

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	4	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		Modulo I: Inmunología Molecular y Celular		
MATERIA		Metodología en Biología Celular y Molecular		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Investigación y Avances en Inmunología Molecular y Celular		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Instituto de Parasitología y Biomedicina "López Neyra" (IPBLN, CSIC)		
PROFESORES ⁽¹⁾				
Francisco Javier Blanco López				
DIRECCIÓN		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular (III) e Inmunología, 10ª planta, Facultad de Medicina. Despacho nº 10-03. Correo electrónico: fjblanco@ugr.es		
TUTORÍAS		Jueves, de 10:00 a 11:00.		
María Cristina Hernández López de Munain				
DIRECCIÓN		Dpto. Biología Celular e Inmunología. Instituto de Parasitología y Biomedicina "López Neyra" (IPBLN, CSIC). Correo electrónico: chmunain@ipb.csic.es		
TUTORÍAS		Martes, de 10:00 a 11:00.		
Fuencisla Matesanz del Barrio				
DIRECCIÓN		Dpto. Biología Celular e Inmunología. Instituto de Parasitología y Biomedicina "López Neyra" (IPBLN, CSIC). Correo electrónico: lindo@ipb.csic.es		
TUTORÍAS		Martes, de 10:00 a 11:00.		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

Carles María Suñé Negre

DIRECCIÓN

Dpto. Biología Molecular. Instituto de Parasitología y Biomedicina “López Neyra” (IPBLN, CSIC).
Correo electrónico: csune@ipb.csic.es

TUTORÍAS

Martes, de 10:00 a 11:00.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - 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.
- CG2 - Manejar las técnicas experimentales y analíticas más importantes para el estudio del Sistema Inmunitario, así como los modelos experimentales más habituales.
- CG3 - Conocimiento de las bases, elementos y mecanismos fisiológicos del Sistema Inmunológico y de sus patologías.
- CG4 - Reconocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunológico, así como las bases moleculares de la patología del Sistema Inmune.
- CG5 - Desarrollar un trabajo de investigación tutelada pero original, así como escribir y presentar adecuadamente estos resultados.
- CG6 - 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.

- CB6 - 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.
- 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 ESPECÍFICAS

- CE1 - Demostrar que conoce las bases y elementos del Sistema Inmunológico, así como sus mecanismos de reconocimiento y respuesta.
- CE2 - Conocer las consecuencias de las alteraciones en la homeostasis del Sistema Inmunológico, así como las bases moleculares de la patología del Sistema Inmunológico.
- CE3 - Conocer las técnicas más importantes en el estudio del Sistema Inmunitario, así como los modelos experimentales in vivo e in vitro más habituales.
- CE4 - Conocer el método y el razonamiento científico, de manera que el estudiante sea capaz de elaborar hipótesis razonadas.
- CE5 - Capacidad de diseñar las aproximaciones experimentales adecuadas para probar tales



hipótesis.

- CE6 - Capacidad de hacer un análisis y discusión crítica de los trabajos científicos desarrollados.
- CE7 - 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.
- CE8 - Capacidad de presentar el trabajo experimental desarrollado mediante la presentación escrita y trasladarlo para publicación en revistas internacionales.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- No existen datos.

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno al final del curso deberá poseer conocimientos que le permitan comprender la forma de abordar temas de investigación, no necesariamente relacionados con su formación académica o su tema de investigación particular, pero que le van a ayudar a la comprensión sistemática de la Inmunología y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicha área.

En particular, **el alumno sabrá / comprenderá:**

- Conocer las técnicas básicas de biología molecular y celular aplicadas a la inmunología.
- Comprender las bases de la genómica y la proteómica.

El alumno será capaz de:

- Expresarse correctamente utilizando los principios, términos y conceptos de la biología molecular aplicada a la Inmunología.
- Demostrar capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de las técnicas de biología molecular.
- Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas y de emitir juicios en el área de la Inmunología Molecular.
- Ser capaz de realizar un trabajo original de investigación bibliográfica que permita la integración de los conocimientos adquiridos en lo que se refiere a los métodos científicos más comunes utilizados en el área de la Inmunología.
- Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica en el campo de la Inmunología.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

En el curso "Metodología en Biología Molecular y Celular" se imparten una serie de lecciones en las que se destaca algún tipo de metodología haciendo hincapié en su aplicación a la resolución de algún problema biomédico o básico. El curso lo imparten una serie de investigadores y profesores especialistas en las diferentes materias que se seleccionan cada año y que tienen una demostrada experiencia en el tema. De esta manera, pretendemos que los estudiantes se familiaricen con la metodología y diferentes abordajes como herramientas para resolver o contestar de la mejor manera posible algún problema conceptual o práctico.

