

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Módulo tecnológico	Inmunología	3º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cabrera Castillo, M<sup>a</sup> Teresa (Coordinadora): Teoría y Seminarios</li> <li>✓ Las prácticas serán impartidas por profesores del plan de acción tutorial y becarios FPU. Los Directores de Unidad de Gestión Clínica de los Hospitales asignarán al personal.</li> </ul>			Dpto. de Bioquímica, Biología Molecular III e Inmunología, Facultad de Medicina. Torre C. planta 11, despacho 14 Email: tcabrera@ugr.es Teléfono: 958248948		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Se pueden consultar en el siguiente enlace: <a href="https://bbm3i.ugr.es/pages/docencia/tutorias_bb_m3">https://bbm3i.ugr.es/pages/docencia/tutorias_bb_m3</a> Lugar: despacho de la Facultad de Medicina, torre C, planta 11. Se pueden concertar tutorías en otro horario y lugar previa petición de cita		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en BIOTECNOLOGÍA			Enfermería, Fisioterapia.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda seguir el orden cronológico de las enseñanzas del grado y haber aprobado las asignaturas del módulo de formación básica y un 50% de las materias obligatorias. Tener conocimientos adecuados de inglés, para la comprensión de textos científicos					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Concepto de Inmunidad. Tipos de respuestas inmunitarias.
- Células, tejidos y órganos que integran el sistema inmunitario.
- Características y componentes de la inmunidad innata o inespecífica.
- Estructura y propiedades de las inmunoglobulinas. Organización y expresión de sus genes.
- Antígenos, epitopos, haptenos y reacciones antígeno-anticuerpo. Anticuerpos monoclonales y policlonales.
- Sistema principal de histocompatibilidad (MHC): genes y moléculas. Procesamiento y presentación antigénica.
- Reconocimiento del antígeno por la célula T, receptor y co-receptores. Selección tímica. Activación de células T y B.
- Regulación de la respuesta inmunitaria y tolerancia inmunitaria.
- Las citoquinas y sus receptores.
- Mecanismos efectores de la inmunidad celular y humoral.
- Técnicas de laboratorio usadas comúnmente en inmunología.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS GENERALES Y BÁSICAS

- ✓ CG4 - Conocer los principios básicos de la estructura y funcionalidad de los sistemas biológicos.
- ✓ CG5 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- ✓ CG6 - Correlacionar la modificación de organismos con beneficios en salud, medio ambiente y calidad de vida.
- ✓ CG7 - Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.
- ✓ 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

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- ✓ CT1 - Capacidad de análisis y síntesis
- ✓ CT2 - Capacidad de organizar y planificar
- ✓ CT3 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- ✓ CT4 - Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado
- ✓ CT9 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE13 - Conocer los mecanismos moleculares que permiten al sistema inmunitario detectar la presencia de agentes patógenos, identificar sus componentes y distinguirlos de los componentes propios.



## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

### El alumno comprenderá /sabrà:

- ✓ Conocerà los mecanismos moleculares que permiten al sistema inmunitario detectar la presencia de agentes patógenos, identificar sus componentes y distinguirlos de los componentes propios.
- ✓ Aprenderà las características y propiedades de la respuesta inmunitaria, y a identificar los componentes celulares y tisulares del sistema inmunitario. Serà capaz de analizar cómo estos componentes interactúan y se comunican entre ellos para generar una respuesta coordinada y eficaz.
- ✓ Conocerà las transformaciones que ocurren durante la maduración de las células del sistema inmunitario que las capacitan para desarrollar tales funciones de reconocimiento y discriminación de lo ajeno.
- ✓ Analizarà los procesos que ocurren tras el reconocimiento de un agente exógeno y que ponen en funcionamiento toda la maquinaria celular y molecular necesaria para la erradicación de la infección.
- ✓ Aprenderà los mecanismos destructivos que el sistema inmunitario utiliza para defenderse de una infección y los que el organismo desarrolla para evitar que tales mecanismos destructivos afecten a sus propias células.
- ✓ Aprenderà a utilizar la terminología específica de la Inmunología; y a conocer las principales fuentes de información científica (revistas científicas) en Inmunología.

