

Guía docente de la asignatura

Inmunología (2041134)

Fecha de aprobación: 21/06/2022

Grado	Grado en Farmacia	Rama	Ciencias de la Salud				
Módulo	Medicina y Farmacología	Materia	Inmunología				
Curso	3º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	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 efectoros 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 efectores mediados por células. Características de las células T efectoras y memoria. Células T citotóxicas (CTL). Mecanismos de citotoxicidad.
- Tema 25. Células NK. Función lítica de las células NK. Receptores activadores e inhibidores de las células NK. Citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos. Introducción a las células linfoides innatas.
- 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. 10^a ed. Elsevier, 2022. (*)
- A. Abbas, A. Lichtman y S. Pillai. Inmunología Básica. Funciones y trastornos del Sistema Inmunitario. 6^a ed. Elsevier, 2020. (*)
- A. Campos Ferrer, C. Muñoz Ruiz y G. Rubio Pedraza. Manual de prácticas de Inmunología, 1^a ed. Masson, Barcelona, 2004.
- P.J. Delves, S. Martin, D. Burton, I. Roitt. Roitt Inmunología. Fundamentos, 12^a ed. Panamericana, 2014. (*)
- L. Fainboim y J. Geffner. Introducción a la Inmunología Humana, 6^a ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2011.
- D. Male, JR.S. Peebles and V. Male. Inmunología, 9^a ed. Elsevier, 2021 (*)
- K.P. Murphy, C. Weaver. Inmunobiología de Janeway. MANUAL MODERNO, 9^a edición, 2020. (*)
- J. Punt, S. Stranford, P. Jones and J.A. Owen. Inmunología de Kuby, 8^a ed. McGraw-Hill Interamericana de España, 2020. (*)
- J. Peña. Inmunología. Editorial Pirámide. Madrid. 2^a ed. 1998.



- J. Peña Martínez. Inmunología clínica: bases moleculares y celulares. 2ª ed. Arán, 2001.
- J.R. Regueiro González, E. Martínez Naves, C. López Larrea, S. González Rodríguez y A. Corell Almuzara. Inmunología: Biología y Patología del Sistema Inmunitario, 5ª edición. Editorial Médica Panamericana, 2021.

En inglés:

- A.K. Abbas, A.H. Lichtman and S. Pillai. Cellular and Molecular Immunology, 10th ed. Elsevier, 2021. (*)
- A.K. Abbas, A.H. Lichtman and S. Pillai. Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System, 6th ed. Elsevier, 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. ed. Elsevier, 2005.
- D. Male, R.S. Peebles and V. Male. Immunology, 9th ed. Elsevier, 2020. (*)
- T.W. Mak and M.E. Saunders. The Immune Response: Basic and Clinical Principles. Elsevier Academic Press, 2006.
- K.P. Murphy, C. Weaver and L.J. Berg. Janeway's Immunobiology, 10th ed. W W Norton & Co Inc, 2022. (*)
- J. Punt, S. Stranford, P. Jones and J.A. Owen. Kuby Immunology, 8th ed. Freeman 2019. (*)
- P. Parham. The Immune System, 5th ed. W W Norton & Co Inc, 2021.
- 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
- Cellular & Molecular Immunology
- Current Opinion in Immunology
- Immunity
- Immunological Reviews
- Nature Immunology
- Nature Reviews Immunology
- The Journal of Immunology
- Trends in Immunology

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://accessmedicina.mhmedical.com/Book.aspx?bookid=2951>
- 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
- <https://www.inmunologia.org/index.php/educacion/inmunopildoras>
- <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 10% de la calificación final. La no presentación del guion escrito y/o de la exposición oral el día convenido por el profesor supondrá un punto menos en la calificación final del estudiante.
- Asistencia a seminarios. Se valorará la asistencia, así como la participación, las aportaciones y la actitud del alumno en las sesiones de seminarios. Supondrá un 5% de la calificación final.
- Trabajo de prácticas. La realización del trabajo de prácticas será obligatoria para aprobar la asignatura. Las habilidades y competencias adquiridas por el alumno se evaluarán mediante un cuestionario de prácticas que supondrá un 5% de la calificación final. Los alumnos que hayan aprobado las prácticas no tendrán obligación de repetirlas en los dos cursos sucesivos, pero en este caso la calificación obtenida no es arrastrada. Por tanto, deben volver a realizar el cuestionario de prácticas para obtener el correspondiente 5% de la nota 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, seminario y asistencia a seminarios) realizadas durante el curso, ponderada de acuerdo a los porcentajes indicados anteriormente (5% cuestionario de prácticas, 10% trabajo dirigido, 10% seminario y 5% asistencia), 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. La presentación de este trabajo anulará la calificación previa de las actividades complementarias.

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, entendiendo 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, y respaldado por el Código Ético aprobado por el Consejo de Gobierno de la UGR (25 de febrero de 2022), 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.
- De acuerdo con el artículo 9 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, en caso de **incidencias especiales** por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas que impidan al estudiante acudir el día del examen, deberá solicitar un examen de incidencias al director del departamento a través de sede electrónica y, una vez concedido, acordará con el profesor 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.