PROGRAMA ACADÉMICO

- Detección e identificación de biomarcadores.
- Metodología para el estudio de la expresión génica.
- Secuenciación de Nueva Generación.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción a la metodología en Biología Molecular y Celular.
- Tema 2. Caracterización de biomarcadores en vesículas extracelulares.
- Tema 3. Metodología en la regulación de la expresión génica (I).
- Tema 4. Metodología en la regulación de la expresión génica (II).
- Tema 5. Aplicación de la secuenciación de nueva generación (NGS) a la investigación biomédica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Molecular Cloning: A Laboratory Manual (4th Edition). Green MR, Sambrook J. (2012) Cold Spring Harbor Laboratory Press (ISBN: 978-1-936113-42-2).
- Labster Virtual Lab Experiments: Basic Biology. Stauffer S, Gardner A, Ungu DAK, López-Córdoba A, Heim M. (2018) Springer (ISBN 978-3-662-57996-1).
- Manual de Prácticas de Laboratorio de Biología Celular y Genética Molecular. Martínez DA, Camacho ME, Huerta J, Aguirre M, Moreno MG. (2018) Manual Moderno (ISBN: 9786074486742).
- Biología Molecular del Gen. Watson JD (2016) Panamericana (ISBN 9786079356897).
- Inmunobiología de Janeway (7ª Edición). Murphy K. (2010) Interamericana de México (ISBN 9789701073476).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Sánchez-Alvarez M, Montes M, Sánchez-Hernández N, Hernández-Munain C, Suñé C. (2010) Differential effects of sumoylation on transcription and alternative splicing by transcription elongation regulator 1 (TCERG1). *J Biol Chem* 285(20):15220-33.
- Del Blanco B, Roberts JL, Zamarreño N, Balmelle-Devaux N, Hernández-Munain C. (2009) Flexible stereospecific interactions and composition within nucleoprotein complexes assembled on the TCR alpha gene enhancer. *J Immunol* 183(3):1871-83.
- Uchiyama T, Abe T, Ikemura T, Watanabe K. (2005) Substrate-induced gene-expression screening of environmental metagenome libraries for isolation of catabolic genes. *Nat Biotechnol* 23:88-93.
- Kubista M, Andrade JM, Bengtsson M, Forootan A, Jonák J, Lind K, Sindelka R, Sjöback R, Sjögreen B, Strömbom L, Ståhlberg A, Zoric N. (2006) The real-time polymerase chain reaction. *Mol Aspects Med* 27(2-3):95-125. Review.
- Joosten SA, Goeman JJ, Sutherland JS, Opmeer L, de Boer KG, Jacobsen M, Kaufmann SH, Finos L, Magis-Escurra C, Ota MO, Ottenhoff TH, Haks MC. (2012) Identification of biomarkers for tuberculosis disease using a novel dual-color RT-MLPA assay. *Genes Immun* 13(1):71-82.
- Lu C, Wu J, Wang H, Wang S, Diao N, Wang F, Gao Y, Chen J, Shao L, Weng X, Zhang Y, Zhang W. (2011) Novel biomarkers distinguishing active tuberculosis from latent infection identified by gene expression profile of peripheral blood mononuclear cells. *PLoS One* 6(8):e24290.
- Kim S, Misra A. (2007) SNP genotyping: technologies and biomedical applications. *Annu Rev Biomed Eng* 9:289-320. Review.
- Lu C, Wu J, Wang H, Wang S, Diao N, Wang F, Gao Y, Chen J, Shao L, Weng X, Zhang Y, Zhang W. (2011) Novel biomarkers distinguishing active tuberculosis from latent infection identified by gene expression profile of peripheral blood mononuclear cells. *PLoS One* 6(8):e24290.
- Singh J, Padgett RA. (2009) Rates of in situ transcription and splicing in large human genes. *Nat Struct Mol Biol* 16(11):1128-33.
- Rino J, Martin RM, Carvalho T, Carmo-Fonseca M. (2014) Imaging dynamic interactions between spliceosomal proteins and pre-mRNA in living cells. *Methods* 65(3):359-66.
- Blanco FJ, Bernabeu C. (2011) Alternative splicing factor or splicing factor-2 plays a key role in intron retention of the endoglin gene during endothelial senescence. *Aging Cell* 10(5):896-907.