### El alumno será capaz de: (Saber hacer):

- ✓ Manejarse en el laboratorio en condiciones de esterilidad y seguridad biológica.
- ✓ Comprender las reacciones antígeno-anticuerpo, base de las técnicas inmunológicas que se utilizan hoy en día en múltiples disciplinas científicas y como herramientas de diagnóstico.
- ✓ Conocer las distintas formas de visualizar una reacción antígeno-anticuerpo
- ✓ Discernir entre la utilización de un anticuerpo monoclonal y un policlonal
- ✓ Comprender como se lleva a cabo unas de las principales funciones del sistema inmunitario innato: la fagocitosis
- ✓ Identificar las distintas células presentes en sangre periférica.
- ✓ Describir el funcionamiento del citómetro de flujo y sus aplicaciones. Explicar la información que nos da el citómetro sobre las distintas poblaciones sanguíneas.
- ✓ Realizar un tipaje HLA de clase I serológico. Comentar cuando se realiza un tipaje HLA
- ✓ Explicar cómo se produce la lisis celular mediada por el complemento, tras su activación por la unión antígeno-anticuerpo.
- ✓ Realizar búsquedas y manejar artículos científicos utilizando distintas plataformas (ej. PubMed).

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- ✓ **Tema 1. Introducción a la Inmunología.** Componentes y características del Sistema Inmunitario. Tipos de respuesta inmunitaria. Generalidades de la respuesta inmunitaria innata o inespecífica y adaptativa o específica. Respuesta primaria y secundaria. Conceptos de clonalidad de la respuesta inmunitaria y memoria inmunitaria.
- ✓ **Tema 2. Hematopoyesis y células del sistema inmunitario:** Células progenitoras del Sistema Inmunitario. Regulación de la hematopoyesis. Diferenciación de los linajes según los marcadores de diferenciación leucocitaria, sistema CD. Poblaciones leucocitarias en sangre y otros órganos.
- ✓ **Tema 3. Órganos del Sistema Inmunitario.** Estructura y función de los órganos linfoides primarios y secundarios, tejido linfoide asociado a mucosas (MALT) y a la piel (SALT). Ganglios linfáticos, folículos, centros germinales, homing y recirculación linfocitaria.



- ✓ **Tema 4. Características generales y componentes de la inmunidad innata o inespecífica:** Reconocimiento del patógeno por el sistema inmunitario innato. Mecanismos de internalización y muerte intracelular de los microorganismos: fagocitosis. Células de la inmunidad innata. Proteínas circulantes efectoras de la inmunidad innata. Atracción de leucocitos a los sitios de inflamación. Papel de la inmunidad innata en estimular la respuesta inmunitaria adaptativa.
- ✓ **Tema 5. Estructura molecular de las inmunoglobulinas:** Regiones variables, hipervariables y constantes. Isotipos: Clases y subclases. Organización espacial de las inmunoglobulinas. Estructura del complejo BCR.
- ✓ **Tema 6. Propiedades biológicas de las inmunoglobulinas.** Sus funciones efectoras. Oponización, transcitosis neutralización. Receptores Fc. Principales características de los distintos isotipos: IgG, IgM, IgA, IgE, IgD. Transporte de las inmunoglobulinas en las mucosas.
- ✓ **Tema 7. Antígenos y reacciones antígeno anticuerpo:** Concepto de antígeno y determinante antigénico. Naturaleza química. Epítomos reconocidos por las células T. Epítomos reconocidos por los anticuerpos. Antígenos timo-dependientes y timo-independientes. Antigenicidad e Inmunogenicidad. Sistema proteína transportadora y hapteno. Adyuvantes. Características de las reacciones Ag-Ac: Afinidad, valencia, avidéz, especificidad, reacciones cruzadas.
- ✓ **Tema 8. Organización de los genes de las inmunoglobulinas:** Reordenamientos de los genes de las inmunoglobulinas. Secuencia del reordenamiento y recombinasas. Mecanismos de generación de la diversidad de los anticuerpos. Exclusión alélica.
- ✓ **Tema 9. Diferenciación y maduración de las células B.** Tipos de células B .Expresión y regulación de los genes de las inmunoglobulinas durante la diferenciación de células B en la médula ósea. Maduración de afinidad y cambio de isotipo. Expresión de los genes. Síntesis, ensamblaje y secreción de las inmunoglobulinas. Selección de células B.
- ✓ **Tema 10. Sistema principal de histocompatibilidad (MHC):** genes y moléculas. El mapa genético del sistema HLA. Genes y moléculas. Estructura de las moléculas de clase I y clase II. Función de las moléculas de clase I y clase II. Distribución celular. Herencia del MHC. Terminología HLA: regiones, clases y subclases; loci, alelos, haplotipos. Concepto de polimorfismo. Genes y moléculas del MHC no clásicos.
- ✓ **Tema 11. Procesamiento y presentación antigénica.** Reconocimiento del antígeno por la célula T. Mecanismos de presentación antigénica: Tipos de células presentadoras de antígeno. Procesamiento de los antígenos proteicos. Presentación antigénica asociada a las moléculas del MHC de clase I y clase II. Significado fisiológico de la presentación antigénica asociada al MHC. Naturaleza de la respuesta de las células T.
- ✓ **Tema 12. Receptor para el antígeno de la célula T (TCR).** Diferenciación y maduración de células T: Estructura y papel del receptor de las células T. El complejo TCR-CD3. Organización genómica de los loci de las cadenas del TCR. Generación de la diversidad del TCR.
- ✓ **Tema 13. Diferenciación y maduración de células T en el timo:** Reordenamiento y expresión de los genes del TCR durante los estadios de maduración de la célula T. Generación de tolerancia a nivel central: Selección positiva y negativa.
- ✓ **Tema 14. Activación del linfocito T y papel de las moléculas coestimuladoras.** Respuesta al antígeno y acontecimientos tempranos en la membrana. Vías de transmisión de señales de activación. Moléculas accesorias y señales coestimuladoras. Modulación de la activación de la activación T. La co-estimulación como mecanismo de acción de muchos fármacos. Superantígenos.
- ✓ **Tema 15. Activación de las células B:** Mecanismos y vías de transmisión de las señales de activación de la célula B. Moléculas coestimuladoras de la célula B. Papel de los linfocitos T colaboradores en la respuesta de anticuerpos a antígenos proteicos. Interacciones celulares durante la activación de las células B. Reacción del



