

Guía docente de la asignatura

**Inmunología**

Fecha última actualización: 18/06/2021

Fecha de aprobación: 18/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Farmacia	<b>Rama</b>	Ciencias de la Salud				
<b>Módulo</b>	Medicina y Farmacología	<b>Materia</b>	Inmunología				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

- Tener cursadas las asignaturas de Bioquímica Estructural, Bioquímica Metabólica, Fisiología Celular y Humana I y Fisiología Celular y Humana II.
- Tener conocimientos adecuados de inglés, para la comprensión de textos científicos.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

- Bases moleculares y celulares del Sistema Inmunitario.
- Mecanismos de la respuesta inmunitaria.
- Inmunopatología molecular humana.
- Fisiopatología de alteraciones del Sistema Inmunitario.
- Fármacos de origen inmunológico.
- Técnicas básicas en Inmunología.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- CG02 - Evaluar los efectos terapéuticos y tóxicos de sustancias con actividad farmacológica.
- CG03 - Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.
- CG05 - Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como en el ámbito nutricional y alimentario en los establecimientos en los que presten servicios.



- CG09 - Intervenir en las actividades de promoción de la salud, prevención de enfermedad, en el ámbito individual, familiar y comunitario; con una visión integral y multiprofesional del proceso salud-enfermedad.
- CG10 - Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE36 - Conocer y comprender los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes del diagnóstico de laboratorio.
- CE38 - Evaluar los efectos de sustancias con actividad farmacológica.
- CE39 - Conocer y comprender las técnicas utilizadas en el diseño y evaluación de los ensayos preclínicos y clínicos.
- CE42 - Adquirir las habilidades necesarias para poder prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como consejo nutricional y alimentario a los usuarios de los establecimientos en los que presten servicio.
- CE46 - Conocer las propiedades y mecanismos de acción de los fármacos.
- CE47 - Conocer y comprender la estructura y función del cuerpo humano, así como los mecanismos generales de la enfermedad, alteraciones moleculares, estructurales y funcionales, expresión sindrómica y herramientas terapéuticas para restaurar la salud.
- CE49 - Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al final de esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

- Diferenciar perfectamente los elementos, células y órganos del Sistema Inmunitario.
- Demostrar la comprensión detallada de los tipos de respuesta inmunológica y los mecanismos efectores y reguladores implicados en cada una de ellas.
- Dominar los mecanismos implicados en las principales enfermedades del Sistema Inmunitario.
- Diferenciar los principales fármacos moduladores de la respuesta inmunitaria, y el papel de la Inmunología en la investigación y desarrollo farmacéuticos.
- Manejar las técnicas inmunológicas básicas utilizadas en los laboratorios de investigación y diagnóstico.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Introducción a la Inmunología. Componentes del Sistema Inmunitario. Tipos de respuesta inmunitaria. Generalidades de la respuesta innata y específica. Clonalidad y memoria inmunológica.



