

CT5. Demostrar capacidad de trabajo autónomo y en equipo

CT6. Demostrar capacidad de trabajar con seguridad en el laboratorio

Denominación	MODULO 1. Inmunología fundamental								
Créditos	24 créditos europeos (ECTS)								
Carácter	Obligatorio								
Unidad Temporal	Anual, semestres 1 y 2								
Competencias	CG1-5, CE1-5 y CT1-6. Idioma español, salvo en ciertos casos (5.2.C)								
Requisitos	Los que se requieren para la admisión en el Máster.								
Actividades formativas y su relación con las competencias	Actividades		ECTS hasta				Competencias		
	Presenciales/Dirigidas/Autónomas		Pres.	Dir.	Aut.	Total			
	Clases magistrales		6,0		4,6	10,6	CG1-5	CE1-5	
	Seminarios científicos por expertos		1,0		1,0	2,0	CG1-5	CE1-5	
	Prácticas (aula informática, laboratorio)		1,0	1,0		2,0	CG1-5	CE1-5	CT6
	Seminarios sobre artículos científicos		0,8	1,0	2,0	3,8	CG1-5	CE1-5	CT1
	Trabajos escritos individuales/en grupo			4,0		4,0	CG1-5	CE1-5	CT2,5
	Tutorías individuales o colectivas		0,6			0,6	CG1-5	CE1-5	CT3,4
	Preparación y realización de exámenes		0,6		0,4	1,0	CG1-5	CE1-5	CT1-5
Total		10,0	6,0	8,0	24,0	CG1-5	CE1-5	CT1-6	
Resultados del aprendizaje	Las competencias que se indican arriba (ver apartado 3.2 para las claves)								
Acciones de coordinación	Los coordinadores de las Materias de este Módulo velarán por la cuidadosa programación de las actividades que dependan de distintas Universidades.								
Sistemas de evaluación y calificación	Evaluación								
	Actividades		Examen	Trabajo	Participación				
	Clases magistrales		50		20				
	Seminarios científicos por expertos								
	Prácticas (aula informática, laboratorio)								
	Seminarios sobre artículos científicos								
	Trabajos escritos individuales/en grupo			30					
Tutorías individuales o colectivas									
<ul style="list-style-type: none"> - Examen oral o escrito sobre los contenidos de las clases presenciales, hasta el 50% - Evaluación de los trabajos y seminarios sobre artículos, hasta el 30% - Participación en las actividades presenciales y uso de herramientas virtuales, 20% - Será obligatoria la asistencia a al menos el 70% de las actividades presenciales. 									
Breve descripción de los contenidos	<p>Materia 1.1 Inmunología Básica, 12 ECTS Últimos avances científicos sobre la respuesta inmunitaria (moléculas, células y tejidos responsables, inflamación, desarrollo de repertorios, técnicas y herramientas experimentales con prácticas de laboratorio avanzadas)</p> <p>Materia 1.2 Inmunología Aplicada, 12 ECTS Interacción entre los patógenos y los agentes de la inmunidad. Sistema inmunitario de animales de interés en investigación, sanidad o industria, y su utilización como modelos para el estudio de la fisiología o la patología de la inmunidad. Inmunología humana, incluyendo inmunopatología (mecanismos, diagnóstico y tratamiento: alergia, autoinmunidad, inflamación, trasplante e inmunodeficiencia), apoptosis, inmunogenética, inmunoinformática, neuroinmunología e inmunonutrición.</p>								

Coordina: *Esther Lafuente*

Colabora:

Denominación	INMUNOLOGIA MOLECULAR
Créditos	3 créditos europeos (ECTS)
Carácter (obligatorio/optativo)	Obligatorio
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	1- Ofrecer al alumno una visión molecular de la inmunología que permita entender los mecanismos celulares y moleculares que regulan y subyacen en procesos del sistema inmune 2- Completar los perfiles científicos de los licenciados con los últimos avances en campos de la Inmunología molecular y celular 3- Ser capaz de entender y discutir con base inmunológico moleculares los artículos-trabajos científicos del campo
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	-Asistencia a seminarios científicos donde se presentan los últimos avances en campos científicos relacionados directa o indirectamente con los contenidos generales del Programa de Postgrado. Estos seminarios son organizados por distintos centros de investigación adscritos a los Campus de la Universidad Complutense (Dpto de Microbiología I, área Inmunología de la F. Medicina, UCM y Centro de Investigaciones Biológicas CIB) y la Universidad Autónoma (centro de Biología Molecular CBM y Centro Nacional de Biotecnología CNB) -Sesiones específicas con los alumnos del Curso para reforzar los conceptos y discutir los resultados presentados por los ponentes de los Seminarios -Seminarios desarrollados por los alumnos que harán exposiciones orales, utilizando medios audiovisuales, basadas en el análisis de artículos científicos originales que profundicen en los contenidos explicados en las clases magistrales - Realización de trabajos escritos individuales o en grupos. - Tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos.
Sistemas de evaluación y calificación	- Examen escrito sobre los contenidos de las clases presenciales. - Evaluación de los trabajos propuestos (informe escrito y/o exposición oral) - Evaluación continua de la participación en las actividades presenciales y del uso de las herramientas virtuales.
Breve descripción de los contenidos	1. Profundizar el conocimiento en los componentes moleculares que determinan los mecanismos de expresión y regulación de genes claves en el funcionamiento del sistema inmune, así como los eventos de señalización celular que conllevan a los eventos de estrés, división, diferenciación y muerte celular, trans migración, expresión y/o secreción de proteínas. 2. Describir la inmunobiología de las células críticas que participan en las etapas de inducción, modulación y efectora de la inmunidad. 3. Estudiar las interacciones celulares y mecanismos moleculares que participan en la fisiología de la respuesta inmune innata y adaptativa. 4 Describir las aplicaciones biotecnológicas y terapéuticas de los conocimientos recientemente desarrollados.

Coordina: Agustín Zapata

Colabora:

Denominación	INMUNOLOGIA CELULAR Y TISULAR
Créditos	3 créditos europeos (ECTS)
Carácter (obligatorio/optativo)	Obligatorio
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	<ol style="list-style-type: none">1. Conocer el origen de los mecanismos de defensa y la aparición y evolución del sistema inmunitario de los vertebrados.2. Conocer la organogénesis e histogénesis de los órganos y tejidos linfoides.3. Conocer la base celular y molecular de dichos procesos4. Conocer la maduración fenotípica y funcional de las células inmunocompetentes5. Conocer los mecanismos de regulación del funcionamiento inmune
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ol style="list-style-type: none">1. Clases teóricas sobre los contenidos de la asignatura2. Seminarios impartidos por los alumnos bajo la supervisión de un profesor del curso3. Trabajos escritos por los alumnos bajo la supervisión y ayuda de un profesor del curso4. Tutorías colectivas donde varios profesores resolverían las preguntas y comentarios de los alumnos sobre bloques concretos de la materia impartida.5. Seminarios científicos por expertos
Sistemas de evaluación y calificación	<ol style="list-style-type: none">1. Examen escrito sobre los contenidos de las clases teóricas2. Evaluación de los seminarios realizados y de los trabajos escritos
Breve descripción de los contenidos	<ol style="list-style-type: none">1. Mecanismos de defensa en invertebrados. La aparición de la Inmunidad Innata2. La aparición de la Inmunidad adaptativa. La condición en los agnatos3. Evolución de los órganos y tejidos linfoides4. Origen y evolución de los receptores antigénicos y del MHC5. Hematopoyesis temprana. Células madre y hematopoyéticas. Papel en el compromiso linfoide6. Organización de los órganos linfoides primarios y secundarios: organogénesis7. Células y moléculas implicadas8. Diferenciación y maduración de los progenitores linfoides T y B9. Diferenciación y maduración de células no inmunocompetentes implicadas en los procesos inmunes10. Papel del microambiente medular y tímico en la maduración funcional de los linfocitos T y B11. Generación de células T y B maduras12. Células naive y de memoria13. Células T colaboradoras, efectoras y reguladoras

Coordina: *Pedro Reche*
Colabora:

Denominación	INMUNOTECNOLOGIA E INMUNOINFORMATICA
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Obligatorio
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre
Competencias	Adquisición de conocimientos teóricos y prácticos de las tecnologías experimentales y computacionales de aplicación en inmunología.
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Clases magistrales en las que se explicarán los contenidos teóricos para la comprensión de la asignatura. - Clases prácticas virtuales y de laboratorio. - Realización de trabajos escritos individuales o en grupos. - Tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos. - Seminarios científicos por expertos
Sistemas de evaluación y calificación	La nota será promediada como sigue: 50% Evaluación continua (30% Trabajos y 20% exposiciones orales) y 50% Examen Final.
Breve descripción de los contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnología de ADN recombinante 2. Cultivos celulares 3. Expresión de productos génicos en células de mamíferos 4. Tecnologías para la generación de Anticuerpos (Abs) monoclonales: Hibridomas y <i>phage display</i> 5. Tecnologías basadas en la interacciones Antígeno-Anticuerpo 6. Citometría de flujo 7. Ensayos funcionales: Detección de citoquinas, citotoxicidad, fagocitosis. Elispot 8. Generación de ratones transgénicos y K.O. 9. Identificación de determinantes antigénicos de Abs y linfocitos T 10. Introducción a UNIX 11. Introducción a programación en PERL 12. Visualización de estructuras tridimensionales 13. Predicción de estructura tridimensional de proteínas 14. Alineamiento de secuencias y generación de dendrogramas 15. Bases Moleculares del reconocimiento antigénico 16. Predicción de epítomos de linfocitos T y B 17. Desarrollo de vacunas basadas en epítomos

