



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	GRADO EN MEDICINA
Nombre de la Asignatura	INMUNOLOGÍA
Código	3511
Curso	SEGUNDO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
N.º Grupos	2
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	2 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura GONZALO RUBIO PEDRAZA Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	grubio@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	http://webs.um.es/grubio Tutoría Electrónica: SÍ



Coordinación de los grupos: 1 y 2	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
	Lugar de atención al alumnado	Anual	Lunes	12:00- 15:00	868883484, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.4.055	Consultar previamente vía mensaje del Aula Virtual.
		Anual	Martes	12:00- 15:00	868883484, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.4.055	Consultar previamente vía mensaje del Aula Virtual.
DAVID GARCIA BERNAL Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (DEI)				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	david.garcia23@um.es Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
TRINIDAD HERNANDEZ CASELLES Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (DEI)				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	trini@um.es Tutoría Electrónica: Sí				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	09:00- 11:00	868887951, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.4.053	Campus CC Salud Edificio LAIB desp 4.53
		Anual	Viernes	09:00- 11:00	868887951, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.4.053	Campus CC Salud Edificio LAIB desp 4.53
JUAN JOSE MARTINEZ GARCIA	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
Grupo de Docencia: 1 y 2	Categoría	INVESTIGADOR DOCTOR				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	juanjose.martinez20@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
PABLO PELEGRIN VIVANCOS	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
Grupo de Docencia: 1 y 2	Categoría	INVESTIGADOR DOCTOR				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	pablopel@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
FRANCISCO JOSE ROCA SOLER	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
	Categoría	INVESTIGADOR "RAMON Y CAJAL"				



Grupo de Docencia: 1 y 2	Correo Electrónico /	fjroca@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	Tutoría Electrónica: SÍ
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
MARIA DOLORES SALINAS HIDALGO	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA
Grupo de Docencia: 1 y 2	Categoría	INVESTIGADOR PREDOCTORAL
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mdsh@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
RUT VALDOR ALONSO	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA
Grupo de Docencia: 1 y 2	Categoría	INVESTIGADOR "RAMON Y CAJAL"
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	rut.valdor@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
ADRIAN NUÑEZ SANCHO	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA
Grupo de Docencia: 1 y 2	Categoría	
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	adrian.nunez1@um.es Tutoría Electrónica: NO



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
--	---	--

2. Presentación

La inmunología es una de las disciplinas que más se ha desarrollado en los últimos años, como demuestra el número creciente de trabajos publicados. Al mismo tiempo, la aplicación directa de los conocimientos de inmunología en áreas relacionadas, como son la microbiología, farmacología, hematología, anatomía patológica, oncología, reumatología, alergología y, en general, en todas las áreas de ciencias de la salud, tanto a nivel diagnóstico como terapéutico, hacen que los conocimientos básicos en inmunología sean necesarios para la completa formación de profesionales relacionados con estas áreas. Por otra parte, hay que destacar que un porcentaje importante de los medicamentos de nueva aprobación pueden considerarse de base inmunológica, incluyendo desde anticuerpos monoclonales a linfocitos T viables.

Esta asignatura proporcionará las herramientas para la comprensión del funcionamiento del sistema inmunitario, comenzando por los elementos moleculares, celulares y tisulares que lo componen. Cubre el análisis de la respuesta inmunitaria a distintos tipos de microorganismos, así como a tumores y trasplantes, y su relación con el desarrollo de vacunas y estrategias de inmunización pasiva. Aborda también las bases celulares y moleculares de las principales afecciones inmunitarias, es decir, hipersensibilidad, autoinmunidad e inmunodeficiencias primarias y secundarias, también las técnicas empleadas para su diagnóstico y los procedimientos para modificar la respuesta: histocompatibilidad, inmunización e inmunosupresión. Capacitará igualmente para la planificación, realización e interpretación de técnicas de laboratorio de inmunología más utilizadas en el campo de la salud humana.

OBJETIVO GENERAL. Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de: identificar los procesos moleculares, celulares y orgánicos que preservan la integridad del individuo frente a agentes biológicos extraños, sus implicaciones en patología, abordar su análisis por métodos experimentales y usar herramientas inmunológicas básicas de utilidad en otras disciplinas.



