Guía docente de la asignatura

Genes del Sistema Inmunitario (M26/56/1/26)

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	Primero	**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 Embriología, Bioquímica, Biología celular y Biología Molecular, Inmunología y Fisiología.

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

El curso pretende abordar las características fundamentales de los principales genes involucrados en los procesos claves del sistema inmunológico. Esto incluye el estudio no sólo de las características moleculares y los mecanismos de regulación de estos genes, sino que además se ponen en el contexto de la fisiología y la patología del sistema inmunitario como elemento transversal a los contenidos de los otros cursos del programa que abordan dicha patología. Especial énfasis se hace en los mecanismos complejos de la regulación genética y de la recombinación de los genes de las Inmunoglobulinas y del TCR.

COMPETENCIAS

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661
05/05/2026 - 11:20
Pág. 1 de 8

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.
- 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

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661 Pág. 2 de 8

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 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

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661
05/05/2026 - 11:20
Pág. 3 de 8

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.
- 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

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661 Pág. 4 de 8

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

- Genes de las Inmunoglobulinas. Recombinación de los genes de las inmunoglobulinas. Regulación de los cambios de isotipo. Regulación de la expresión de los genes de las inmunoglobulinas. Mecanismos de generación de diversidad.

- Genes del Receptor de las células T para el antígeno. Recombinación de los genes del TCR. TCR αβ y TCRγδ. Mecanismos de regulación de los genes del TCR. Generación de diversidad.

- Genes del Complejo Principal de Histocompatibilidad. Genes de Clase I y Clase II. Genes Transportadores. Mecanismos de presentación del antígeno.

- Genes del Complemento. Regulación de los genes del complemento.

- Genes de las citocinas. Receptores de las citocinas. Mecanismos genéticos de la regulación de la producción de citocinas.

- Genes de la respuesta inflamatoria. Genes de la fase aguda. Genes y receptores de quimiocinas.

- Genes de la respuesta innata. Genes TLR. Genes de otros receptores reconocedores de patrones.

- Genes de los receptores de las células NK. Receptores activadores. Receptores inhibidores.

PRÁCTICO

- Presentación y discusión de trabajos originales de investigación, previamente asignados.

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661 Pág. 5 de 8

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

LIBROS EN ESPAÑOL

1. A.K. Abbas, A.H. Lichtman y S. Pillai. Inmunología Básica. Funciones y trastornos del sistema inmunitario. 7ª edición. Elsevier, 2024.
2. J. Punt, S.A. Stranford, P.J. Jones, J.A. Owen. Kuby Inmunología. 8ª edición. McGraw Hill. 2020
3. J. Punt, S. Stramford, P.P. Jones, J. A. Owen. Kuby Immunología. Edición Online accesible desde la Red UGR: https://accessmedicina.mhmedical.com/Book.aspx?bookid=2951
4. A.K. Abbas, A.H. Lichtman y S. Pillai. Inmunología Celular y Molecular. 10ª ed. Elsevier, 2022.

LIBROS EN INGLÉS

1. P. Parham. The immune system. 5ª edición. Norton, 2021.
2. A.K. Abbas, A.H. Lichtman, S. Pillai. Cellular and Molecular Immunology, 10th ed. Elsevier, 2021
3. J.M. Cruse and R.E. Lewis, Illustrated Dictionary of Immunology, 3rd ed. CRC Press, 2020.
4. P.J. Delves, S. Martin, D. Burton and I. Roitt. Roitt's Essential Immunology, 13th ed. Blackwell Publishing, Oxford, 2017.
5. D. Male, R.S. Peebles, V. Male. Immunology, 9th ed.. Elsevier, 2020

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

ENLACES RECOMENDADOS

PUBMED: búsquedas bibliográficas sobre investigación en Biomedicina y preparación de los trabajos de clase.

- http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/

Biblioteca electrónica de la UGR:

- http://dn3nh3eq7d.search.serialssolutions.com/

Otros enlaces:

- http://pathmicro.med.sc.edu/book/immunol-sta.htm
- http://www.cellsalive.com/toc_immun.htm
- http://www.path.cam.ac.uk/~mrc7/mikeimages.html
- http://www.bioinf.org.uk/abs/
- http://www.complement-genetics.uni-mainz.de/
- http://stke.sciencemag.org/
- http://www.bioscience.org/knockout/indxlef.htm
- http://www.rndsystems.com/research_topic.aspx?r=4

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661 Pág. 6 de 8

- http://student.ccbcmd.edu/courses/bio141/lecguide/index.html
- http://www.mi.interhealth.info
- http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages
- http://www-micro.msb.le.ac.uk/mbchb/default.html

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- 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:

- **Examen final:** precisión y profundidad de las respuestas: 60%
- **Seminario:** calidad de la exposición y análisis crítico de los contenidos expuestos; calidad de la participación activa en clase: 25%
- **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 un nuevo trabajo de investigación, que se anunciará con al menos 10 días de antelación a la fecha del examen.
- Se realiza nuevo examen.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Consistirá en la realización de las siguientes pruebas:

- 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

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661 Pág. 7 de 8

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): 888D75F07D2F7025D5D3DB2880056661
05/05/2026 - 11:20
Pág. 8 de 8