

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Biomedicina Molecular	Parasitología Bioquímica y Molecular	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Clotilde Marín Sánchez 			Departamento de Parasitología. Facultad de Ciencias. Edificio Mecenaz. Severo Ochoa s/n Telf. 958 248886 Correo electrónico: cmaris@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Martes, miércoles y jueves, de 12 a 14 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Tener cursadas las asignaturas Parasitología Clínica y Fundamentos de Bioquímica e Inmunología. 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
- Mecanismos moleculares de la invasión de los parásitos y supervivencia intracelular. - Patogenia molecular, con un estudio especial de la malaria. - Orgánulos celulares específicos de parásitos y metabolismo. - Caracterización bioquímica y molecular de parásitos. - Quimioterapia racional basada en las características bioquímicas de los parásitos.					

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/>)



- Evasión del sistema inmune. Vacunas frente a protozoos parásitos. Vacunas frente a helmintos parásitos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Transversales/Generales:

- **CT1.-** Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT3.-** Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- **CT4.-** Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- **CT9.-** Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz.
- **CG1.-** Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
- **CG2.-** Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.
- **CG3.-** Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- **CG4.-** Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.
- **CB1.-** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- **CB2.-** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- **CB3.-** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- **CB4.-** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Competencias Específicas:

- **CE13.-** Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.
- **CE15.-** Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.
- **CE18.-** Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares (con énfasis en las células animales), así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.
- **CE19.-** Conocer como se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y ser capaz de evaluar de forma crítica como pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.
- **CE22.-** Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: SANTIAGO HIDALGO PEREZ 24178956E

Sello de tiempo: 05/07/2017 09:44:04 Página: 2 / 7



k44ePtgTTSLzpoLiT1BqYn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- La problemática que generan los parásitos para el desarrollo de los países y la necesidad de especialistas en sus aspectos moleculares.
- Los aspectos moleculares de la interacción parásito-hospedador, su evasión de la respuesta inmune y de la fisiopatología de la enfermedad parasitaria.
- Los aspectos moleculares diferenciales para la tipificación y la epidemiología molecular así como para el desarrollo de técnicas de diagnóstico.
- Aplicar y compartir los conocimientos adquiridos en grupos de investigación y otros ámbitos profesionales.
- Identificar dianas diagnósticas y terapéuticas en parásitos de interés sanitario y económico.
- Usar y aplicar técnicas con sondas fluorescentes al estudio de parásitos.
- Usar y aplicar técnicas mixtas (molecular e inmunológica) en el estudio de parásitos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: (1,32 ECTS/33 hs)

- BLOQUE 1: ESTRUCTURA MOLECULAR Y MECANISMOS DE INVASIÓN DE LOS PARÁSITOS:
 1. Protozoos parásitos. I. Flagelados kinetoplásticos:
 - a. Moléculas y estructuras de membrana.
 - b. Endocitosis y exocitosis: Estructuras y moléculas implicadas en el tráfico de membranas.
 - c. Mitocondria, kinetoplasto y ADNk. Edición del ARN mitocondrial. Expresión génica en el núcleo.
 - d. Mecanismos moleculares de la invasión y supervivencia intracelular de *Trypanosoma cruzi*.
 - e. Mecanismos moleculares de la invasión y supervivencia intracelular de *Leishmania* spp.
 2. Protozoos parásitos. II. Apicomplexa.
 - a. Estructuras de superficie y membranas: el complejo apical.
 - b. El apicoplasto: el tercer genoma de los apicomplexa y su uso como blanco de acción de fármacos.
 - c. *Toxoplasma gondii*: Mecanismo molecular de la movilidad por deslizamiento y giro. Mecanismos moleculares de la invasión y supervivencia intracelular. Implicación del complejo apical.
 - d. *Plasmodium* spp.: Mecanismos moleculares de la invasión y supervivencia intracelular.
 - e. Implicación del complejo apical y receptores del eritrocito.
 - f. Patogenia molecular de la malaria cerebral.
 3. Helmintos parásitos. I.
 - a. Helmintos del tracto gastrointestinal y glándulas anejas.
 4. Helmintos parásitos. II.
 - a. Helmintos tisulares y sanguíneos.
 - b. Mecanismos moleculares de invasión. El caso de *Schistosoma*.
 - c. Mecanismos de supervivencia.
- BLOQUE 2: ESTUDIO DE LA RESPUESTA INMUNE A NIVEL MOLECULAR DEL HOSPEDADOR:
 5. Respuesta inmunitaria del hospedador a la invasión parasitaria
 - a. Respuesta inmune celular frente a *Leishmania*
 - b. Respuesta inmune humoral frente a Helmintos.
 6. Mecanismos de evasión de la respuesta inmune por parte de los parásitos:
 - a. Mecanismos de evasión de la respuesta innata y su importancia en protozoos parásitos.
 - b. Mecanismos de adaptación de *Leishmania* spp. a la vida intracelular.
 - c. Mecanismo de mimetización molecular en *Trypanosoma cruzi*.