- Metzker ML. Sequencing technologies - the next generation. Nat Rev Genet. 2010 Jan;11(1):31-46. Review
- Villegas-Ruiz V, Olmos-Valdez K, Castro-López KA, Saucedo-Tepanecatí VE, Ramírez-Chiquito JC, Pérez-López EI, Medina-Vera I, Juárez-Méndez S. (2019) Identification and Validation of Novel Reference Genes in Acute Lymphoblastic Leukemia for Droplet Digital PCR. Genes (Basel). 10(5). pii: E376. doi: 10.3390/genes10050376.
- Povinelli BJ, Rodriguez-Meira A, Mead AJ. (2018) Single cell analysis of normal and leukemic hematopoiesis. Mol Aspects Med 59:85-94. Review
- Yañez-Mo M, Siljander PRM, Andreu Z, et al. (2015) Biological properties of extracellular vesicles and their physiological functions. Journal of Extracellular Vesicles 4(1):27066
- Villarroya-Beltrí C, Baixauli F, Gutierrez-Vazquez C, Sanchez-Madrid F, Mittelbrunn M (2014) Sorting it out: Regulation of exosome loading. Seminars in Cancer Biology 3:13.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

1. PUBMED: búsquedas bibliográficas sobre investigación en Biomedicina y preparación de los trabajos en clase: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. Biblioteca electrónica de la UGR: https://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca_electronica
3. Proyecto "1000 Genomes" para variantes genéticas humanas: <https://www.internationalgenome.org/>
4. Variantes en el genoma de diversos organismos: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SNP/>
5. Buscador que incluye Ref-seq, ENCODE, ChIP, epigenómica. Isoformas de los genes, posición y localización gráfica de polimorfismos, eQTLs y otras: <https://genome.ucsc.edu/>
6. Recopilación de información de todos los genes junto con empresas que disponen de material de experimentación sobre los genes de interés: <https://www.genecards.org/>
7. Ensamblaje de transcritos y referencia cruzada con otras bases de datos: <https://www.ensembl.org/index.html>
8. Relación gráfica entre proteínas: <https://string-db.org/>
9. Base de datos para la búsqueda de secuencias consenso para la unión de factores de transcripción: https://www.genomatix.de/online_help/help_matinspector/matinspector_help.html
10. Base de datos de microRNAs: <http://www.mirbase.org/>
11. Estudio de asociación de genoma completo (GWAS): <https://www.ebi.ac.uk/gwas/>

METODOLOGÍA DOCENTE

1. Conferencias impartidas por los profesores del curso exponiendo los elementos básicos de las competencias. Irán seguidas de un coloquio con participación de los alumnos que podrán realizar preguntas y comentarios en relación al tema expuesto por el profesor.
2. Exposiciones de los alumnos sobre un tema de actualidad que refleje algún aspecto novedoso de la metodología que se haya tratado en las clases teóricas impartidas por los profesores.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Los alumnos matriculados en esta asignatura no serán evaluados por la asistencia ya que es obligatoria. La evaluación se realizará por:



- 1) La exposición oral del tema que seleccionen de entre los ofertados, requisito imprescindible para aprobar y que constituye el **50%** de la nota final.
- 2) Por la calidad y comentarios críticos realizados en las exposiciones orales de otros compañeros o de los profesores invitados, contribuyendo en un **20%** a la nota final.
- 3) Por la calificación obtenida en un examen on-line que se realizará sobre los temas tratados en la asignatura mediante la plataforma PRADO, que contará el **30%** restante de la nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante 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.