- Tema 2. Hematopoyesis. Células progenitoras del Sistema Inmunitario. Diferenciación hematopoyética. Muerte celular durante la hematopoyesis.
- Tema 3. Órganos del Sistema Inmunitario. Estructura y función de los órganos linfoides primarios y secundarios. Homing y recirculación linfocitaria.
- Tema 4. Inmunogenicidad y antigenicidad. Antígenos. Epítomos. Haptenos. Adyuvantes.
- Tema 5. Estructura de las inmunoglobulinas. Regiones variables, hipervariables y constantes. Isotipos. Organización espacial de las inmunoglobulinas.
- Tema 6. Propiedades biológicas y funciones de las inmunoglobulinas.
- Tema 7. Genes de las inmunoglobulinas. Organización multigénica de los genes de las inmunoglobulinas. Recombinación y recombinasas. Mecanismos de generación de diversidad de los anticuerpos.
- Tema 8. Diferenciación y maduración de las células B. Expresión y regulación de los genes de las inmunoglobulinas durante la diferenciación de células B en la médula ósea. Selección de células B.
- Tema 9. Anticuerpos monoclonales. Producción. Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas.
- Tema 10. Organización general del MHC. Tipos de antígenos HLA. Estructura de los antígenos HLA. Genética del MHC. Polimorfismos de las moléculas HLA.
- Tema 11. Procesamiento y presentación antigénica. Vías citosólica y endocítica de procesamiento de antígenos. Células presentadoras de antígeno. Restricción de la respuesta inmunitaria.
- Tema 12. El receptor de las células T para el antígeno (TCR). Estructura del complejo TCR/CD3. TCR alfa/beta y TCR gamma/delta. Genes del TCR. Mecanismos de recombinación y generación de diversidad.
- Tema 13. Diferenciación y maduración de células T en el timo. La apoptosis en el timo. Generación de tolerancia a nivel central. Selección positiva y negativa.
- Tema 14. Activación de las células T. Vías de transmisión de señales de activación. Moléculas accesorias y señales coestimuladoras. Superantígenos.
- Tema 15. Activación de las células B. El receptor (BCR) y el correceptor de las células B. Respuesta de células B a antígenos T-dependientes y T-independientes. Cambios en la estructura y función de las inmunoglobulinas durante la respuesta inmunitaria.
- Tema 16. Citoquinas. Características generales y propiedades biológicas. Citoquinas Th1, Th2 y Th17: generación y función.
- Tema 17. Mecanismos de inmunosupresión. Generación de tolerancia periférica. Anergia. Células T reguladoras.
- Tema 18. El sistema del complemento I. Mecanismos de activación. Vía clásica, vía alternativa y vía de las lectinas.
- Tema 19. El sistema del complemento II. Mecanismos de regulación. Funciones del complemento. Significación biológica de las deficiencias del complemento.
- Tema 20. La respuesta inflamatoria I. Fases de la inflamación. Inicio de la respuesta inflamatoria. Mastocitos y basófilos. Mediadores de la inflamación.
- Tema 21. La respuesta inflamatoria II. Llegada de células al foco inflamatorio. Quimioquinas y sus receptores. Interacción leucocito-célula endotelial. Moléculas de adhesión. Neutrófilos y macrófagos.
- Tema 22. La respuesta inflamatoria III. Proteínas de fase aguda. Citoquinas proinflamatorias. Inflamación crónica. Mecanismos de regulación y reparación en la inflamación.
- Tema 23. Receptores de la inmunidad innata. Patrones moleculares asociados a patógenos. Receptores de reconocimiento de patrones. Familias de receptores.
- Tema 24. Mecanismos efectoros mediados por células. Características de las células T efectoras y memoria. Células T citotóxicas (CTL). Mecanismos de citotoxicidad. Introducción a las células linfoides innatas.
- Tema 25. Células NK. Función lítica de las células NK. Receptores activadores e inhibidores de las células NK. Citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos.
- Tema 26. Pruebas diagnósticas inmunológicas. Pruebas basadas en la reacción antígeno-



anticuerpo. Pruebas funcionales.

- Tema 27. Integración de la respuesta inmunitaria en el organismo. Respuestas inmunitarias frente a los microorganismos.
- Tema 28. Vacunas. Inmunización activa y pasiva. Tipos de vacunas.
- Tema 29. Reacciones de hipersensibilidad. Tipos. Reacciones de hipersensibilidad inmediata o alergias (tipo I). Hipersensibilidad mediada por anticuerpos (tipo II). Hipersensibilidad mediada por inmunocomplejos (tipo III). Hipersensibilidad celular o retardada (tipo IV). Patologías por reacciones de hipersensibilidad.
- Tema 30. Autoinmunidad. Mecanismos de generación de autoinmunidad. Factores que contribuyen al desarrollo de autoinmunidad. Patologías autoinmunes y estrategias terapéuticas.
- Tema 31. Inmunodeficiencias primarias. Tipos. Características. Inmunodeficiencias ligadas al cromosoma X e inmunodeficiencias autonómicas.
- Tema 32. Inmunodeficiencias secundarias. Síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Mecanismos de replicación del VIH y destrucción del Sistema Inmunitario. Respuesta inmunitaria frente al VIH. Estrategias terapéuticas y de prevención del SIDA.
- Tema 33. Trasplantes. Tipos de trasplantes. Tipos y causas del rechazo de trasplantes. Enfermedad del injerto contra el hospedador. Inmunofarmacología del trasplante.
- Tema 34. El sistema inmunitario en el cáncer. Antígenos tumorales. Mecanismos de evasión del tumor. Inmunoterapia frente al cáncer.

