Guía docente de la asignatura

Inmunodeficiencias e Inmunoterapia (M26/56/1/29)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 27/06/2025

Máster	Máster Universitario en Investigación y Avances en Inmunología Molecular y Celular
MÓDULO	Módulo de Inmunología Molecular y Celular
RAMA	Ciencias de la Salud
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	**Créditos**	4	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Los requisitos previos para este curso son los requisitos generales para el acceso al Máster, Graduados en Biología, Biomedicina, Bioquímica, Biotecnología, Enfermería, Farmacia, Genética, Medicina, Odontología, Veterinaria, y otras titulaciones relacionadas con ciencias de la salud. Preferible estudiantes que hayan cursado asignaturas como Inmunología, Embriología, Bioquímica, Biología celular, Biología Molecular y Fisiología.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Las inmunodeficiencias constituyen uno de los principales grupos de las patologías del Sistema Inmunitario. Su interés radica no sólo en la propia caracterización
de los pacientes afectados y la mejora en el tratamiento que pueda derivarse de ésta, sino en que estas patologías constituyen un modelo natural de knock-out genético que nos permite entender con precisión la función de los genes implicados en el desarrollo de estas patologías en las células normales. El curso, pues, pretende analizar las principales inmunodeficiencias primarias, su diagnóstico y los mecanismos etiopatogénicos implicados. De igual manera, el curso estudiará las inmunodeficiencias adquiridas, en especial el SIDA, incidiendo en las nuevas estrategias terapéuticas.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:20
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A Pág. 1 de 8

Por último, el curso abordará el estudio de las terapias emergentes no sólo para el tratamiento de las patologías del sistema inmunitario, sino también aquellas que tienen como objetivo el tratamiento de otras enfermedades mediante la modificación de los mecanismos de la respuesta inmunológica. En este contexto, estudiaremos de manera especial las aproximaciones de terapia génica y los modificadores de la respuesta biológica.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Desarrollar las capacidades de investigación dentro del área de la Inmunología, abarcando las vertientes de la Inmunología Molecular, la Inmunología Celular y la Inmunología Clínica
- CG02 - Manejar las técnicas experimentales y analíticas más importantes para el estudio del Sistema Inmunitario, así como los modelos experimentales más habituales
- CG03 - Conocimiento de las bases, elementos y mecanismos fisiológicos del Sistema Inmunológico y de sus patologías
- CG04 - Reconocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunológico así como las bases moleculares de la patología del Sistema Inmune
- CG05 - Desarrollar un trabajo de investigación tutelada pero original, así como escribir y presentar adecuadamente estos resultados
- CG06 - Utilizar el método y el razonamiento científico, de manera que estén en condiciones de elaborar hipótesis científicas razonadas y sepan diseñar las aproximaciones experimentales adecuadas para probar o rechazar tales hipótesis

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Demostrar que conoce las bases y elementos del Sistema Inmunológico, así como sus mecanismos de reconocimiento y respuesta.
- CE02 - Conocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunológico así como las bases moleculares de la patología del Sistema Inmunológico.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:20
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A Pág. 2 de 8

- CE03 - Conocer las técnicas más importantes en el estudio del Sistema Inmunitario, así como los modelos experimentales in vivo e in vitro más habituales.
- CE04 - Conocer el método y el razonamiento científico, de manera que el estudiante sea capaz de elaborar hipótesis razonadas.
- CE05 - Capacidad de diseñar las aproximaciones experimentales adecuadas para probar tales hipótesis.
- CE06 - Capacidad de hacer un análisis y discusión crítica de los trabajos científicos desarrollados.
- CE07 - Capacidad de comunicar a la comunidad científica en el ámbito de la Biomedicina y en la sociedad en general el resultado del trabajo experimental y de los conocimientos adquiridos que le permitan fomentar el avance tecnológico en el área de Inmunología y a nivel social y profesional.
- CE08 - Capacidad de presentar el trabajo experimental desarrollado mediante la presentación escrita y trasladarlo para publicación en revistas internacionales.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Desarrollar las capacidades de investigación dentro del área de la Inmunología, abarcando las vertientes de la Inmunología Molecular, la Inmunología Celular y la Inmunología Clínica
- CG02 - Manejar las técnicas experimentales y analíticas más importantes para el estudio del Sistema Inmunitario, así como los modelos experimentales más habituales
- CG03 - Conocimiento de las bases, elementos y mecanismos fisiológicos del Sistema Inmunológico y de sus patologías
- CG04 - Reconocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunológico así como las bases moleculares de la patología del Sistema Inmune
- CG05 - Desarrollar un trabajo de investigación tutelada pero original, así como escribir y presentar adecuadamente estos resultados
- CG06 - Utilizar el método y el razonamiento científico, de manera que estén en condiciones de elaborar hipótesis científicas razonadas y sepan diseñar las