centro germinal. Diferenciación hacia células memoria y células plasmáticas.

- ✓ **Tema 16. Citoquinas:** Características generales y propiedades de las citoquinas. Receptores de las citoquinas. Citoquinas inflamatorias. Polarización de la respuesta T CD4 hacia los diferentes perfiles funcionales. Principales citoquinas de cada tipo funcional de célula T. Citoquinas que estimulan la hematopoyesis
- ✓ **Tema 17. Circulación leucocitaria. Moléculas de adhesión. Quimioquinas.** Homing y recirculación linfocitaria. Interacción leucocitos-células endoteliales. Órganos linfoides secundarios: ganglios linfáticos. Etapas de la interacción de leucocitos y células endoteliales. Llegada de leucocitos al foco inflamatorio.
- ✓ **Tema 18. Regulación de la respuesta inmunitaria y tolerancia inmunitaria:** Generación de tolerancia inmunitaria. Tolerancia central y tolerancia periférica. Señales de peligro en la tolerancia periférica. Anergia. Delección clonal. Células T reguladoras. Órganos inmunológicamente privilegiados.
- ✓ **Tema 19. Mecanismos efectores mediados por células.** Características de las células T efectoras. Migración de las células T efectoras al sitio de localización del antígeno. Mecanismos efectores de la inmunidad mediada por células: Activación de los macrófagos y otros leucocitos producida por las células T. Células T citotóxicas (CTL). Mecanismos de citotoxicidad de los linfocitos. Células memoria.
- ✓ **Tema 20. Sistema del Complemento:** Concepto. Vías de activación: vía clásica, vía alternativa, y vía de las lectinas. Consecuencias biológicas de la activación del complemento. Distribución celular y funciones de los receptores para las proteínas del complemento. Regulación de la activación del complemento. Significación biológica de las deficiencias del complemento.
- ✓ **Tema 21. Células NK.** Funciones de las células NK. Tipos de células NK. Mecanismos de lisis. Receptores de las células NK. Mecanismos de señalización de receptores activadores e inhibidores.
- ✓ **Tema 22. Receptores de la inmunidad innata.** Receptores de reconocimiento de patrones (PRRs): receptores de señalización (de membrana y citoplasmáticos) y receptores endocíticos o solubles. Estructura y función de las diferentes familias.
- ✓ **Tema 23. La respuesta inflamatoria.** Fases de la inflamación. Inicio de la respuesta inflamatoria. Mastocitos y basófilos. Mediadores de la inflamación. Proteínas de fase aguda. Llegada de células al foco inflamatorio. Mecanismos de regulación y reparación en la inflamación. Integración de la respuesta inmunitaria en el organismo.
- ✓ **Tema 24. Inmunología regional.** Inmunidad en las mucosas. Características del sistema inmunitario asociado a las mucosas (MALT). Defensas en el tracto digestivo. Componentes humorales de la respuesta innata en las mucosas. Proteínas y péptidos antimicrobianos. Componentes de la respuesta específica en las mucosas. Mantenimiento de la Homeostasis en las mucosas. Inmunidad de la piel e interface materno fetal.