3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

El alumno deberá tener conocimientos básicos de Bioquímica (estructura de proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos), sobre los mecanismo de síntesis de proteínas, interacciones proteína-ácidos nucleicos y proteína-ligando, regulación de la función celular por señales extracelulares). Conocimientos de Biología Celular (estructura de las células eucariotas, orgánulos y función, estructura del genoma, replicación, transcripción y traducción, organización en tejidos). Conocimientos de Microbiología (estructura y ciclo biológico de bacterias y virus) y Genética (Bases moleculares y celulares de la transmisión hereditaria de caracteres, manipulación de ácidos nucleicos). Son recomendables igualmente conocimientos básicos de manejo en un laboratorio: cálculo de concentraciones, pipeteo, microscopía.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Fomentar la capacidad de análisis y síntesis.
- CG3. Conseguir una adecuada comunicación oral y escrita en la lengua española.
- CG6. Desarrollar las habilidades suficientes que permitan una adecuada gestión de la información.



- CG7. Alcanzar la capacidad suficiente para la resolución de problemas.
- CG9. Lograr la capacidad para trabajar en equipo.
- CMII-33. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria.
- CE22. Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros
- CE23. Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los pacientes, los familiares, los medios de comunicación y otros profesionales
- CE25. Reconocer los determinantes de salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del estilo de vida, demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales
- CE26. Asumir su papel en las acciones de prevención y protección ante enfermedades, lesiones o accidentes y mantenimiento y promoción de la salud, tanto a nivel individual como comunitario.
- CE27. Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción
- CE28. Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
- CE29. Conocer las organizaciones internacionales de salud y los entornos y condicionantes de los diferentes sistemas de salud.
- CM1-13. Conocer la morfología, estructura y función de la piel, la sangre, aparatos y sistemas circulatorio, digestivo, locomotor, reproductor, excretor y respiratorio; sistema endocrino, sistema inmune y sistema nervioso central y periférico.
- CMI-14. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos sistemas y aparatos.
- CMI-17. Manejar material y técnicas básicas del laboratorio.
- CMI-18. Interpretar una analítica normal.
- CMII-11. Redactar historias, informes, instrucciones y otros registros, de forma comprensible a pacientes, familiares y otros profesionales.
- CMII-12. Realizar una exposición en público, oral y escrita, de trabajos científicos y/o informes profesionales
- CMII-25. Adquirir conocimientos básicos sobre vacunas.
- CMIII-17. Reconocer, diagnosticar y orientar el manejo de las principales patologías del sistema inmune.
- CMIV-2. Conocer las indicaciones de las pruebas bioquímicas, hematológicas, inmunológicas, microbiológicas, anatomopatológicas y de imagen.
- CMIV-11. Conocer la fisiopatología de las heridas (incluyendo quemaduras, congelaciones y otros tipos de heridas). Cicatrización. Hemorragia quirúrgica y profilaxis tromboembólica. Conocer las indicaciones quirúrgicas generales, el riesgo preoperatorio y las complicaciones postoperatorias. Transfusiones y trasplantes.
- CMIV-14. Saber cómo obtener y procesar una muestra biológica para su estudio mediante los diferentes procedimientos diagnósticos.
- CMIV-15. Saber interpretar los resultados de las pruebas diagnósticas del laboratorio. Manejar las técnicas de desinfección y esterilización.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Identificar y relacionar estructural y funcionalmente las moléculas, células, tejidos y órganos del Sistema Inmunitario (S.I.).
- Competencia 2. Detallar los procesos responsables del polimorfismo de las moléculas que interaccionan con y presentan antígenos, así como su selección y relevancia en la respuesta a agentes externos, moléculas propias y trasplantes.
- Competencia 3. Reconocer la estructura de los determinantes antigénicos reconocidos por linfocitos T y B en microorganismos y su consecuencia en los mecanismos de lucha antimicrobiana y de inmunodominancia.