Coordina: *Carmen Cuéllar*

Colabora:

Denominación	INTERACCION ENTRE PATOGENOS Y SISTEMA INMUNITARIO
Créditos	3 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Obligatorio
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	1.- Conocer las principales enfermedades de etiología infecciosa y parasitaria 2.- Conocer las bases celulares y moleculares, así como los mecanismos inmuno-patológicos de las enfermedades infecciosas y parasitarias 3.- Conocer los principios y técnicas del inmuno-diagnóstico 4.- Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos adquiridos en lenguaje científico y divulgativo.
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	1.- Clases magistrales, en las que se explicarán los contenidos teóricos para la comprensión de la asignatura 2.- Seminarios en los que los alumnos realizarán exposiciones orales, utilizando medios audiovisuales, a partir del análisis de artículos científicos originales que profundicen en los contenidos explicados en las clases magistrales 3.- Realización de trabajos escritos, individuales o en grupos 4.- Tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos
Sistemas de evaluación y su calificación	1.- Examen escrito sobre los contenidos de las clases presenciales 2.- Evaluación de los trabajos propuestos (informe escrito y/o exposición oral) 3.- Evaluación continua de la participación en las actividades presenciales y del uso de las herramientas virtuales
Breve descripción de los contenidos	1.- Mecanismos generales de respuesta inmune 2.- Mecanismos implicados en las interacciones patógeno/hospedador 3.- Inmunopatologías resultantes de las interacciones 4.- Inducción de tolerancia en los procesos crónicos 5.- Diagnóstico inmunitario de los patógenos

Coordina: *Edgar Fdez. Malavé*
Colabora:

Denominación	MODELOS ANIMALES DE INMUNOPATOLOGIA
Créditos	3 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Obligatorio
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los tipos principales de enfermedades humanas de base inmunológica. 2. Conocer los modelos clásicos de inmunopatologías humanas basados en ratones no modificados genéticamente. 3. Conocer los modelos de inmunopatologías humanas basados en ratones modificados genéticamente (transgénicos, <i>knock-out</i>, <i>knock-in</i>). 4. Conocer las ventajas y limitaciones de los modelos en ratones de inmunopatologías humanas. 5. Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos adquiridos en lenguaje científico y divulgativo.
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ul style="list-style-type: none"> - clases magistrales en las que se explicarán los contenidos teóricos para la comprensión de la asignatura. - seminarios en los que los alumnos harán exposiciones orales, utilizando medios audiovisuales, basadas en el análisis de artículos científicos originales que profundicen en los contenidos explicados en las clases magistrales. - realización de trabajos escritos individuales o en grupos (diseño de un modelo novedoso en ratón de una enfermedad inmunológica humana). - tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos. - seminarios científicos por expertos
Sistemas de evaluación y calificación	<p>La calificación final se basará en los resultados obtenidos por el alumno en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - examen escrito sobre los contenidos de las clases presenciales. - evaluación de los trabajos propuestos (informe escrito y/o exposición oral). - evaluación continua de la participación en las actividades presenciales y del uso de las herramientas virtuales.
Breve descripción de los contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las inmunopatologías humanas: inmunodeficiencias, autoinmunidad e inflamación. 2. Modelos animales (ratón) clásicos de enfermedades inmunológicas humanas. 3. La tecnología de ratones modificados genéticamente y su impacto en el estudio y tratamiento de las inmunopatologías humanas. 4. Ratones “humanizados”: generación y aplicaciones en el estudio de la inmunidad. 5. El modelo SCID-hu para el estudio de la hematopoyesis humana. 6. Los ratones “humanizados” como herramienta de análisis de fármacos moduladores de la respuesta inmunitaria patológica. 7. Diseño, desarrollo y análisis de una línea de ratones modificados genéticamente para el estudio de una enfermedad autoinmunitaria humana.