TEMARIO PRÁCTICO:

#### Seminarios/Talleres

- ✓ Anticuerpos monoclonales. Técnicas de Producción. Monoclonales y policlonales: ventajas y desventajas.
- ✓ Anticuerpos monoclonales. Aplicaciones: en técnicas, diagnósticas y terapéuticas.
- ✓ Inmunopatología: Alergia, Autoinmunidad.
- ✓ Inmunopatología: Inmunología tumoral, trasplante
- ✓ Inmunopatología: Inmunodeficiencias –SIDA
- ✓ 2 seminarios/talleres sobre temas a proponer por los alumnos y/o el profesor  
Se podrá cambiar algún tema a propuesta de los alumnos



## Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Fagocitosis por macrófagos. Frotis sanguíneo o extensión de sangre periférica.

Práctica 2: Inmuno-detección de proteínas: dot-blotting

Práctica 3: Citometría de flujo: Identificación de antígenos en células en suspensión

Práctica 4: Citotoxicidad mediada por complemento: Determinación del fenotipo HLA

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

#### En español:

- ✓ Abbas AK, Lichtman AH y Pillai S. (2018). Inmunología Celular y Molecular. 9ª ed. Elsevier, 2018. España. (\*)
- ✓ A.K. Abbas, A.H. Lichtman y S. Pillai. Inmunología básica: Funciones y trastornos del sistema inmunitario. 6ª ed. Elsevier, 2020. (®)
- ✓ Campos Ferrer, C. Muñoz Ruiz y G. Rubio Pedraza. Manual de prácticas de Inmunología, 1ª ed. Masson, Barcelona, 2004.
- ✓ Fainboim L. y Geffner. Introducción a la Inmunología Humana, 6ª ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2011. (\*)
- ✓ Inmunologiaenline: José Peña Martínez. Es gratis en internet(®)
- ✓ Murphy, K., Weaver, C. Inmunobiología de Janeway. MANUAL MODERNO, 9ª edición, 2019. (\*)
- ✓ Owen J.A, Punt J and Stranford S.A. Inmunología de Kuby, 7ª ed. McGraw-Hill Interamericana de España, 2014. (\*)
- ✓ Regueiro González JR, López Larrea C, González Rodríguez, S y Martínez Naves E. Inmunología: Biología y Patología del Sistema Inmune, 4ª edición revisada. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2011. (®)

#### En inglés:

- ✓ Abbas A.K, Lichtman A.H and Pillai S. Cellular and Molecular Immunology, 9th ed. Elsevier, 2017. (\*)
- ✓ Abbas A.K, Lichtman A.H, and Pillai S. Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System, 6rd ed. Elsevier, 2019 (®)
- ✓ Chapel H, Haeney M, Misbah S and Snowden N. Essentials of Clinical Immunology, 6th ed. Wiley-Blackwell Publishing, 2014.
- ✓ Coligan J.E. Bierer B.E. Current Protocols in Immunology. Wiley, 2016.
- ✓ Cruse J.M. and Lewis R.E. Illustrated Dictionary of Immunology, 3rd ed. CRC Press, 2009.
- ✓ Murphy K.P. Janeway's Immunobiology, 9th ed. Garland Science, 2017. (\*)
- ✓ Punt J, Stranford S.A. Jones P, Owen J.A. Kuby Immunology, 9th ed. Freeman 2018. (\*)
- ✓ Lichtman A.H, Malhotra R, and Taqueti V. Review of Immunology. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 2005.
- ✓ Mak T.W, Saunders M.E. and Jett B.D. Primer to the Immune Response, 2nd Edition. Elsevier Academic Press, 2014.
- ✓ Parham P. The Immune System, 4rd ed. Garland Science, 2014. (\*)
- ✓ Paul W. E. Fundamental Immunology, 7th ed Williams E Paul, 2012.