- Competencia 4. Conocer las bases moleculares y celulares de la inmunopatología asociada a la respuesta a agentes infecciosos en infecciones agudas y crónicas.
- Competencia 5. Detallar la base molecular y celular de las reacciones de hipersensibilidad y autoinmunidad.
- Competencia 6. Fundamentar la relación: Defecto en componente -Inmunodeficiencia- Tipo de infección.
- Competencia 7. Razonar la participación del S.I. en la respuesta a tumores y la utilidad del diagnóstico inmunitario.
- Competencia 8. Fundamentar la naturaleza e indicaciones básicas de la inmunoterapia pasiva y activa así como de la inmunosupresión. Justificar el uso de citocinas, anticuerpos monoclonales y análogos peptídicos como modificadores biológicos de la enfermedad..
- Competencia 9. Interpretar datos de modelos animales relevantes en inmunopatología.
- Competencia 10. Interpretar la terminología inmunológica habitual en lengua inglesa.
- Competencia 11. Manejar eficazmente bibliografía, bases de datos y recursos virtuales de interés en inmunología.
- Competencia 12. Usar las técnicas básicas habituales en un laboratorio de inmunología para identificar, cuantificar y caracterizar funcionalmente componentes del S.I. y comunicar formalmente los resultados. Todo ello cumpliendo normas de bioseguridad.
- Competencia 13. A partir de datos del laboratorio, determinar la respuesta a vacunas y agentes infecciosos, así como reconocer y contribuir al diagnóstico de reacciones de hipersensibilidad, autoinmunidad, inmunodeficiencia y tumores del S.I.
- Competencia 14. Interpretar los datos de relevancia inmunológica en analíticas normales.
- Competencia 15. Intercambiar información inmunológica con otros profesionales y saber transmitirla a personas no especializadas

5. Contenidos

TEMA 1. Introducción al Sistema Inmunitario

1. Sistema Inmunitario: definición
2. Inmunidad e infección: conceptos generales
3. Defectos o excesos en la respuesta inmunitaria y enfermedad
4. Componentes innatos y adaptativos. Características
5. Propiedades de la respuesta adaptativa, etapas y tipos (humoral y celular)

TEMA 2. Inmunoglobulinas y antígenos. ANEXO: preparación de las prácticas de laboratorio

1. Caso práctico
2. Inmunoglobulinas: definición, perfil electroforético y estructura.
3. Clases y subclases de cadenas pesadas y ligeras (isotipos). Alotipos. Idiotipos.
4. Unión Ag-Ac. Terminología.
5. Funciones de las Ig. Receptores para Fc. Propiedades de los isotipos de Ig.



T02 ANEXO: Técnicas diagnósticas basadas en el uso de Ac. Preparación para las prácticas de laboratorio.

1. Seguridad en el laboratorio de prácticas: procedencia de las muestras.
2. Técnicas de aglutinación: aplicación a la detección de isohemaglutininas.
3. ELISA: aplicación a la detección de IgA en secreciones.
4. Inmunocromatografía: aplicación a la detección de Ag y Ac frente a agentes infecciosos.
5. IFE: aplicación a la detección de paraproteínas.
6. Producción de Ac monoclonales. Humanización y ej. de su aplicación terapéutica.
7. Introducción a la estructura y genética del complejo principal de histocompatibilidad. Tipaje HLA de clase I por microlinfocitotoxicidad.
8. Otras técnicas: inmunofluorescencia, citometría de flujo e inmunoblot se verán en temas siguientes en el contexto de su aplicación.

TEMA 3. Genética de las inmunoglobulinas y ontogenia de linfocitos B

1. Diversidad del repertorio de Ac
2. Reordenamiento de los genes de las Ig
3. Generación de la diversidad
4. Exclusión alélica
5. Maduración y selección de los linfocitos B. Tolerancia central en el linaje B
6. Subpoblaciones de linfocitos B
7. Ig de membrana vs secretadas

TEMA 4. Complemento

1. El sistema del complemento: características generales. Nomenclatura.
2. Activación por la vía clásica.
3. Vía de las lectinas. Colectinas y ficolinas.
4. Vía alternativa.
5. Factores reguladores de membrana y solubles.
6. Funciones del complemento. Receptores de membrana.



TEMA 5. Células del Sistema Inmunitario (I y II)

1. Hematopoyesis y nomenclatura CD
2. Células de función fagocítica: neutrófilos y monocito / macrófagos
3. Células de función exocítica: mastocitos y basófilos, eosinófilos

T05-2 Células del Sistema Inmunitario (2ª parte)

1. Células dendríticas
2. Linfocitos

TEMA 6. Órganos y tejidos linfoides. Tráfico leucocitario

1. Órganos y tejidos linfoides primarios y secundarios
2. Médula ósea. Timo
3. Circulación de la linfa y ganglios linfáticos
4. Bazo
5. Tejido linfoide asociado a mucosas y piel
6. Moléculas de adhesión
7. Características generales de las citoquinas. Quimioquinas
8. Circulación y migración de leucocitos

TEMA 7. RI innata: mecanismos de reconocimiento y citoquinas

1. Reconocimiento de microorganismos y de células lesionadas.
2. Receptores para PAMP y DAMP: receptores tipo RIG, tipo toll y tipo NOD.
3. Inflamasomas.
4. Citoquinas más importantes en la RI innata.
5. Receptores de citoquinas y vías de señalización.
6. Interferones antivirales.
7. Efectos locales y sistémicos de las citoquinas proinflamatorias.