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:20
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A Pág. 3 de 8

aproximaciones experimentales adecuadas para probar o rechazar tales hipótesis

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Demostrar que conoce las bases y elementos del Sistema Inmunológico, así como sus mecanismos de reconocimiento y respuesta.
- CE02 - Conocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunológico así como las bases moleculares de la patología del Sistema Inmunológico.
- CE03 - Conocer las técnicas más importantes en el estudio del Sistema Inmunitario, así como los modelos experimentales in vivo e in vitro más habituales.
- CE04 - Conocer el método y el razonamiento científico, de manera que el estudiante sea capaz de elaborar hipótesis razonadas.
- CE05 - Capacidad de diseñar las aproximaciones experimentales adecuadas para probar tales hipótesis.
- CE06 - Capacidad de hacer un análisis y discusión crítica de los trabajos científicos desarrollados.
- CE07 - Capacidad de comunicar a la comunidad científica en el ámbito de la Biomedicina y en la sociedad en general el resultado del trabajo experimental y de los conocimientos adquiridos que le permitan fomentar el avance tecnológico en el área de Inmunología y a nivel social y profesional.
- CE08 - Capacidad de presentar el trabajo experimental desarrollado mediante la presentación escrita y trasladarlo para publicación en revistas internacionales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS (C)

- C01 Comprender los mecanismos de reconocimiento y respuesta en el Sistema Inmunitario y otros sistemas del organismo humano o animal.
- C02 Comprender las bases moleculares y celulares del funcionamiento del Sistema Inmunitario, así como de las patologías relacionadas con el mismo.
- C03 Reconocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunitario, así como las bases moleculares de su patología.
- C04 Conocer los últimos avances en el conocimiento del Sistema Inmunológico y de otros sistemas biológicos.
- C05 Conocer las técnicas más importantes en el estudio del Sistema Inmunitario, así como los modelos experimentales in vivo e in vitro más habituales.
- C06 Conocer el método y el razonamiento científico, de manera que el estudiante sea capaz de elaborar hipótesis razonadas.

HABILIDADES O DESTREZAS (HD)

- HD01 Ser capaz de diseñar las aproximaciones experimentales adecuadas para probar las hipótesis formuladas.
- HD02 Manejar las técnicas experimentales y analíticas más importantes para el estudio del Sistema Inmunitario.
- HD03 Ser capaz de hacer un análisis y discusión crítica de los trabajos científicos desarrollados.
- HD04 Poder comunicar a la comunidad científica, en el ámbito de la Biomedicina y en la sociedad en general, el resultado del trabajo experimental y de los conocimientos adquiridos que le permitan fomentar el avance tecnológico en el área de Inmunología y a nivel social y profesional.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A
05/05/2026 - 11:20
Pág. 4 de 8

- HD05 Ser capaz de presentar los resultados del trabajo experimental mediante la presentación escrita y trasladarlo para publicación en revistas internacionales.
- HD06 Ser capaz de resumir e interpretar los resultados y presentarlos como un trabajo escrito de investigación tutelada pero original, así como formular una hipótesis para desarrollar una nueva dirección del proyecto.