#### NOTA:

(®) Los libros más básicos y que mejor se pueden adaptar al nivel de la asignatura.

(\*) Libros muy buenos pero extensos para el nivel de la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ✓ Annual Review of Immunology.
- ✓ Critical Reviews in Immunology
- ✓ Current Opinion in: Immunology
- ✓ Immunological Reviews



- ✓ International Reviews of Immunology
- ✓ Investigación y Ciencia.
- ✓ Mundo Científico.
- ✓ Nature Immunology
- ✓ Science.
- ✓ Seminars in Immunology
- ✓ Trends in Immunology

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### Buscar Inmunopéidoras, son muchos videos, los primeros:

- <https://www.youtube.com/watch?v=ldM78RolwqM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hV3l9pZ3mPc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hZC3XhMYhvQ>
- <http://inmunologia.eu/>
- [http://www.cellsalive.com/toc\\_immun.htm](http://www.cellsalive.com/toc_immun.htm)
- <http://pathmicro.med.sc.edu/book/immunol-sta.htm>
- <http://www.youtube.com/watch?v=pSc7Ae1ZUqc&NR=1>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ckOAvLgAGMM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=AjbXeI0Tcnc>
- <http://inmunologia.eu/sistemas-y-procesos/sistema-del-complemento>
- <http://www.bioinf.org.uk/abs/>
- <http://www.complement-genetics.uni-mainz.de/>
- <http://stke.sciencemag.org/>
- [http://www.rndsystems.com/research\\_topic.aspx?r=4](http://www.rndsystems.com/research_topic.aspx?r=4)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- ✓ **Clases magistrales (1,2 ECTS/30 horas):** Clases expositivas. Tendrán una duración aproximada de 50 minutos. Se apoyarán con la utilización de esquemas e imágenes mediante la utilización de pizarra, ordenador y proyector. Se utilizará asiduamente el método didáctico de la pregunta, que servirá también para valorar la participación activa. Se recomienda la lectura previa de los temas a tratar. Los materiales que se utilicen en clase, y este permitido según la legislación vigente, estarán accesibles a los estudiantes. Se valorará su asistencia y su participación en las clases planteando cuestiones.
- ✓ **Prácticas de laboratorio (0,64 ECTS/16 horas):** Las prácticas se realizarán en laboratorios con la infraestructura adecuada a los objetivos propuestos. Estarán enfocadas a una mejor comprensión de los contenidos teóricos. Se podrán incluir simulaciones por ordenador interactivas. Serán obligatorias para aprobar la asignatura. Se les entregarán antes de las prácticas unos guiones con los objetivos, los fundamentos y los protocolos que los alumnos desarrollarán durante la actividad presencial. Se les plantearán problemas o cuestiones que habrán de resolver al final de la práctica. Se entregará una memoria de resultados. Trabajarán en pequeños grupos de 4 a 5 alumnos. Se valorará su implicación, sus habilidades, la destreza en el diseño experimental.  
**Los alumnos deberán llevar obligatoriamente bata y gafas protectoras.**
- ✓ **Seminarios y/o trabajos en grupo (0,7 ECTS/14 horas):** Se realizarán seminarios preparados por los propios alumnos, que prepararán y expondrán un trabajo, propuesto por el profesor, sobre temas en que se apliquen los conocimientos de Inmunología. El trabajo lo tendrán que entregar por escrito, al profesor y a sus compañeros, unos días antes de la exposición, para que pueda ser ampliamente debatido. Tendrán que manejar información bibliográfica, que a veces puede ser contradictoria entre distintas fuentes de consulta, ello le ayudará a desarrollar juicio crítico. Se valorará la exposición oral, el trabajo escrito, así como la participación en el debate de los trabajos presentados por los compañeros.



Se realizarán preguntas sobre los seminarios

También habrá seminarios impartidos por los profesores y/o realización trabajos de búsqueda bibliográfica en grupo o de forma individual, que se someterán a debate en clase, sobre temas del contenido de la materia, científicos y/o problemas prácticos propuestos. El alumno deberá manejar fuentes bibliográficas, utilizar un lenguaje científico adecuado, estructurar el tema de forma lógica y organizada.