TEMA 8. Complejo Principal de Histocompatibilidad. Estructura, genética y función



1. MHC: definición. Interacción de linfocitos T con Ag. Moléculas HLA.
2. HLA de clase I: estructura, función y distribución celular.
3. HLA de clase II: estructura, función y distribución celular.
4. Genética del complejo HLA.
5. Significado inmunológico del polimorfismo HLA.
6. Procesamiento y presentación de Ag proteicos en MHC de clase I.
7. Procesamiento y presentación de Ag proteicos en MHC de clase II.
8. Presentación cruzada.

TEMA 9. Receptor antigénico del linfocito T. Ontogenia de linfocitos T

1. Estructura del TCR
2. Genes del TCR $\alpha\beta$ y TCR $\gamma\delta$. Reordenamiento génico
3. CD3 y correceptores CD4 y CD8
4. Desarrollo de linfocitos T. Selección tímica y restricción por MHC

TEMA 10. Activación de linfocitos T en tejido linfoide secundario

1. Señalización a través del complejo del TCR. Bioquímica de la activación linfocitaria.
2. Moléculas coestimuladoras e inhibidoras
3. Consecuencias de la activación
4. Superantígenos

TEMA 11. Diferenciación y funciones de los linfocitos Th y Treg

1. La respuesta mediada por linfocitos Th
2. Citoquinas de la respuesta inmunitaria adaptativa
3. Linfocitos Th1, funciones y regulación
4. Linfocitos Th2, funciones y regulación
5. Linfocitos Th17, funciones y regulación
6. Linfocitos Treg

TEMA 12. Activación de linfocitos B y respuesta de Ac



1. La respuesta de Ac: introducción y terminología
2. Activación de linfocitos B
3. Respuesta T dependiente
4. Respuesta T independiente

TEMA 13. Función de los linfocitos T CD8 y células NK

1. Linfocitos T CD8: activación y diferenciación
2. Mecanismos de citotoxicidad
3. Células NK: funciones. Citotoxicidad celular dependiente de Ac
4. Receptores activadores e inhibidores de células NK

TEMA 14. SEMINARIO de citometría de flujo (tema flotante en el calendario a impartir en la proximidad del inicio de las prácticas de microaula)

1. Procesamiento de muestras
2. Funcionamiento general de un citómetro de flujo
3. Análisis de resultados
4. Separación celular

TEMA 15. Inmunología del trasplante. Fundamentos

1. Caso práctico
2. Tipos de trasplante
3. Aloantígenos
4. Selección donante – receptor y prueba cruzada.
5. Rechazo: tipos, base celular y molecular. Alorreactividad directa e indirecta.
6. Inmunosupresión
7. Trasplante de progenitores hematopoyéticos.
8. Xenotrasplante

TEMA 16. Inmunodeficiencias

1. Caso práctico



2. Inmunodeficiencias primarias y secundarias. Clasificación de las IDP.
3. Características generales.
4. Introducción al diagnóstico.
5. Tratamiento de las IDP: fundamentos.
6. Ejemplos representativos de IDP.
7. Inmunodeficiencias secundarias: la infección por el VIH.
8. Ciclo viral y progreso de la infección.
9. Respuesta inmunitaria al VIH y seguimiento.

TEMA 17. Inmunización activa y pasiva

1. Diferencias entre inmunización activa y pasiva
2. Composición de las vacunas y RI inducida
3. Adyuvantes
4. Calendario vacunal
5. Contraindicaciones: fundamentos
6. Desarrollo de nuevas vacunas
7. Inmunización pasiva con gammaglobulinas humanas y Ac derivados de animales
8. Utilidad del plasma de convaleciente

TEMA 18. Hipersensibilidad

1. Caso práctico
2. Reacciones de hipersensibilidad: clasificación de Gell y Coombs.
3. Hipersensibilidad de tipo I (alergia): características.
4. Alérgenos.
5. Mecanismo de sensibilización y fase efectora. Base celular y molecular.
6. Introducción al diagnóstico de la hipersensibilidad de tipo I.
7. Inmunoterapia desensibilizante.
8. Factores genéticos y ambientales en el desarrollo de alergia.
9. Hipersensibilidad de tipo II: mecanismos y ejemplos más comunes.