COMPETENCIAS (COM)

- COM01 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- COM02 Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- COM03 Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- COM04 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- COM06 Desarrollar las capacidades de investigación dentro del área de la Inmunología, abarcando las vertientes de la Inmunología Molecular, la Inmunología Celular y la Inmunología Clínica.
- COM07 Utilizar el método y el razonamiento científico, de manera que estén en condiciones de elaborar hipótesis científicas razonadas y sepan diseñar las aproximaciones experimentales adecuadas para probar o rechazar tales hipótesis.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Diagnóstico molecular de las Inmunodeficiencias primarias. Diagnóstico molecular de portadoras. Análisis genético del cromosoma X. Diagnóstico funcional de las inmunodeficiencias.
- Inmunodeficiencias primarias ligadas al cromosoma X. Agammaglobulinemia ligada al cromosoma X. Síndrome de Wiskott-Aldrich. Síndrome de Hiper IgM. Enfermedad crónica granulomatosa. Inmunodeficiencia combinada severa. Síndrome linfoproliferativo.
- Inmunodeficiencias primarias autosómicas. Inmunodeficiencias combinadas graves. Enfermedad granulomatosa crónica. Inmunodeficiencia común variable. Inmunodeficiencias por alteración de fagocitos. Inmunodeficiencias por alteraciones de la respuesta inflamatoria.
- Terapia génica en el Sistema Inmunitario. Tipos de vectores. Estrategias de terapia génica in vivo y ex vivo. Vectores adenovirales, retrovirales y lentivirales. Aislamiento y modificación de células hematopoyéticas y no hematopoyéticas.
- Estrategias de edición génica para tratamiento de enfermedades.
- Los elementos móviles del DNA como herramientas terapéuticas para terapia génica.
- Nuevas aproximaciones terapéuticas en las patologías del Sistema Inmunitario. Aproximaciones de terapia celular. Bases inmunológicas de los trasplantes de médula ósea.
- Fundamentos biológicos y diseño de los receptores quiméricos de las células T para el

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:20
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A Pág. 5 de 8

antígeno (CAR-T).
- Anticuerpos monoclonales en patologías humanas. Inmunoterapia del cáncer. Inmunoterapia de las enfermedades autoinmunes. Inmunoterapia de las enfermedades alérgicas.

PRÁCTICO

Presentación y discusión de trabajos originales de investigación, que serán asignados al inicio del curso para conseguir la máxima novedad.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- R. Geha and L. Notarangelo. Case Studies in Immunology: A Clinical Companion, 7th ed. Garland Science, 2017
- H. Chapel, M. Haeney, S. Misbah and N. Snowden. Essentials of Clinical Immunology, 6th ed. Wiley. 2014.
- H.D. Ochs, C.I. Edvard Smith, J.M. Puck. Primary Immunodeficiency Diseases. A molecular and Genetic Approach. 2nd edition. Oxford University Press. New York, 2007.
- R. R. Rich. Clinical Immunology: Principles and Practice, 3rd Edition. Mosby, St. Louis. 2008.
- Battler y J. Leor. Stem Cell and Gene-Based Therapy. Springer. 2008
- P. Yotnda. Immunotherapy of Cancer. Springer Verlag Gmbh. 2011.
- M. Peakman, D. Vergani. Inmunologia basica y clinica. 2º edición. Elsevier España, S.L.. Madrid, 2011

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Se asignarán trabajos originales de investigación al inicio del curso, para permitir la máxima novedad.

ENLACES RECOMENDADOS

- https://www.microbiologybook.org/ Es un libro online titulado "Microbiology and Immunology", de la Universidad de Carolina del Sur, que contiene numerosas diapositivas muy ilustrativas sobre temas básicos de Inmunología.
- http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/pathology/pathoatlas/GP_I_menu.html Se muestran imágenes de las principales células implicadas en los procesos de inflamación aguda e inflamación crónica además de presentar ejemplos de ciertas enfermedades inflamatorias.
- http://www.cellsalive.com/toc_immun.htm Contiene, entre otros, vídeos con tomas a intervalos ("time-lapse") sobre el ataque de células T citotóxicas a su diana, la generación de anticuerpos, la infección por VIH y los procesos de quimiotaxis y fagocitosis.
- http://www.bioinf.org.uk/abs/ Aquí encontramos información muy útil sobre la estructura y la secuencia de los anticuerpos, además de numerosos enlaces con otras web

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:20
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A Pág. 6 de 8

también relacionadas con este tema.