- ✓ **Tutorías individuales/colectivas (0,2 ECTS/5 horas):** Tutela a los alumnos sobre el seguimiento del trabajo y orientación académica. Se realizarán unas colectivas, en las que se repasaran dudas de clase, o se verán aplicaciones clínicas de los temas tratados. Y otras individuales, que se realizarán de forma presencial y/o virtual, a conveniencia del alumno, dentro del horario propuesto por el profesor.
- ✓ **Estudio y trabajo del alumno (2,88 ECTS/72 horas)**
- ✓ **Exámenes (0,16 ECTS/4 horas).**

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**CONVOCATORIA ORDINARIA:**

- ✓ **Pruebas escritas (70% de la calificación final):** Evaluación de la adquisición de conocimientos del contenido teórico y práctico mediante pruebas objetivas (contendrá por tanto preguntas de prácticas y seminarios). Ejercicios para valorar la capacidad de resolución de problemas y razonamiento crítico.
  - Examen final: Tipo test y preguntas cortas, preguntas sobre conceptos teóricos y prácticos (70%). Los errores sufren penalización, así por cada pregunta incorrecta se eliminará 0,25 puntos (0,25/1)
  - Examen de seguimiento (30%), no eliminatorio. Con las mismas características que el final.
  - Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 para contabilizar el resto de las evaluaciones.
- ✓ **Clases prácticas (10% de la calificación final):**
  - Serán obligatorias
  - Se les plantearán problemas o cuestiones que habrán de resolver al final de la práctica. La destreza en el diseño experimental.
  - Implicación, actitud y participación.
- ✓ **Seminarios (15% de la calificación final):**
  - Calidad del trabajo, teniendo en cuenta la adecuación al trabajo propuesto, su metodología, bibliografía y conclusiones.
  - Capacidad de comunicación para exponer de forma oral y escrita la información obtenida.
  - Capacidad de análisis y síntesis de la información, organización y planificación de un trabajo o proyecto
  - Participación en las discusiones y capacidad de plantear problemas y de razonamiento crítico
  - Se les plantearán cuestiones, online a través de PRADO, que habrán de resolver al final del seminario.
- ✓ **Otras actividades (5% de la calificación final):**
  - Se tendrá en cuenta la asistencia a clase y su implicación, así como su participación en otras actividades.
  - Interés y la motivación del alumno en las clases, y la realización y exposición de trabajos
  - Evaluación de los trabajos académicamente dirigidos. Se evaluará el trabajo individual y/o en grupo, teniendo en cuenta la adecuación al trabajo propuesto, su metodología, sus resultados, bibliografía y conclusiones; así como la capacidad de comprensión. **El plagio en los trabajos, dependiendo del grado, podrá suponer el suspenso de toda la asignatura.**
  - Se evaluará la implicación en las tutorías colectivas.
  - Cualquier otra actividad previamente establecida.



Para superar la asignatura será preciso, haber superado, un 40 % de la calificación de la prueba escrita.

- Cada curso y con antelación suficiente, el alumno será claramente informado de las ponderaciones concretas de cada uno de los ítems anteriores vigentes ese curso.

Actividades Formativas	Ponderación
Parte Teórica	70.00%
Parte Práctica	10.00%
Seminarios	15.00%
Otras actividades: trabajos en grupo o tutelados y participación en clase y seminarios	5.00%

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

- ✓ Los estudiantes que hayan realizado las actividades formativas durante el curso (30%) con objeto de realizar evaluación continua se les guardarán para la convocatoria extraordinaria, y realizarán un **examen de teoría (70%)**. La nota será ponderada con el resto de las calificaciones obtenidas durante el curso. Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 para contabilizar el resto de las evaluaciones.
- ✓ Los estudiantes que no hayan realizado o no hayan superado las actividades formativas podrán optar a la evaluación de éstas completando el examen de teoría con:
  - **Desarrollo de un tema sobre uno de los contenidos de los seminarios.** El tema se determinará en el momento del examen **(15% de la nota)**
  - Deberán realizar un **trabajo de búsqueda bibliográfica (5% de la nota)**. El tema se notificará 10 días antes de la fecha de examen y se entregará en el acto del examen escrito.
  - **Examen de prácticas en laboratorio, 10%** de la nota final. Este examen será el mismo día del examen teórico, en el Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular III e Inmunología de la Facultad de Medicina, sito en la Planta 11, Torre C. Dependiendo de la hora y turno del examen teórico, se convocará el examen de laboratorio antes o después del examen escrito. Los estudiantes deben informar de la participación en dicho examen práctico.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