Coordina: *Eduardo Mez. Naves*

Colabora:

Denominación	INMUNOLOGIA HUMANA
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Obligatorio
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	Conocer las bases de la Inmunología humana, incluyendo inmunopatología (mecanismos, diagnóstico y tratamiento: alergia, autoinmunidad, inflamación, trasplante e inmunodeficiencia), apoptosis, inmunogenética, neuroinmunología e inmunonutrición. Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos adquiridos en lenguaje científico y divulgativo.
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ul style="list-style-type: none">- Clases magistrales en las que se explicarán los contenidos teóricos para la comprensión de la asignatura.- Seminarios en los que los alumnos harán exposiciones orales utilizando medios audiovisuales basadas en el análisis de artículos científicos originales que profundicen en los contenidos explicados en las clases magistrales- Realización de trabajos escritos individuales o en grupos.- Tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos.- Seminarios científicos por expertos
Sistemas de evaluación y calificación	La calificación final se basará en : <ul style="list-style-type: none">- Examen escrito sobre los contenidos de las clases presenciales.- Evaluación de los trabajos propuestos (informe escrito y/o exposición oral)- Evaluación continua de la participación en las actividades presenciales y del uso de las herramientas virtuales.
Breve descripción de los contenidos	El sistema inmune humano en salud y enfermedad. Inmunopatología: alergia, autoinmunidad, inflamación, trasplante e inmunodeficiencia. Inmunodiagnóstico: técnicas celulares y moleculares. Inmunoterapia: vacunas, Inmunología tumoral, terapia con anticuerpos monoclonales.

Denominación	MODULO 2. Inmunología avanzada							
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)							
Carácter	Optativo							
Unidad Temporal	Anual, semestres 1 y 2							
Competencias	CG1-5, CE5 y CT1-6. Idioma español, salvo en ciertos casos (5.2.C)							
Requisitos	Los que se requieren para la admisión en el Máster.							
Actividades formativas y su relación con las competencias	Actividades		ECTS hasta				Competencias	
	Presenciales/Dirigidas/Autónomas		Pres.	Dir.	Aut.	Total		
	Clases magistrales		1,5		1,2	2,7	CG1-5	CE5
	Seminarios científicos por expertos		0,3		0,3	0,5	CG1-5	CE5
	Prácticas (aula informática, laboratorio)		0,3	0,3		0,5	CG1-5	CE5 CT6
	Seminarios sobre artículos científicos		0,2	0,3	0,5	1,0	CG1-5	CE5 CT1
	Trabajos escritos individuales/en grupo			1,0		0,5	CG1-5	CE5 CT2,5
	Tutorías individuales o colectivas		0,2			0,2	CG1-5	CE5 CT3,4
	Preparación y realización de exámenes		0,2		0,1	0,3	CG1-5	CE5 CT1-5
Total		2,5	1,5	2,0	6,0	CG1-5	CE5 CT1-6	
Resultados del aprendizaje	Las competencias que se indican arriba (ver apartado 3.2 para las claves)							
Acciones de coordinación	Los coordinadores de las Materias de este Módulo velarán por la cuidadosa programación de las actividades que dependen de distintas Universidades.							
Sistemas de evaluación y calificación	Evaluación							
	Actividades		Examen	Trabajo	Participación			
	Clases magistrales		50		20			
	Seminarios científicos por expertos							
	Prácticas (aula informática, laboratorio)							
	Seminarios sobre artículos científicos							
	Trabajos escritos individuales/en grupo			30				
Tutorías individuales o colectivas								
<ul style="list-style-type: none"> - Examen oral o escrito sobre los contenidos de las clases presenciales, hasta el 50% - Evaluación de los trabajos y seminarios sobre artículos, hasta el 30% - Participación en las actividades presenciales y uso de herramientas virtuales, 20% - Será obligatoria la asistencia a al menos el 70% de las actividades presenciales. 								
Breve descripción de los contenidos	Materia 2.1 Especialidades en Inmunología, 6 ECTS Inmunología avanzada, incluyendo inmunopatología (mecanismos, diagnóstico, tratamiento y prevención: alergia, autoinmunidad, trasplante e inmunodeficiencia), inflamación, apoptosis/citotoxicidad, inmunogenética/genética de poblaciones HLA, neuroinmunología e inmunonutrición.							

Coordina: *M^a José Recio*

Colabora:

Denominación	INMUNOPATOLOGIA
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Optativo
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	<ol style="list-style-type: none">1. Conocer las bases celulares y moleculares y los mecanismos de generación y prevención de patología en las inmunodeficiencias y en las enfermedades autoinmunes, aloinmunes y alérgicas2. Conocer la genética de la asociación HLA-enfermedad.3. Conocer los principios y técnicas de inmunodiagnóstico4. Conocer los principios de la inmunoterapia.5. Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos adquiridos en lenguaje científico y divulgativo.
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ul style="list-style-type: none">- Clases magistrales en las que se explicarán los contenidos teóricos para la comprensión de la asignatura.- Seminarios en los que los alumnos harán exposiciones orales utilizando medios audiovisuales basadas en el análisis de artículos científicos originales que profundicen en los contenidos explicados en las clases magistrales- Realización de trabajos escritos individuales o en grupos.- Tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos.- Seminarios científicos por expertos
Sistemas de evaluación y calificación	La calificación final se basará en : <ul style="list-style-type: none">- Examen escrito sobre los contenidos de las clases presenciales.- Evaluación de los trabajos propuestos (informe escrito y/o exposición oral)- Evaluación continua de la participación en las actividades presenciales y del uso de las herramientas virtuales.
Breve descripción de los contenidos	<ol style="list-style-type: none">1. Las moléculas de histocompatibilidad y el rechazo de trasplantes2. Mecanismos de autoinmunidad órgano-específica y sistémica.3. Mecanismos implicados en la Inmunopatología de las alergias.4. Alergia y atopia.5. Inmunodeficiencias congénitas6. Inmunología de la infección por VIH7. Inmunodiagnóstico, inmunoterapia e inmunoprofilaxis de la inmunopatología.

Coordina: *Javier Lucio Cazaña*

Colabora:

Denominación	INFLAMACION
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Optativo
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	<p>1.- Conocer las bases celulares y moleculares de la inflamación y la metodología experimental en el área</p> <p>2.- Habilidad para interpretar las relaciones entre sistema inmunitario y reacción inflamatoria, particularmente en el contexto de las enfermedades</p> <p>3.- Capacidad para aplicar los conocimientos obtenidos al estudio de los diferentes procesos patológicos en los que intervienen mecanismos inflamatorios</p> <p>4.- Conocer los principios de la terapia anti-inflamatoria, especialmente los basados en las nuevas terapias de origen biológico.</p> <p>5. - Capacidad para relacionar los conocimientos adquiridos con contextos más amplios como la relevancia clínica o la investigación biomédica.</p> <p>6.- Habilidad para localizar, seleccionar y priorizar la información científica pertinente y para presentar, analizar y evaluar críticamente trabajos de investigación</p>
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ul style="list-style-type: none">- Clases magistrales que irán seguidas por una discusión guiada por el profesor primero en el aula y luego en entorno virtual (ver abajo).- Seminarios en grupo, presentados por los alumnos, sobre avances recientes en inflamación, bajo la dirección de un profesor- Las actividades en entorno virtual (plataforma Blackboard) incluyen: foros de debate sobre temas relacionados con las clases teóricas y sobre avances recientes en inflamación, trabajos individuales sobre aspectos críticos y actuales de la inflamación, localizar materiales docentes relacionados con la inflamación de tipo e-learning, presentarlos a los compañeros y discutir su calidad.- Prácticas: observación microscópica de aspectos relevantes del proceso inflamatorio- Realizaremos tutorías virtuales los 7 días de la semana y presenciales a requerimiento de los alumnos.
Sistemas de evaluación y calificación	<p>60%: el trabajo realizado en la plataforma virtual (examen tipo test, presentación de un trabajo individual, participación en foros de debate y presentación de material e-learning)</p> <p>20%: asistencia a las clases presenciales y participación del alumno</p> <p>20%: preparación y discusión de un seminario</p>
Breve descripción de los contenidos	<ul style="list-style-type: none">- Respuesta inflamatoria- Relaciones inflamación-sistema inmune- Reparación tisular- Dolor- Metodología experimental en inflamación- Inflamación crónica y enfermedad- Neoplasias de células inflamatorias- Modulación farmacológica con fines terapéuticos de la respuesta inflamatoria- Recientes avances en inflamación