10. Hipersensibilidad de tipo III: mecanismos y ejemplos más comunes.
11. Hipersensibilidad de tipo IV: mecanismos y ejemplos más comunes.

TEMA 19. Autoinmunidad. Fundamentos

1. Caso práctico.
2. ¿Qué es y a qué se debe la autoinmunidad?
3. Pérdida de tolerancia central y periférica: factores genéticos, hormonales y ambientales.
4. ¿A qué órganos puede afectar?: enfermedades autoinmunes sistémicas y organoespecíficas.
5. Mecanismos de lesión. Ejemplos.
6. Introducción al diagnóstico en el laboratorio.

TEMA 20. Inmunología del cáncer

1. Caso práctico.
2. ¿Existe la R.I. a tumores malignos? Teoría de la vigilancia antitumoral.
3. Antígenos tumorales, R.I. inducida y utilidad diagnóstica.
4. Mecanismos efectores de la R.I. antitumoral.
5. Mecanismos de escape tumoral.
6. Fundamentos de la inmunoterapia del cáncer: Ac monoclonales, CAR-T

PRÁCTICAS

Práctica 1. Técnicas de aglutinación: Relacionada con los contenidos Tema 2, Tema 12, Tema 15 y Tema 16

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de: manejar con seguridad muestras de líquidos biológicos potencialmente infecciosos. Interpretar reacciones de aglutinación de Ag particulados. Llevar a cabo pruebas cruzadas. Titular Ac específicos en una muestra de plasma.

Duración aproximada: 5 horas

Práctica 2. Tipaje HLA de clase I: Relacionada con los contenidos Tema 5, Tema 4, Tema 2, Tema 8 y Tema 15

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de: distinguir entre células viables y lisadas en un ensayo de microlinfotoxicidad. Identificar los alelos HLA-I expresados según los patrones de reacción. Detectar la reactividad cruzada. Identificar los haplotipos en un estudio familiar y seleccionar el mejor emparejamiento donante-receptor.

Preparación de reactivos para la práctica siguiente.

Duración aproximada: 4 horas.



Práctica 3. Enzimoimmunoensayo (ELISA): Relacionada con los contenidos Tema 2, Tema 12 y Tema 16

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de: diseñar un ELISA cualitativo o cuantitativo para Ac específicos o cualquier otra proteína diana. Inmovilizar Ac o Ag a un soporte sólido. Llevar a cabo todas las fases de un ELISA. Determinar concentraciones en el tramo adecuado de una gráfica patrón.

Duración aproximada: 5 horas.

Práctica 4. Microaula de Citometría de Flujo I: análisis de células del sistema inmunitario: Relacionada con los contenidos Tema 5, Tema 10, Tema 11, Tema 13, Tema 14 y Tema 16

Al finalizar esta práctica el estudiante será capaz de: manejar el software Flowing para representar células en dot plots e histogramas. Seleccionar células por sus propiedades morfológicas mediante regiones. Establecer correctamente marcadores de umbral de fluorescencia. Analizar múltiples fluorescencias sobre las células de interés. Interpretar los resultados de la función Estadística. Superponer histogramas.

NOTA: el software de análisis está en inglés.

Duración aproximada: 2.5 horas.

Práctica 5. Microaula de Citometría de Flujo II: resolución de casos: Relacionada con los contenidos Tema 5, Tema 10, Tema 11, Tema 13, Tema 14, Tema 16 y Tema 20

Al finalizar esta práctica el estudiante será capaz de utilizar el software Flowing para diagnosticar patología inmunitaria en la que se produzcan alteraciones numéricas y/o fenotípicas que afectan a células del S.I.

Duración aproximada: 2.5 horas.



6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases expositivas	Exposición teórica con apoyo de las TIC. El orden de los temas especificado en Contenidos es orientativo y puede variar según el calendario de prácticas de laboratorio e informáticas. La mayoría de los temas se imparten en dos o más sesiones de 55 minutos. Para favorecer la participación del estudiante: El material didáctico que se emplea en las clases (que en numerosas ocasiones contendrá información en inglés) estará previamente accesible en el Aula Virtual. Se incluirán casos para contextualizar los temas y relacionar los contenidos con la actividad práctica de un graduado enfrentado a problemas de inmunología. Durante la exposición se plantearán preguntas y problemas sobre el tema, se introducirán actividades prácticas, se plantearán tareas a resolver con la búsqueda de información adicional y se resolverán dudas.	32	62	94.00



