Guía docente de la asignatura

Células Madre, Proliferación y Diferenciación Celular (M26/56/1/41)

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

- Haber cursado embriología, Biología Celular e histología, Inmunoogía y Fisiología.

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo

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

Los objetivos fundamentales de este curso consisten en conocer los mecanismos fundamentales que controlan el ciclo celular, los distintos tipos de células madre definidos, conocer las diferencias existentes entre unos tipos y otros de células madre así como explicar el origen y obtención de los mismos. Por otra se mostrará la situación actual entorno a la utilización de células madre, atendiendo a los logros obtenidos y al uso potencial de estas células en investigación básica, en terapias e ingeniería de tejidos. La relación con la proliferación y adquisición de un fenotipo celular determinado, implica la necesidad de dar una panorámica general sobre diferenciación celular. Los conocimientos impartidos se ralacionarán con los trabajos y temas de investigación en los trabajarán los alumnos durante el curso en grupos 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): FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630 Pág. 1 de 8

trabajo.

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 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.

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): FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630
05/05/2026 - 11:20
Pág. 2 de 8

- 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 aproximaciones experimentales adecuadas para probar o rechazar tales hipótesis

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

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): FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630 Pág. 3 de 8

- 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)
C03 Reconocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunitario, así como las bases moleculares de su patología.
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.
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 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

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): FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630 Pág. 4 de 8

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.
COM05 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
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

TEMARIO TEÓRICO :

- Proliferación Celular: Mecanismos generales de control en la progresión del ciclo celular. Ciclo celular y cáncer.
- Diferenciación Celular: Nociones embriológicas básicas. Determinación y Diferenciación celulares. Diferenciación de células madre embrionarias. Transdiferenciación de células madre adultas.
- Células Madre: Conceptos generales; Células madre adultas (AS), células madre embrionarias (ES), células madre germinales (GS) y células madre pluripotenciales inducidas (iPS).
- Utilización de células madre en investigación básica, ingeniería de tejidos y terapias.
- Potencialidades de utilización de las células madre y estado actual del tema (avances y utilización).
- Línea hematopoyética: La célula CD34+, líneas de diferenciación hematopoyéticas, con especial atención diferenciación de macrófagos, de línea linfoide, diferenciación de células B y T, selección y Tolerancia Central.,
- Diferenciación del epitelio gastrointestinal.

PRÁCTICO

Prácticas

1) Exposición de trabajos de los estudiantes.

2) Presentación de una monografía sobre temas propuestos por el profesor.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Molecular Biology of the Cell, Bruce Alberts et al. 6 th ed. Garland Science, Taylor & Francis Group. 2015, New York, USA.

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): FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630 Pág. 5 de 8

- International Review of Cytology, Volume 155: A Survey of Cell Biology (International Review of Cell & Molecular Biology) de Kwang W. Jeon y Jonathan Jarvik. Academic Press. 1994, London. United Kingdom.
- Handbook of Stem Cells. Vol 1 y 2. Robert Lanza et al. 2004, ELSEVIER Academic Pres.
- A.K. Abbas, A.H. Lichtman and S. Pillai. Cellular and Molecular Immunology, Updated Edition, 10th ed. Saunders, 2015.
- Kenneth Murphy,& Casey T. Weaver. Janeway's Immunobiology. Garlan Science. New york and London. 10th edition 2020.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cell Stem Cells
- Science
- Nature

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/

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD05 Seminarios
- 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

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación del Estudiantado de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del alumnado, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. La asistencia es obligatoria, y la evaluación será de carácter continuo. Se realizará en base a: El aprovechamiento académico del alumnado sera evaluado por el profesorado responsables de acuerdo a los siguientes criterios (se recuerda que la asistencia es obligatoria):

1/ Participación; 10% de la nota final: El profesorado valorará la participación del estudiantado por sus intervenciones, preguntas, comentarios críticos y capacidad de argumentación y discusión.

2/ Presentación de Trabajos y/o revisión de un tema de investigación relacionado con el curso;

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): FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630 Pág. 6 de 8

60% de la nota final: Presentación en clase de al menos un trabajo de investigación publicado en una revista de prestigio; el alumnado será responsable de presentar los datos y liderar la discusión de los mismos. Elaboración (individual o en grupo) de una revisión sobre un tema de investigación relacionado con el curso.

3/ Examen del temario; 30% de la nota final: El alimnado responderá a preguntas sobre el temario trabajado en clase. El examen se realizará por vía telemática o presencial. (La presentación de trabajos y memorias escritas u orales podrá hacerse tanto en español como en Inglés).

En la medida de lo posible se utilizará la vía telemática presencial usando la herramienta de PRADO, con objeto de ahorrar papel y contribuir en mayor medida al plan de sostenibilidad de la UGR.

El estudiantado con necesidades especiales (NEAE) se debe de poner en contacto con el profesorado responsable de la asignatura al objeto de adaptar la materia y evaluación a sus necesidades con suficiente antelación.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación del Estudiantado de la Universidad de Granada establece que el alumnado que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todo el estudiantado, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiantado que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. - En caso de incidencias especiales, por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas, que impidan al estudiante acudir a las actividades formativas o a la evaluación única, éste debe ponerse en contacto con el profesor para acordar otra fecha de evaluación. - El sistema, criterios y ponderación de la nota será el mismo al previamente descrito en este punto atendiendo a condiciones de examen a las que esté acogido cada estudiante o tipo de convocatoria. La incidencia debe ser oficialmente y debidamente justificada.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantado de la Universidad de Granada, en la página 5 establece que podrá acogerse a la evaluación única final, el estudiantado que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. El estudiantado con opción de evaluación única deben solicitarlo al coordinador del máster por registro oficial de la universidad durante las dos primeras semanas del cuatrimestre en las que se imparta la materia en este curso académico. En dicha evaluación al estudiantado se le pedirá: - Hacer una presentación oral y escrita de un trabajo previamente designado por el profesor (50% de la nota final) y realizar un examen escrito sobre los temas expuestos en el temario de esta guía docente (50% de la nota final)

La presentación de los trabajos y fecha de examen se convocará con 10 días de antelación en el portal de la asignatura y con antelación a la finalización de los cursos teóricos (se ruega contacten con el profesor con antelación).

INFORMACIÓN ADICIONAL

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): FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630 Pág. 7 de 8

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): **FEAFFD59F442B612A585BDE0C3A7D630**
05/05/2026 - 11:20
Pág. 8 de 8