De acuerdo al artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada el 26 de octubre de 2016 (texto consolidado), los alumnos tendrán derecho a acogerse a una evaluación final única bajo las condiciones que determina dicho artículo. Podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, **en las dos primeras semanas** de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de



la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al **Director del Departamento**, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. El Director del Departamento, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de diez días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

- ✓ **Examen teórico: 70%.** Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 para contabilizar el resto de la evaluación
  - preguntas tipo test sobre conceptos teóricos. Los errores sufren penalización, así por cada pregunta incorrecta se eliminará 0,25 puntos (0,25/1)
- ✓ **Prácticas/Seminarios: 30%.** La evaluación de las prácticas/seminarios se realiza por un examen del contenido de las mismas.

### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

##### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

El horario de tutorías se puede ver en el siguiente enlace [https://bbm3i.ugr.es/pages/docencia/tutorias\\_bbm3](https://bbm3i.ugr.es/pages/docencia/tutorias_bbm3)  
Se pueden concertar tutorías en otro horario previa petición de cita.

Despacho Facultad de Medicina, Torre C, planta 11.  
O  
Los medios telemáticos disponibles en la UGR:

- Correo ugr a los profesores
- Correos a través de PRADO. Foros en PRADO
- Así como, previa petición de cita a los profesores, vídeo-conferencia por la plataforma Google Meet.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- ✓ **Clase magistral:** se impartirán mediante videoconferencia sincrónica, a través de la plataforma de la Universidad de Granada habilitada para ello, Google meet. En el horario establecido en el plan docente.
- ✓ **Prácticas de laboratorio:** siempre que se puedan mantener las normas de seguridad, se impartirán de forma presencial. De no ser posible por la capacidad de los laboratorios, se impartirán 2 de forma presencial (dividiendo los 2 grupos en 4); y para las otras 2 se aportará material como cuadernos de prácticas, presentaciones en power point (con grabaciones de voz) y vídeos explicativos sobre la realización de las prácticas. Se establecerá un horario de vídeo conferencias con los profesores para aclaración de dudas
- ✓ **Seminarios de Inmunología:** siempre que se puedan mantener las normas de seguridad, se impartirán de forma presencial, en grupos pequeños.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

##### Convocatoria Ordinaria

- Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad descritos anteriormente.
- Siempre que las normas de seguridad lo permitan serán presenciales.



### Convocatoria Extraordinaria

- Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad descritos anteriormente.
- Siempre que las normas de seguridad lo permitan serán presenciales.

### Evaluación Única Final

- Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad descritos anteriormente.
- Siempre que las normas de seguridad lo permitan serán presenciales.

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

El horario de tutorías se puede ver en el siguiente enlace [https://bbm3i.ugr.es/pages/docencia/tutorias\\_bbm3](https://bbm3i.ugr.es/pages/docencia/tutorias_bbm3)  
Se pueden concertar tutorías en otro horario previa petición de cita.

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Los medios telemáticos disponibles en la UGR:

- Correo ugr a los profesores
- Correos a través de PRADO. Foros en PRADO
- Así como, previa petición de cita a los profesores, vídeo-conferencia por la plataforma Google Meet.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- ✓ **Clase magistral:** se impartirán mediante videoconferencia sincrónica a través de la plataforma de la Universidad de Granada habilitada para ello, Google meet. En el horario establecido en el plan docente.
- ✓ **Prácticas de laboratorio:** se aportará material como cuadernos de prácticas, presentaciones en power point y vídeos explicativos sobre la realización de las prácticas. Se establecerá un horario de vídeo conferencias con los profesores para aclaración de dudas
- ✓ **Seminarios de Inmunología:** serán mediante videoconferencia por la plataforma Google meet, En el horario establecido en el plan docente. Los impartidos por los alumnos se harán por la misma plataforma, o podrán grabarse voz en las presentaciones de power point.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

### Convocatoria Ordinaria

En el supuesto caso de que la evaluación no pueda ser presencial se hará online utilizando las plataformas de apoyo a la docencia disponibles PRADO y PRADO EXAMEN.