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Seminarios y resolución de casos y problemas	Tres tipos de actividades: Preparación grupal de las prácticas. Resolución grupal de preguntas, problemas experimentales y casos relacionados con: técnicas diagnósticas, patología del sistema inmunitario y fundamentos moleculares de la terapia de base inmunológica. Se plantearán con antelación y se resolverán con ayuda bibliográfica. En al menos dos ocasiones se realizarán ejercicios individuales de problemática similar a la anterior y a resolver con bibliografía. Se llevarán a cabo en el aula habitual o en aula informática según su disponibilidad. Serán puntuables y se enmarcan dentro de la evaluación continuada de la asignatura.	5.5	16.5	22.00
Tutorías y trabajo grupal	Su finalidad es resolver dudas individuales y orientar para la resolución de trabajos grupales. Podrán ser presenciales o virtuales. Se enmarcan dentro de la evaluación continuada de la asignatura.	2.5	7.5	10.00



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas de laboratorio y aula informática	Laboratorio (3 sesiones obligatorias) y microaulas (dos sesiones obligatorias) para resolución grupal o individual, según las circunstancias y práctica concreta, de problemas experimentales relacionados con el diagnóstico inmunológico y planteados por el profesor. El estudiante llevará previamente revisada la teoría correspondiente y los protocolos disponibles en la plataforma virtual. El software utilizado en aula informática está en inglés. Cada estudiante o pareja completará las correspondientes hojas de trabajo con los resultados experimentales obtenidos y preguntas relacionadas. Posteriormente, en equipos de 3-5 estudiantes, se responderán preguntas más avanzadas y se resolverán casos relacionados, elaborando un trabajo grupal. Las hojas de trabajo y el trabajo grupal se entregarán para su evaluación como parte de la calificación final. Para superar la asignatura será necesario completar con aprovechamiento al menos 4 de las 5 actividades prácticas obligatorias.	20	4	24.00
	Total	60	90	150



7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/medicina/2022-23#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen final (Pruebas escritas)
Criterios de Valoración	Prueba escrita final sobre los contenidos teóricos de la asignatura: dos ejercicios tipo test de respuestas múltiples (4 opciones, una válida) que pueden incluir preguntas abiertas de respuesta corta. Para el segundo ejercicio, más relacionado con casos y problemas, el estudiante podrá consultar bibliografía de uso personal (el material de la asignatura será suficiente). En ambos ejercicios se incluirán preguntas relacionadas con los fundamentos teóricos de las prácticas de laboratorio y microaula realizadas (ver apartado siguiente). Corrección en las respuestas. Para las preguntas tipo test, una respuesta errónea resta 1/3 de correcta. Las respuestas en blanco no penalizan. Dependiendo del grado de dificultad objetiva del ejercicios, y a la hora de asignar las matrículas de honor, el profesor podrá multiplicar las notas de todos los/as alumnos/as por un factor de dificultad objetiva superior a 1. Convocatorias de incidencias o exámenes individualizados por causas extraordinarias: la prueba escrita final podrá ser únicamente de preguntas abiertas o de desarrollo, con la misma ponderación que la prueba ordinaria.
Ponderación	60
Métodos / Instrumentos	Examen práctico
Criterios de Valoración	Preguntas tipo test análogas a las detalladas en los dos ejercicios del apartado anterior más relacionadas con las competencias adquiridas en prácticas. Representarán, aproximadamente, una séptima parte del examen escrito (SE1+SE2). Para no complicar el sistema de evaluación, la calificación de los dos exámenes será única e indivisible y ponderará un 70% de la nota final.
Ponderación	10
Métodos / Instrumentos	Trabajos realizados individualmente/grupalmente
Criterios de Valoración	Trabajo grupal (3-5 estudiantes) presentado por escrito al final de las prácticas y que pretende integrar los resultados de las mismas con la teoría.
Ponderación	10