Coordina: *Alberto Anel*

Colabora: Julián Pardo y Luis Martínez-Lostao

Denominación	APOPTOSIS, CITOTOXICIDAD Y REGULACION DEL SISTEMA INMUNITARIO
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Optativo
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	<p>1.- Conocer las bases celulares y moleculares de la muerte celular programada.</p> <p>2.- Conocer la relevancia de los mecanismos de muerte celular programada en el desarrollo de las células del sistema inmune y en la tolerancia, tanto central como periférica. Conocer las patologías relacionadas con fallos en estos mecanismos.</p> <p>3.- Conocer los mecanismos moleculares por los que los linfocitos citotóxicos ejercen su función efectora: ligandos mortales, perforina/granzimas, granzimas, granzulina.</p> <p>4.- Conocer las consecuencias de estos conocimientos en relación con la inmunoterapia del cáncer</p> <p>5.- Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos adquiridos en lenguaje científico y divulgativo.</p>
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ul style="list-style-type: none">- Clases magistrales en las que se explicarán los contenidos teóricos para la comprensión de la asignatura.- Seminarios en los que los alumnos harán exposiciones orales utilizando medios audiovisuales basadas en el análisis de artículos científicos originales que profundicen en los contenidos explicados en las clases magistrales- Tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos.- Seminarios científicos por expertos
Sistemas de evaluación y calificación	<p>La calificación final se basará en los resultados obtenidos por el alumno en:</p> <ul style="list-style-type: none">- Examen escrito sobre los contenidos de las clases presenciales.- Evaluación de los trabajos propuestos (informe escrito y/o exposición oral)- Evaluación continua de la participación en las actividades presenciales y del uso de las herramientas virtuales.
Breve descripción de los contenidos	<p>1. Definición y tipos de muerte celular programada (PCD): apoptosis, autofagia y necrosis. Regulación de la muerte celular programada por miembros pro- y anti-apoptóticos de la familia Bcl-2.</p> <p>2. PCD en el sistema inmune.2. 1. PCD en el desarrollo tímico de las células T y desarrollo de las células B en la médula ósea. 2.2. PCD en los mecanismos de tolerancia periférica de los linfocitos T. Consecuencias patológicas de fallos en estos sistemas. 2.3. Mecanismo bioquímico de la muerte celular inducida por los ligandos mortales, el sistema perforina/granzimas y la granzulina en la función de los linfocitos citotóxicos. Funciones no citotóxicas de las granzimas.</p> <p>3. Activación de los mecanismos de citotoxicidad en los linfocitos T citotóxicos (CTL) y las células NK frente a virus y tumores. Respuesta inmune contra el cáncer. Posibilidades de inmunoterapia antitumoral.</p>

Coordina: *Miguel Fdez. Arquero*
Colabora: *Antonio Arnaz Villena*

Denominación	INMUNOGENÉTICA Y GENÉTICA DE POBLACIONES HLA
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Optativo
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Conocer la relación entre la genética y las enfermedades de base inmunitaria. 2.- Conocer las bases moleculares y genéticas de las enfermedades autoinmunes. 3.- Conocer los principios y técnicas de diagnóstico genético 4.- Conocer los genes de susceptibilidad y su relación con las enfermedades autoinmunes. 5.- Analizar, sintetizar y transmitir las últimas publicaciones de los genes de susceptibilidad y enfermedad.
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<p>Estarán comprendidas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases magistrales en las que se explicarán los contenidos teóricos para la comprensión de la asignatura. - Seminarios en los que los alumnos harán exposiciones orales utilizando medios audiovisuales basadas en el análisis de artículos científicos originales que profundicen en los contenidos explicados en las clases magistrales - Seminarios científicos por expertos para la actualización de los últimos conocimientos científicos en la Inmunogenética. - Clases prácticas para la actualización de técnicas asociadas al estudio Inmunogenético de enfermedades autoinmunes. - Realización de trabajos escritos individuales o en grupos. - Tutorías individuales o colectivas para la orientación y supervisión del trabajo de los alumnos.
Sistemas de evaluación y calificación	<p>La calificación final se basará en los resultados obtenidos por el alumno en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen escrito sobre los contenidos de las clases presenciales. - Evaluación de los trabajos propuestos (informe escrito y/o exposición oral) - Evaluación continua de la participación en las actividades presenciales y del uso de las herramientas virtuales.
Breve descripción de los contenidos	<p>Inmunogenética (3 créditos ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas 2. Inmunogenética, inmunopatología e inmunoterapia del rechazo. 3. Histocompatibilidad 4. Enfermedades autoinmunes órgano-específicas 5. Enfermedades autoinmunes sistémicas <p>Genética de poblaciones HLA (3 créditos ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Causas de persistencia de genes enfermos en poblaciones 2. Moléculas HLA inmunosupresoras en poblaciones 3. Cálculo de emparentamiento entre grupos étnicos 4. Origen y migración de las poblaciones humanas