- d. Mecanismo de variación antigénica en *Trypanosoma brucei*.
- e. Mecanismos de evasión de la fagocitosis *Toxoplasma gondii*.
- f. Variación antigénica y propiedades adhesivas de *Plasmodium falciparum*.
- g. Mecanismos de Inmunomodulación por helmintos.

• BLOQUE 3: DIFERENCIAS Y ADAPTACIONES DEL METABOLISMO EN LOS PARÁSITOS

- 7. Protozoos parásitos kinetoplástidos:
 - a. Metabolismo energético y glicosoma
 - b. Dependencia glucolítica de *Trypanosoma brucei*.
 - c. Poliamina, tripanotona y Superóxido dismutasa.
 - d. Metabolismo, funciones y su uso como blanco de acción de fármacos.
- 8. Protozoos parásitos apicomplexa:
 - e. Metabolismo de la hemoglobina y su uso como blanco de acción de fármacos.
 - f. Nutrición y metabolismo.
- 9. Metabolismo de carbohidratos en helmintos parásitos:
 - g. Metabolismo energético.
 - h. Mitocondrias anaerobias.
 - i. Producción de ácidos grasos ramificados volátiles como productos finales del metabolismo de carbohidratos.
 - j. Ramificación de la cadena de citocromos.
- 10. Metabolismo proteico en helmintos parásitos.
 - k. Proteasas e inhibidores de proteasas.
 - l. Neurotransmisores y neurohormonas.
 - m. Señales y reguladores.
 - n. La degradación de la hemoglobina.

• BLOQUE 4: APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN PARASITOLOGÍA

- 11. Desarrollo de una quimioterapia racional en base a las características bioquímicas de los parásitos.
 - a. Blancos de acción de fármacos.
- 12. Desarrollo de resistencia y multiresistencia a fármacos antiparasitarios.
 - a. Principios, factores que la afectan e impacto.
 - b. Mecanismos y bases moleculares de la resistencia.
 - c. Métodos de detección
- 13. Desarrollo de vacunas frente a las enfermedades parasitarias.
 - a. Clases de vacunas.
 - b. Ventajas e inconvenientes.
 - c. Vacunas frente a protozoos parásitos.
 - d. Vacunas frente a helmintos parásitos.
 - e. Perspectivas.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres (0,2 ECTS/5 hs):

El tema seleccionado corresponde al bloque 4 y será acordado entre el profesor y el alumno.

Tutorías colectivas (0,08 ECTS/2 hs): Seminario colectivo previo a las sesiones prácticas.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: SANTIAGO HIDALGO PEREZ 24178956E

Sello de tiempo: 05/07/2017 09:44:04 Página: 4 / 7



k44ePtgTTSLzpoLiT1BqYn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Prácticas de Laboratorio (0,60 ECTS/15hs):

1. Cribado de compuestos con actividad pro/anti-parasitaria.
2. Uso de técnicas moleculares aplicadas al diagnóstico.
3. Estudio de inhibidores frente a dianas terapéuticas en parásitos.

BIBLIOGRAFÍA

Fundamental:

- Kennedy, M.W. y Harnett, W. Parasitic nematodes: molecular biology, biochemistry and immunology. CABI , Oxon, 2001.
- Mansour, T.E., Mansour, J.M. Chemotherapeutic Targets in Parasites: Contemporary Strategies, Cambridge University Press, 2005.
- Marr, J.J. y Müller, M. (eds). Biochemistry and Molecular Biology of Parasites. Academic Press, Londres, 1995.
- Marr, J.J., Nilsen, T.W. y Komuniecki R.W. (eds). Molecular medical parasitology. Academic Press, Londres, 2003.
- Mehlhorn, H. (ed.). Encyclopedic Reference of Parasitology. Springer-Verlag, Berlín, 2001.
- Roberts, L.S. y Janovy, J. jr. Foundations of Parasitology. 7ª edn., McGraw-Hill Publishers, Dubuque, 2004.
- Rogan, M.T. Analytical Parasitology (Springer Lab Manual), Springer-Verlag, Berlin, 1997.
- Wakelin, D. Immunity to parasites: how parasitic infections are controlled. 2ª edn. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- Walter Tavares y Luiz Alberto Carneiro. Diagnóstico y tratamiento en infectología y parasitología. 2ª edn. Editorial Manual Moderno 2009.
- Gordon Cook y Alimuddin Zumia. Manson`s Tropical Diaseases. 21ª Edn. ELST Editor. 2003.
- Roger Iván Rodríguez Vivas y Ligia Amira Cob. Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria. 2ª Edn. Ediciones Universidad Autónoma de Yucatán. 2011.

Complementaria:

Las principales publicaciones científicas periódicas, puestas a disposición de la comunidad universitaria de Granada por la UGR , revisadas para la consulta y puesta al día de los temas tratados en el programa son:

- Advances in Parasitology.
- Trends in Parasitology.
- International Journal for Parasitology.
- Clinical Microbiology Reviews.
- The Journal of Infectious Diseases.
- Annual Review of Microbiology.
- Annual Review of Biochemistry.
- Molecular Microbiology.
- Traffic.