Métodos / Instrumentos	Seminarios, trabajos y actividades de evaluación formativa
Criterios de Valoración	Resolución de casos y problemas con apoyo bibliográfico: 2-3 ejercicios tipo test periódicos de 10-30 casos o problemas breves con respuestas tipo test a responder con apoyo bibliográfico (el material de clase es suficiente). Corrección en las respuestas: una respuesta errónea resta 1/2 de correcta. Las respuestas en blanco no penalizan. Son ejercicios voluntarios y, por su naturaleza y ponderación, irrecuperables.
Ponderación	5
Métodos / Instrumentos	Informes de prácticas
Criterios de Valoración	Al finalizar las prácticas de laboratorio se entregarán las correspondientes fichas de trabajo y de resultados. Al finalizar cada práctica informática se entregará igualmente un ficha de resultados. Para su puntuación se tendrá en cuenta, en su caso: fidelidad de réplicas, coherencia de los datos experimentales obtenidos, corrección en su representación, cálculo e interpretación, corrección en las respuestas a las preguntas planteadas. El profesor, por su parte, llevará un registro de la actitud durante el desarrollo de las distintas prácticas de laboratorio. Se tendrán en cuenta, entre otros indicadores, la puntualidad, preparación previa de los fundamentos teóricos contenidos en los protocolos, cumplimiento de normas de seguridad, aplicación de las instrucciones de uso de equipos, especímenes biológicos y reactivos, cuidado del material de trabajo e instalaciones, economía de reactivos, orden y pulcritud y manejo de residuos. Una actitud puntuada negativamente puede ponderar hasta -15%.
Ponderación	15

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/medicina/2022-23#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

- Identificar y relacionar estructural y funcionalmente las moléculas, células, tejidos y órganos del Sistema Inmunitario (S.I.).



- Detallar los procesos responsables del polimorfismo de las moléculas que interaccionan con y presentan antígenos, así como su selección y relevancia en la respuesta a agentes externos, moléculas propias y trasplantes.
- Reconocer la estructura de los determinantes antigénicos reconocidos por linfocitos T y B en microorganismos y su consecuencia en los mecanismos de lucha antimicrobiana y de inmunodominancia.
- Conocer las bases moleculares y celulares de la inmunopatología asociada a la respuesta a agentes infecciosos en infecciones agudas y crónicas.
- Detallar la base molecular y celular de las reacciones de hipersensibilidad y autoinmunidad.
- Fundamentar la relación: Defecto en componente -Inmunodeficiencia- Tipo de infección.
- Razonar la participación del S.I. en la respuesta a tumores y la utilidad del diagnóstico inmunitario.
- Fundamentar la naturaleza e indicaciones básicas de la inmunoterapia pasiva y activa así como de la inmunosupresión. Justificar el uso de citocinas, anticuerpos monoclonales y análogos peptídicos como modificadores biológicos de la enfermedad.
- Interpretar datos de modelos animales relevantes en inmunopatología.
- Interpretar la terminología inmunológica habitual en lengua inglesa.
- Manejar eficazmente bibliografía, bases de datos y recursos virtuales de interés en inmunología.
- Usar las técnicas básicas habituales en un laboratorio de inmunología para identificar, cuantificar y caracterizar funcionalmente componentes del S.I. y comunicar formalmente los resultados. Todo ello cumpliendo normas de bioseguridad.
- A partir de datos del laboratorio, determinar la respuesta a vacunas y agentes infecciosos, así como reconocer y contribuir al diagnóstico de reacciones de hipersensibilidad, autoinmunidad, inmunodeficiencia y tumores del S.I.
- Interpretar los datos de relevancia inmunológica en analíticas normales.
- Intercambiar información inmunológica con otros profesionales y saber transmitirla a personas no especializadas
- Contenidos

✂ Componentes innatos y adaptativos del Sistema Inmunitario (S.I.). Estructura, función y cambios en el desarrollo.



- ✂ Mecanismos de generación de diversidad en los receptores antigénicos, selección y tolerancia. Determinantes antigénicos reconocidos los linfocitos T y B y por células efectoras.
- ✂ Activación y regulación de la respuesta inmunitaria. Citocinas.
- ✂ Respuesta a virus, bacterias extra e intracelulares, hongos, protozoos y helmintos.
- ✂ Bases moleculares y celulares de patología asociada a la respuesta inmunitaria: reacciones de hipersensibilidad y autoinmunidad.
- ✂ Inmunodeficiencias primarias y secundarias.
- ✂ Inmunoterapia pasiva y activa. Inmunosupresión.
- ✂ Fundamentos de la histocompatibilidad.
- ✂ Respuesta inmunitaria a tumores.
- Técnicas de laboratorio para el análisis de la respuesta inmunitaria.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Inmunología celular y Molecular. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Elsevier, 10ª edición. 2022 ISBN: 9788413822068



[Inmunología celular y molecular, 9ª edición Abbas, Lichtman & Pillai, 2018 ELSEVIER ISBN 9788491132752](#)