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso (evaluación ordinaria) serán evaluados mediante un examen de teoría por escrito y la presentación oral de un trabajo de revisión bibliográfica al profesor, en el que se valorará la calidad y profundidad del análisis. El examen de teoría constará de preguntas cortas y supondrá un **60%**, mientras que la exposición supondrá un **40%**.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante debe solicitarla en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. La solicitud se realizará a través del procedimiento electrónico a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. De esta forma, el estudiante 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.

- La evaluación se realizará conforme a lo indicado en la evaluación extraordinaria.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el horario fijado para la actividad presencial. • Se podrán concertar tutorías fuera de ese horario previa petición de cita por e-mail (vía PRADO). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión presencial con cita previa a demanda del alumnado según el horario de tutorías de cada profesor respetando las normas de seguridad. • Mediante el correo electrónico al profesorado (vía PADRO). • Videollamada mediante acceso con cuenta institucional (@go.ugr.es) al servicio Google Meet.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases magistrales donde el profesorado exponga los contenidos de los temas tendrán lugar en un aula con capacidad suficiente para mantener las normas de seguridad y prevención. En caso de no poderse mantener, se impartirán mediante videoconferencia sincrónica, a través de la plataforma de la Universidad de Granada habilitada para ello, Google Meet en el horario establecido en el plan docente. El acceso a esta plataforma se hará mediante un enlace seguro que se generará y se enviará a través de la plataforma PRADO al alumnado en los días previos al inicio de la asignatura. El profesorado y los estudiantes accederán a la sesión mediante su cuenta institucional (@go.ugr.es).
- La exposición oral de los trabajos por parte de los estudiantes se llevará a cabo de forma presencial siempre que se puedan cumplir las normas de seguridad. En caso contrario, se realizarán en sesiones síncronas a través del servicio Google Meet siguiendo la misma estrategia de acceso que para las clases magistrales. Estas exposiciones orales se desarrollarán compartiendo una presentación digital con los contenidos del temario.
- Durante estas sesiones, los estudiantes y el profesorado podrán participar en tiempo real para aclarar dudas, hacer comentarios y discutir los contenidos expuestos mediante un turno de palabra.
- Se fomentará la interacción de todos los participantes en las sesiones y el pensamiento crítico de los temas tratados.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Se realizará en los mismos términos recogidos en el apartado anterior para un desarrollo presencial de la asignatura.

Convocatoria Extraordinaria

- Se realizará en los mismos términos recogidos en el apartado anterior para un desarrollo presencial de la asignatura.

Evaluación Única Final

- Se realizará en los mismos términos recogidos en el apartado anterior para un desarrollo presencial de la asignatura.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

- Se mantendrá el horario fijado para la actividad presencial.

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Mediante el correo electrónico al profesorado.
- Videollamada mediante acceso con cuenta institucional (@go.ugr.es) al servicio Google Meet.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Toda la asignatura se llevará a cabo en sesiones síncronas en las que se retransmitirán las clases a través del servicio Google Meet mediante un enlace seguro (tipo <https://meet.google.com/###-###-###>) que se generará y se enviará al alumnado a través de la plataforma PRADO en los días previos al inicio de la asignatura. El profesorado y los estudiantes accederán a la sesión mediante su cuenta institucional (@go.ugr.es). Las clases se desarrollarán compartiendo una presentación digital o cualquier otro medio audiovisual (vídeos) con los contenidos del temario.
- Los trabajos elaborados por los estudiantes se presentarán de la misma forma en sesiones síncronas junto con el profesorado.
- Durante estas sesiones, los estudiantes podrán participar en tiempo real para aclarar dudas, hacer comentarios y discutir los contenidos expuestos.
- Se fomentará la interacción de todos los participantes en las sesiones y el pensamiento crítico de los temas tratados.
- Las sesiones podrán grabarse con el consentimiento de todos los participantes para ser accesibles posteriormente de forma asíncrona desde repositorios de almacenamiento tipo Google Drive.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Se realizará en los mismos términos recogidos en el apartado anterior para un desarrollo presencial de la asignatura.

Convocatoria Extraordinaria

- Se realizará en los mismos términos recogidos en el apartado anterior para un desarrollo presencial de la asignatura.

Evaluación Única Final

- Se realizará en los mismos términos recogidos en el apartado anterior para un desarrollo presencial de la asignatura.