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- <http://who.int/en/>
- <http://www.cdc.gov/>
- <http://ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx>
- <http://www.k-state.edu/parasitology/links>

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases de teoría y problemas. Para las clases teóricas, se aplicarán métodos diferentes en función de los contenidos a



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: SANTIAGO HIDALGO PEREZ 24178956E

Sello de tiempo: 05/07/2017 09:44:04 Página: 5 / 7



k44ePtgTTSLzpoLiT1BqYn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

desarrollar. No obstante, el esquema básico para las clases , puede ser el siguiente:

- 1.Introducción de los contenidos correspondientes por el profesor y su relación con contenidos previos.
 - 2.Ejercicios individuales de aplicación sobre ejemplos.
 - 3.Puesta en común de opiniones generadas.
 - 4.Exposición del profesor para profundización o ampliación de puntos concretos o para resolución de problemas de comprensión.
- Con esta metodología el alumno desarrollará las siguientes competencias: CG1, CG5, CT1, CT3, CE27

Clases prácticas de laboratorio. Para las clases prácticas, se planteará de forma inicial el contenido de la actividad, se resolverán dudas planteadas y se realizarán las prácticas, atendiéndose especialmente al diseño experimental y al manejo de la instrumentación.

Con ellas el alumno adquiere las habilidades propias de un laboratorio de Parasitología intentando que desarrolle las siguientes competencias: CG2, CG3, CT1, CT5, CE21, CE27

Seminarios (exposición de trabajos) y talleres. Estudio y trabajo autónomo del estudiante. Para el trabajo autónomo a desarrollar por el alumno, realizando las tareas especificadas al comienzo del curso, se recomienda la siguiente secuencia:

- 1.Lectura o repaso de los materiales complementarios.
- 2.Realización de las actividades propuestas en la Guía Docente de la Asignatura.
- 3.Presentación de actividades al profesor, en el tiempo especificado.

Con esta metodología el alumno desarrollará las siguientes competencias: CG2, CG3, CG5, CT2, CT4, CT6, CE26, CE27.

Tutorías individuales y/o grupo. Para resolución de dudas, enfoque y seguimiento de trabajos autónomos o grupales.

Se desarrollarán las siguientes competencias:

CG1, CG2, CG3, CT1, CE26, CE27

Exámenes. Con la finalidad de evaluar el aprendizaje del alumno y permitirá que se alcancen las competencias: CG1, CG2, CG3, CG5, CT1, CE26, CE27

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

• Evaluación continua:

La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura atendiendo a los siguientes porcentajes:

- Evaluación de los contenidos teóricos, **70%**. Se evaluarán las competencias CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CT1, CE26, CE27.
 - Se realizarán 2 exámenes parciales eliminatorios (evaluación ordinaria: 23 de abril y 28 de mayo 2018) y/o un final (puede actuar como recuperación, evaluación extraordinaria: 6 de julio 2018)
- Evaluación de las prácticas de laboratorio, **20%**. Se evaluarán las competencias CG2, CG3, CT5, CE 26, CE27.
 - La asistencia a las clases prácticas es obligatoria.
 - NO se precisa entregar memoria final de prácticas.
 - Se evaluarán mediante la realización de un examen de respuesta múltiple y un problema de cálculo.
- Evaluación de la asistencia a clase y de los seminarios (exposición de trabajos), **10%**. Se evaluarán las competencias CG2, CG3, CT1, CT2, CT3, CT4, CE9, CE26, CE27.
 - Se realizaran controles periodicos de asistencia y se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica y conocimientos adquiridos.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: SANTIAGO HIDALGO PEREZ 24178956E

Sello de tiempo: 05/07/2017 09:44:04 Página: 6 / 7



k44ePtgTTSzpoLiT1BqYn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

• **Evaluación única final:**

- De acuerdo con la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA** (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno de 3 de febrero de 2014 (BOUGR núm. 78, de 10 de febrero de 2014); de 23 de junio de 2014 (BOUGR núm.83, de 25 de junio de 2014) y de 26 de octubre de 2016 (BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016); incluye las correcciones de errores de 19 de diciembre de 2016 y de 24 de mayo de 2017.) la evaluación será preferentemente continua, es decir, la evaluación diversificada establecida en las Guía Docente. 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 o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.
- Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, 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 la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días hábiles se entenderá estimada la solicitud. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.
- La fecha de esta evaluación única final será el 18 de Junio de 2018.

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"

- Consiste en un examen único (100%) que recoge los contenidos de teoría y prácticas de la asignatura valorado de 0 a 10 puntos, siendo necesario obtener un 5 para aprobar. Competencias a evaluar: CG1, CG2, CG3, CG5, CT1, CT6, CE9, CE22, CE26, CE27.

INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: SANTIAGO HIDALGO PEREZ 24178956E

Sello de tiempo: 05/07/2017 09:44:04 Página: 7 / 7



k44ePtgTTSLzpoLiT1BqYn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.