- ✓ **Pruebas escritas (70% de la calificación final):** Evaluación de la adquisición de conocimientos del contenido teórico y práctico mediante pruebas objetivas (contendrá por tanto preguntas de prácticas y seminarios). Ejercicios para valorar la capacidad de resolución de problemas y razonamiento crítico.
  - Examen final: **Será solo tipo test**, con preguntas sobre conceptos teóricos y prácticos (70%). Los



- errores sufren penalización, así por cada pregunta incorrecta se eliminará 0,25 puntos (0,25/1)
- Examen de seguimiento (30%), no eliminatorio. Con las mismas características que el final.
- Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 para contabilizar el resto de las evaluaciones.

✓ **Clases prácticas (10% de la calificación final):**

- Se valorará su comprensión y aprendizaje con **exámenes tipo test**

✓ **Seminarios (15% de la calificación final):**

- Calidad del trabajo, teniendo en cuenta la adecuación al trabajo propuesto, su metodología, bibliografía y conclusiones.
- Capacidad de comunicación para exponer de forma oral y escrita la información obtenida.
- Capacidad de análisis y síntesis de la información, organización y planificación de un trabajo o proyecto
- Participación en las discusiones y capacidad de plantear problemas y de razonamiento crítico
- Se les plantearán cuestiones (**tipo test**), online a través de PRADO, que habrán de resolver al final del seminario.

✓ **Otras actividades (5% de la calificación final):**

- Se tendrá en cuenta la asistencia a las vídeo-conferencias y su implicación, así como su participación en otras actividades, no presenciales.
- Interés y la motivación del alumno en las clases, y la realización y exposición de trabajos
- Evaluación de los trabajos académicamente dirigidos. Se evaluará el trabajo individual y/o en grupo, teniendo en cuenta la adecuación al trabajo propuesto, su metodología, sus resultados, bibliografía y conclusiones; así como la capacidad de comprensión. **El plagio en los trabajos, dependiendo del grado, podrá suponer el suspenso de toda la asignatura.**
- Se evaluará la implicación en las tutorías colectivas.
- Cualquier otra actividad previamente establecida.

**Para superar la asignatura será preciso, haber superado, un 40 % de la calificación de la prueba escrita.**

- Cada curso y con antelación suficiente, el alumno será claramente informado de las ponderaciones concretas de cada uno de los ítems anteriores vigentes ese curso.

### Convocatoria Extraordinaria

En el supuesto caso de que la evaluación no pueda ser presencial se hará online utilizando las plataformas de apoyo a la docencia disponibles PRADO y PRADO EXAMEN.

- ✓ Los estudiantes que hayan realizado las actividades formativas durante el curso (30%) con objeto de realizar evaluación continua se les guardarán para la convocatoria extraordinaria, y realizarán un **examen de teoría (70%) solo tipo test**. La nota será ponderada con el resto de las calificaciones obtenidas durante el curso. Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 para contabilizar el resto de las evaluaciones.
- ✓ Los estudiantes que no hayan realizado o no hayan superado las actividades formativas podrán optar a la evaluación de estás completando el examen de teoría con:
  - **Examen oral de los contenidos de los seminarios (15% de la nota)**
  - Deberán realizar un **trabajo de búsqueda bibliográfica (5% de la nota)**. El tema se notificará 10 días antes de la fecha de examen y se entregara el mismo día del examen.
  - **Examen tipo test sobre el contenido de las prácticas, 10% de la nota final.**



### Evaluación Única Final

Se aplicará la misma normativa que la descrita en el caso de presencialidad.

En el supuesto de que la evaluación no pueda ser presencial se hará online utilizando las plataformas de apoyo a la docencia disponibles PRADO y PRADO EXAMEN.

- ✓ **Examen teórico: 70%.** Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 para contabilizar el resto de la evaluación
  - Preguntas tipo test sobre conceptos teóricos. Los errores sufren penalización, así por cada pregunta incorrecta se eliminará 0,25 puntos (0,25/1)
- ✓ **Seminarios: Examen oral** de los contenidos de los seminarios **(15% de la nota)**
- ✓ **Prácticas: Examen tipo test** sobre el contenido de las prácticas, **15%** de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