## PRÁCTICO

1. Identificación de órganos linfoides y extracción de linfocitos. Ensayo funcional de fagocitosis en macrófagos peritoneales.
2. Inmunodetección de proteínas. Dot-blotting.
3. Citometría de flujo. Determinación de antígenos de superficie.
4. Citotoxicidad mediada por complemento: tipaje HLA de clase I serológico

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### En español:

- A.K. Abbas, A.H. Lichtman y S. Pillai. Inmunología Celular y Molecular. 9ª ed. Elsevier Saunders, 2018. (\*)
- A. Abbas, A. Lichtman y S. Pillai. Inmunología Básica. Funciones y trastornos del Sistema Inmunitario. 6ª ed. Elsevier, 2020. (\*)
- A. Campos Ferrer, C. Muñoz Ruiz y G. Rubio Pedraza. Manual de prácticas de Inmunología, 1ª ed. Masson, Barcelona, 2004.
- P.J. Delves, S. Martin, D. Burton, I. Roitt. Roitt Inmunología. Fundamentos, 12a ed. Panamericana, 2014. (\*)
- L. Fainboim y J. Geffner. Introducción a la Inmunología Humana, 6ª ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2011.
- D. Male, J. Brostoff, D. Roth and I. Roitt. Inmunología, 8ª ed. Elsevier, 2013 (\*)
- K.P. Murphy, C. Weaver. Inmunobiología de Janeway. MANUAL MODERNO, 9ª edición, 2019. (\*)
- J.A Owen, J. Punt and S.A. Stranford. Kuby Inmunología, 7ª ed. McGraw-Hill Interamericana de España, 2014. (\*)
- J. Peña. Inmunología. Editorial Pirámide. Madrid. 2ª ed. 1998.



- J. Peña Martínez. Inmunología clínica: bases moleculares y celulares. 2ª ed. Arán, 2001.
- J.R. Regueiro, C. López Larrea, S. González Rodríguez y E. Martínez Naves. Inmunología: Biología y Patología del Sistema Inmune, 4ª edición revisada. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2011.

### En inglés:

- A.K. Abbas, A.H. Lichtman and S. Pillai. Cellular and Molecular Immunology, 9th ed. Elsevier, 2017. (\*)
- A.K. Abbas, A.H. Lichtman and S. Pillai. Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System, 6th ed. Saunders, 2019. (\*)
- H. Chapel, M. Haeney, S. Misbah and N. Snowden. Essentials of Clinical Immunology, 6th ed. Wiley Blackwell, 2014.
- Coligan J.E., Bierer B.E. Current Protocols in Immunology. Wiley, 2016.
- J.M. Cruse and R.E. Lewis, Illustrated Dictionary of Immunology, 3rd ed. CRC Press, 2009.
- P.J. Delves, S. Martin, D. Burton and I. Roitt. Roitt's Essential Immunology, 13th ed. Wiley-Blackwell, 2017. (\*)
- A.H. Lichtman, R. Malhotra, and V. Taqueti. Review of Immunology. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 2005.
- D. Male, J. Brostoff, D. Roth and I. Roitt. Immunology, 8th ed. Saunders, 2012. (\*)
- T.W. Mak and M.E. Saunders. The Immune Response: Basic and Clinical Principles. Elsevier Academic Press, 2006.
- K.P. Murphy and C. Weaver. Janeway's Immunobiology, 9th ed. Garland Science, 2016. (\*)
- J. Punt, S. Stranford, P. Jones and J.A. Owen. Kuby Immunology, 8th ed. Freeman 2019. (\*)
- P. Parham. The Immune System, 4th ed. Garland Science, 2014.
- W. E. Paul. Fundamental Immunology, 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2012.
- A. Rabson, I. Roitt and P. Delves. Really Essential Medical Immunology, 2nd ed. Blackwell Publishing, Oxford, 2004.
- H.D. Zane. Immunology: Theoretical & Practical Concepts in Laboratory Medicine. W.B. Saunders Co, Philadelphia, 2001.