Cellular and Molecular Immunology, Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman and Shiv Pillai. Elsevier, 10th edition, 2021. ISBN: 9780323757492



[Inmunologia de Janeway / Kenneth Murphy, Casey Weaver. \(2019\) Manual moderno, 2019. ISBN: 978-607-448-767-1](#)



[KUBY Inmunología. Punt J, Stranford S, Jones P, Owen J. McGRAW HILL 8ª Edición, 2020. ISBN-13: 9781456273798](#)



[Inmunología celular y molecular \[recurso electrónico\].Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. 8ª ed. Elsevier \(2015\)](#)



[Inmunobiologia de Janeway / Murphy, K. - Travers, P. - Walport.- 7ª ed. \(2009\) ISBN-13 9789701073476](#)



-  Immunology, Male, Peebles and Male. Elsevier, 9th Edition, 2020. ISBN: 9780702078446
-  Inmunología BiteSized (patrocinado por la Sociedad Española de Inmunología): recurso online en desarrollo, diseñado para servir como guía al sistema inmunitario. Se presenta en forma de entradas cortas y fáciles de comprender, que resaltan los aspectos más importantes para su aprendizaje.
-  Inmunología en línea (J Peña y cols.)
-  Inmunología Básica y Clínica. Mark Peakman, D. Vergani. 2ª ed. 2011. Elsevier. ISBN: 978-84-8086-729-0
-  Inmunología. Parham, P. Ed. Médica Panamericana. 2a Ed. 2006. ISBN-13: 978-950-06-1882-3.
-  Fundamental Immunology. W.E. Paul. 6th ed. (2008) ISBN-13: 978-0-7817-6519-0.
-  Estudio de casos clínicos de Inmunología. Rosen F.S. and Geha R.S. (2000) ISBN 0-8153-4145-8
-  Inmunología basada en la resolución de problemas. Gorczynski R.M. and Stanley J. Ed. Elsevier Saunders. Madrid. 2007. ISBN 978-84-8086-222-6
-  Base de datos de ligandos de MHC y patrones de unión de péptidos
-  Base de datos integrada sobre proteínas, identificación de secuencias peptídicas, función y otras.
-  Esquemas en movimiento de procesos inmunológicos muy básicos
-  Inmunopatología, incluyendo autoinmunidad, hipersensibilidad e inmunodeficiencias.
-  Inmunología. Biología y Patología del sistema inmune. J.R. Regueiro, C. Lopez-Larrea, S. Gonzalez y E. Martinez. Ed. Panamericana Madrid. 4ª ed.- (2010)
-  Inmunología básica [recurso electrónico]: funciones y trastornos del sistema inmunitario. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. 4ª ed. Elsevier (2014)
-  En la web de la biblioteca, buscador de libros electrónicos, buscar por "inmunología", pueden encontrar accesos libres a ediciones muy recientes de los libros recomendados (ej. Abbas 8ª ed., Inmunología de Janeway 2019 y otros). Deben acceder con IP de la UMU.

Bibliografía Complementaria

-  Primer to The Immune Response. Tak W. Mak, M. E. Saunders and B.D. Jett. Second Edition. 2014. AP Cell. ISBN 978-0-12-395245-8



Web del Comité Asesor de Vacunas

11. Observaciones y recomendaciones

El profesorado de la asignatura participa en el Grupo de Innovación Docente Immunology for health and life sciences students.

Prácticas: son obligatorias y las calificaciones se guardan un curso académico.

Seminarios y tutorías: en el contexto de una evaluación continuada, la participación en seminarios y tutorías es voluntaria pero muy recomendable. La no realización puntuará 0 en su caso.

Mejora de nota: mientras no exista una normativa que permita "guardar notas", si algún estudiante desea subir la puntuación de junio en la convocatoria de julio (ej. obtiene un 8.5 y quiere llegar al sobresaliente), deberá renunciar a la calificación obtenida en junio, apareciendo en actas con una nota máxima de 4.9. En julio se le pondrá la nota más alta obtenida entre las dos convocatorias de junio y julio. Los/as alumnos/as interesados deben comunicárselo al profesor mediante tutoría virtual en periodo de revisión de exámenes.

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé: "Salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global". Será necesario justificar documentalmente y con antelación a la primera fecha de entrega de actividades evaluables las circunstancias que justifican la necesidad de prueba global. La misma se realizará a la vez que el examen de la evaluación ordinaria.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.