Coordina: *Mónica de la Fuente*

Colabora: *Ascensión Marcos*

Denominación	NEUROINMUNOLOGÍA E INMUNONUTRICION
Créditos	6 créditos europeos (ECTS)
Carácter	Optativo
Unidad Temporal	Semestral, 1 ^{er} semestre.
Competencias	<ul style="list-style-type: none">- Comprender la relación entre el sistema nervioso e inmunitario y sus bases moleculares, celulares y fisiológicas-Comprender la relación entre los nutrientes y la respuesta inmunitaria: bases moleculares, celulares y fisiológicas.- Familiarizarse con la literatura científica al respecto-Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos adquiridos en lenguaje científico y divulgativo.
Requisitos previos	Los que se requieren para la admisión en el Máster de Inmunología
Actividades formativas y su relación con las competencias	<ul style="list-style-type: none">-Temas impartidos por el profesor (ver programa más adelante).- Seminarios en formato congreso científico y exposición oral .- El profesor establecerá cuestiones sobre diversos aspectos del temario que deben ser meditadas y respondidas.- Críticas de artículos científicos sobre los temas del curso. <p><u>Posibles actividades complementarias a las clases teóricas:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Conferencias invitadas• Visitas a centros que dispongan de técnicas especiales• Entrevistas a expertos para trabajos dirigidos• Asistencia a Reuniones/ Seminarios científicos
Sistemas de evaluación y calificación	<ul style="list-style-type: none">-Pruebas objetivas de evaluación (evaluación por escrito de los conocimientos básicos de la materia).-Trabajos académicos dirigidos: respuestas a preguntas del profesor, crítica de artículos (objetivos, metodología, resultados y discusión), diseño experimental de un futuro estudio de investigación o clínico, desarrollo de un tema.-Valoración del resumen, la exposición y la defensa del seminario. <p>Críticas constructivas a los trabajos de otros compañeros.</p>
Breve descripción de los contenidos	<p>Neuroinmunología. (3 créditos ECTS)</p> <ul style="list-style-type: none">- Eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y neuroinmunoendocrinología- Efectos inmunitarios de neurotransmisores y hormonas.- Efectos neuroendocrinos de mediadores inmunitarios y leucocitos.- Evaluación y modificación de la interacción neuroinmunitaria.- Modelos animales: choque endotóxico prenatal en la rata.- Fisiopatología de la neuroinmunomodulación (ritmos biológicos, envejecimiento, estados emocionales, neurodegeneración). <p>Inmunonutrición (3 créditos ECTS)</p> <ul style="list-style-type: none">- Nutrición básica y técnicas de evaluación de estado nutricional.- Efectos inmunitarios de minerales, vitaminas, ácidos grasos y nutracéuticos.- Efectos inmunitarios de los trastornos de la conducta alimentaria y el alcohol- Efectos inmunitarios del ejercicio y estilo de vida- Probióticos y prebióticos en alergia y trastornos gastrointestinales.- Obesidad, dieta e inflamación crónica.

Coordina: *José Manuel Martín-Villa*

Colabora:

Denominación	MODULO 3. TRABAJO DE FIN DE MÁSTER (TFM)							
Créditos	30 créditos europeos (ECTS)							
Carácter	Obligatorio							
Unidad Temporal	Semestral, 2º semestre							
Competencias	CG1-5, CE1-6 y CT1-6. Idioma español, salvo en ciertos casos (5.2.C)							
Requisitos	Para poder defender al TFM será necesario haber cursado con aprovechamiento los Módulos 1 y 2 (30 ECTS).							
Actividades formativas y su relación con las competencias	Actividades		ECTS hasta				Competencias	
	Presenciales/Dirigidas/Autónomas	Pres.	Dir.	Aut.	Total			
	Trabajo de Fin de Máster	20,5	2,5	7,0	30,0	CG1-5	CE1-6	CT1-6
	<p>Para adquirir la competencia específica 6 y afianzar todas las demás competencias adquiridas en los Módulos 1 y 2, el estudiante desarrollará de manera autónoma una investigación original con revisión bibliográfica, potencialmente publicable en revistas especializadas, que amplíe las fronteras del conocimiento en Inmunología. Para ello se facilitarán los medios necesarios (espacio, instrumentación, materiales, bibliografía y acceso a bases de datos) y la asesoría de su director o directora, que deberán ser doctores (ver Acciones de Coordinación). El estudiante deberá elaborar una memoria escrita con los resultados del TFM, y defenderla ante una Comisión nombrada al efecto (ver Sistemas de evaluación). El trabajo desarrollado deberá permitirle en el futuro abordar proyectos más ambiciosos como la tesis doctoral, o desarrollar actividades profesionales en el ámbito académico, investigador, sanitario o industrial, público o privado, para las que se requiera capacitación en investigación en Inmunología.</p>							
Resultados del aprendizaje	Las competencias que se indican arriba (ver apartado 3.2 para las claves)							
Acciones de coordinación	La asignación de temas y directores se realizará a través de una aplicación informática en la que los estudiantes escogerán libremente, asesorados por su tutor, al menos 3 temas distintos entre los aprobados por la Comisión del TFM en los centros participantes que oferten plazas (Tablas 4 y 5), y los laboratorios seleccionarán entre los alumnos solicitantes los que, a su juicio y previa entrevista personal, puedan tener un mejor aprovechamiento de acuerdo con sus méritos previos, sus calificaciones y materias optativas en los Módulos 1 y 2. El coordinador del TFM velará para que todos los estudiantes dispongan siempre de un director o directora.							
Sistemas de evaluación y calificación	<p>La memoria final del TFM deberá ser aprobada por el tutor (apto/no apto) y defendida oralmente en acto público ante la Comisión del TFM, que calificará su excelencia sobre 10 puntos de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003, teniendo en cuenta los criterios ponderados que siguen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe del tutor académico, hasta el 15% - Memoria escrita del TFM, hasta el 30% - Presentación y defensa del TFM, hasta el 40% - Conocimientos y competencias adquiridos, hasta el 15%. <p>La Comisión del TFM constará de dos profesores del Máster y uno ajeno a él, y será nombrada anualmente por el decano de la Universidad Coordinadora a propuesta del Consejo de Coordinación del Máster (ver apartado 5.1.C).</p>							
Breve descripción de los contenidos	<p>En la Tabla 5 (apartado 6) se listan líneas de investigación vigentes en Inmunología, entre las que los estudiantes podrán seleccionar libremente posibles TFM. Trabajo experimental y bibliográfico: presencialidad mínima del 68% (30h/semana presenciales durante 17 semanas). El resto del tiempo serán actividades dirigidas (2,5 ECTS) y fundamentalmente autónomas (7 ECTS). Memoria escrita (máximo 10 páginas) en español o inglés con los siguientes apartados (entre paréntesis número máximo de páginas): título, autor, director, resumen del trabajo en 200 palabras y publicaciones en su caso (1), introducción y objetivos (1), materiales y métodos (2), resultados y discusión resumidos (4), conclusiones (1), bibliografía (1) y anexos (en su caso). Los alumnos que tengan artículos aceptados en revistas del Science Citation Index, podrán entregarlos en lugar de la memoria.</p>							