- http://www.imgt.org/ La página IMGT, "the international ImMunoGeneTics information system", creada en 1989 por Marie-Paule Lefranc de la Universidad de Montpellier, es una fuente de información especializada en inmunoglobulinas, TCR, MHC y otras proteínas relacionadas con el sistema inmunitario tanto de humanos como de otros vertebrados. Consiste en diferentes tipos de bases de datos: de secuencias, de genes y de estructura.
- https://www.complement-genetics.uni-mainz.de/ Página web de la Universidad de Mainz (Alemania) con información sobre las vías de activación del complemento, la localización cromosómica de las proteínas que componen este sistema y las deficiencias genéticas de las mismas.
- https://cosmolearning.org/courses/immunology-lessons-from-armando/ Toda la inmunología en video.
- http://stke.sciencemag.org/ El sitio web de "Signal Transduction Knowledge Environment" incluye, entre otros elementos, una base de datos de componentes de las rutas de señalización intracelulares, revisiones actualizadas sobre este tema y manuales de protocolos de laboratorio.
- https://www.mousephenotype.org/ Dentro de esta página se puede encontrar información sobre las características y consecuencias de la eliminación de multitud de genes en ratones ("knockouts"), entre ellos genes relacionados con el sistema inmunitario.
- http://www.niaid.nih.gov Página web del NIAID ("National Institute of Allergy and Infectious Diseases"), instituto que patrocina la investigación en enfermedades infecciosas y aporta numerosos enlaces con otros sitios web de interés para nuestra área.
- http://www.aaaai.org/ El sitio web de "The American Academy of Allergy, Asthma, and Immunology" incluye una multitud de recursos y de información sobre esta patología tanto para el profesional de la salud como para el paciente. Además, contiene información en español.
- http://www.cdc.gov Es una página con información oficial del CDC (Centers for Disease Control and Prevention) acerca de la epidemiología y la transmisión de enfermedades infecciosas, incluyendo el SIDA.
- http://www.immunedisease.com/ Web sobre inmunodeficiencias de la farmacéutica Baxter, principal compañía suministradora de productos para el tratamiento de enfermos con inmunodeficiencias primarias.
- http://www.who.int/topics/immunization/es/ Esta página se encuentra dentro de la web de la Organización Mundial de la Salud. En ella se puede encontrar enlaces hacia actividades, informes y noticias relacionados con la inmunización, así como hacia los datos para entrar en contacto con los diversos programas y oficinas de la OMS que se ocupan de este tema.
- https://www.aai.org/Education/Teaching-Resources Página de la Asociación Americana de Inmunólogos, con grandes contenidos docentes.
- https://www.immunology.org/public-information/immunology-related-activities-and-resources Recursos docentes de la Sociedad Británica de Inmunología
- https://inmunologia.org Página de la Sociedad Española de Inmunología.

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A
05/05/2026 - 11:20
Pág. 7 de 8

- MD09 Realización de trabajos individuales

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

La calificación final se obtendrá mediante la evaluación global del aprovechamiento del estudiante, de acuerdo con el siguiente desglose:

- **Seminario:** calidad de la exposición y análisis crítico de los contenidos expuestos; calidad de la participación activa en clase: 25%
- **Examen final:** precisión y profundidad de las respuestas: 60%
- **Trabajo de investigación bibliográfica:** calidad y profundidad del análisis: 15%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Mismos criterios que para la evaluación ordinaria:

- Se arrastra la calificación de los seminarios.
- Se realiza nuevo trabajo de investigación que será asignado con, al menos, 10 días de antelación a la realización del examen.
- Se realiza nuevo examen

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Examen final (70%)
- Presentación escrita y oral, así como discusión de un trabajo de investigación, previamente asignado con al menos 10 días de antelación (30%)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Inteligencia artificial. El uso de herramientas de inteligencia artificial debe ceñirse al documento de recomendaciones de uso de la inteligencia artificial en la UGR. En cualquier caso, el uso de estas herramientas debe restringirse a la búsqueda y organización de la información, mientras que la utilización de las mismas para la redacción del ensayo u otras actividades evaluables está estrictamente prohibida.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 616C28E684765E78A7F8CF3FF7ECD46A
05/05/2026 - 11:20
Pág. 8 de 8