(\*) Recomendados

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cell
- Current Opinion in Immunology
- Immunity
- Immunological Reviews
- Nature Immunology
- The Journal of Immunology
- Trends in Immunology

### ENLACES RECOMENDADOS

- [http://www.cellsalive.com/toc\\_immun.htm](http://www.cellsalive.com/toc_immun.htm)
- <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)
- <http://www.inmunologia.org/educacion/inmunopildoras.php>



- <http://www.nature.com/ni/multimedia/index.html>
- <http://www.immunology.utoronto.ca/immunology-videos>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD04 Prácticas de laboratorio y/o clínicas y/o oficinas de Farmacia
- MD07 Seminarios
- MD09 Realización de trabajos en grupo
- MD10 Realización de trabajos individuales
- MD12 Tutorías

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Exámenes escritos tipo test, de desarrollo o preguntas cortas, para la evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos. Supondrán un 70% de la calificación final del estudiante. A mitad del semestre se llevará a cabo una prueba de seguimiento, eliminatoria si la calificación es igual o superior a 6.5 puntos (sobre 10). Se exige una puntuación mínima de 4 (sobre 10) en la nota media final de exámenes para que el resto de notas puedan ser sumadas a esta. En el caso de los exámenes tipo test (elección múltiple), cada pregunta tendrá 5 posibles respuestas y por cada respuesta incorrecta se descontará una cuarta parte de la puntuación correspondiente a una respuesta correcta.
- Trabajos académicamente dirigidos. Se evaluará el trabajo original del alumno teniendo en cuenta la adecuación al tema propuesto, su desarrollo, metodología, resultados, bibliografía y conclusiones; así como la capacidad de comprensión y la exposición escrita. Supondrá un 10% de la calificación final.
- Seminarios. Se evaluará el trabajo individual y/o en grupo, teniendo en cuenta la adecuación al tema propuesto, su desarrollo, bibliografía y conclusiones; así como la capacidad de comprensión y exposición tanto en la forma escrita como oral. Supondrá un 15% de la calificación final.
- Trabajo de prácticas. Se evaluarán las habilidades y competencias adquiridas por el alumno mediante un cuestionario de prácticas. Supondrá un 5% de la calificación final.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen escrito tipo test, de desarrollo o preguntas cortas, para la evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos. Supondrá un 70% de la calificación final del estudiante. Se exige una puntuación mínima de 4 (sobre 10) para que el resto de notas puedan ser sumadas a esta. En los exámenes tipo test cada pregunta tendrá 5 posibles respuestas y por cada respuesta incorrecta se descontará una cuarta parte de la puntuación correspondiente a una respuesta correcta.
- Se sumará la nota de las actividades complementarias (cuestionario de prácticas, trabajo individual dirigido y seminario) realizadas durante el curso, ponderada de acuerdo a los porcentajes indicados anteriormente (5% cuestionario de prácticas, 10% trabajo dirigido y 15% seminario), suponiendo así en su conjunto el 30% restante de la calificación final.
- No obstante, para garantizar la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final en



la convocatoria extraordinaria, de acuerdo con el artículo 19 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, los alumnos que no hayan realizado o superado las actividades complementarias, es decir, que en el conjunto de las mismas no alcancen el 50% de la calificación (1.5 sobre 3) podrán presentar el día del examen un trabajo cuya temática y contenido se anunciará con una antelación de al menos 7 días. Dicho trabajo supondrá un 30% de la calificación final del estudiante.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Examen escrito tipo test, de desarrollo o preguntas cortas, para la evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos (95% de la calificación final). En el caso de los exámenes tipo test (elección múltiple), cada pregunta tendrá 5 posibles respuestas y por cada respuesta incorrecta se descontará una cuarta parte de la puntuación correspondiente a una respuesta correcta.
- Cuestionario de prácticas (5% de la calificación final).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Según el artículo 6.2 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, la evaluación será preferentemente continua, entendiéndose por tal la evaluación diversificada que se establece en esta Guía Docente de la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. No obstante, se contempla la realización de una **evaluación única final** a la que 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. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante seguirá las indicaciones descritas en el artículo 8.2 de la citada Normativa.
- De acuerdo con el artículo 15 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, el **plagio** en la realización de cualquiera de los trabajos o pruebas conllevará automáticamente la calificación numérica de cero en la asignatura, independientemente del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera obtenido.
- En caso de **incidencias especiales**, por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas, que impidan al estudiante acudir el día del examen, éste debe ponerse en contacto con el profesor para acordar otra fecha de examen. El sistema, criterios y ponderación de la nota será idéntico al previamente descrito, atendiendo al tipo de convocatoria y al tipo de evaluación a que esté acogido el estudiante.