SEMINARIOS DE INMUNOLOGIA EN MADRID

Centro	Camp	Tema	Asignaturas	Periodo	Día	Lugar	Responsable	Mail	Hora	L	M	X	J	V	Otros
Hosp 12 Octubre		Inmunoterapia	123 211 113	Semanal	LMX	Dermatologi	Pablo Ortiz	portiz.hdo@ucm.es	8:00						
CIB	UCM	Inflamación RIER	111, 2, 3 122, 3 211, 2, 4	Mensual	2º J	Salón de ac	José Luis Rez.	rodrifer@ucm.es	9:30						Sep a Dic
CIB	UCM	Adhesión RAMIC	111 112 113 122 123	Mensual	últ. J	Salón de ac	Angeles Pardo	agarciapai@ucm.es	9:30						
Hosp 12 Octubre		Inmunología	111 112 113 123 211 213 214	Semanal	J	Salón de ac	Pablo Morales	pmorales@ucm.es	9:30						
DIO/CNB	UAM	Inmunología	111 112 113 122 123 212	Semanal	X	Salón de ac	Ana Cuenda	acuenda@ucm.es	10:00						
Hosp La Paz	UAM	Inmunología	111 112 113 123 211 214	Semanal	X	Inmunología	Rita Alvarez Do	ralvarez.h@ucm.es	10:30						
Hosp G Marañón		Inmunología	111 112 113 123 211	Semanal	M	Inmunología	Eduardo Fdez.	efernande@ucm.es	10:30						
Fac. Medicina	UCM	Inmunología	111 112 113 122 123 211 214	Semanal	V	Inmunología	Mª José Recio	majoreho@ucm.es	12:30						
Hosp G Marañón		Inmuno clínica	123 211	Semanal	X	Inmunología	Eduardo Fdez.	efernande@ucm.es	13.30-15.00						
Hosp 12 Octubre		Alergia	113 123 211 212	Semanal	X	Aula Hemato	Julia Rodríguez	jrodriguez@ucm.es	13.45-15.00						Oct a Jun
CBM	UAM	Inmunología	111 112 113 122 123 212	Semanal	V	Salón de ac	Marisa Toribio	mtoribio@ucm.es	15:00						
Hosp La Paz	UAM	Inmunodeficiencia	111 112 113 123 211	Mensual	3er X	Aula Inmuno	Rita Alvarez Do	ralvarez.h@ucm.es	15:30						
Acreditación Lain Entralgo, formación continuada															

1.1.1	Inmunología molecular
1.1.2	Inmunología celular y tisular
1.1.3	Inmunotecnología
1.2.1	Interacción patógeno/inmunidad
1.2.2	Modelos animales
1.2.3	Inmunología humana
2.1.1	Inmunopatología
2.1.2	Inflamación
2.1.3	Apoptosis/citotoxicidad
2.1.4	Inmunogenética
2.1.5	Neuroinmunología e inmunonutrición