

Fecha de aprobación: 21/06/2023

Guía docente de la asignatura

**Parasitología Bioquímica y  
Molecular (26111A6)**

<b>Grado</b>	Grado en Bioquímica	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Biomedicina Molecular	<b>Materia</b>	Parasitología Bioquímica y Molecular				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

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

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - 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
- CG02 - 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
- CG03 - 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

- CG04 - 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

### 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

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- CT03 - Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional
- CT04 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- CT09 - Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

TEMARIO TEÓRICO: (33 hs)

#### BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LA PARASITOLOGÍA BIOQUÍMICA Y MOLECULAR

1. Generalidades de parasitología.
2. Los parásitos como modelo de estudio.

#### BLOQUE 2: ESTRUCTURA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE LOS PARÁSITOS:

1. Protozoos parásitos I. Flagelados kinetoplastidos:
  - a. Ultraestructura y superficie celular.
  - b. Endocitosis y exocitosis: Estructuras y moléculas implicadas en el tráfico de membranas.
  - c. Mitocondria, kinetoplasto y ADNk. Edición del ARN mitocondrial. Cariotipo molecular y expresión génica en el núcleo.
2. Protozoos parásitos II. Apicomplexa.



- a. Estructuras de superficie y membranas: el complejo apical.
- b. El apicoplasto: el tercer genoma de los apicomplexa.
- 3. Protozoos parásitos III. Parásitos de los tractos urogenital e intestinal.
  - a. Estructuras de superficie y membrana.
  - b. Orgánulos especializados para la vida extracelular y cambios en la disponibilidad de oxígeno.
- 4. Helmintos parásitos.
  - a. La superficie: estructura, propiedades moleculares y funcionales.
  - b. Neurotransmisores.
- 5. Artrópodos parásitos.
  - a. La superficie: estructura, propiedades moleculares y funcionales.
  - b. Secreciones y alérgenos.

### **BLOQUE 3: ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES MOLECULAR ENTRE PARÁSITO Y HOSPEDADOR:**

- 5. Interacción entre parásito y hospedador
  - a. Mecanismos moleculares de la interacción e invasión de protozoos: Trypanosoma cruzi.
  - b. Mecanismos moleculares de la interacción e invasión de Leishmania spp.
  - c. Mecanismos moleculares de la interacción e invasión de Toxoplasma gondii. Movilidad por deslizamiento y giro.
  - d. Mecanismos moleculares de la interacción e invasión de Plasmodium spp.
  - e. Mecanismos moleculares de invasión. El caso de Schistosoma.
- 6. Mecanismos de evasión de la respuesta inmune parasitaria:
  - a. Evasión de la respuesta inmune de Trypanosoma cruzi en la fase aguda.
  - b. Variación antigénica y supervivencia de Trypanosoma brucei.
  - c. Vesículas extracelulares y parasitosis.
  - d. Mecanismos de inmunomodulación por helmintos.

### **BLOQUE 4: DIFERENCIAS Y ADAPTACIONES DEL METABOLISMO EN LOS PARÁSITOS:**

- 7. Protozoos parásitos kinetoplásticos:
  - 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:
  - a. Metabolismo de la hemoglobina y su uso como blanco de acción de fármacos.
  - b. Nutrición y metabolismo.
- 9. Metabolismo de carbohidratos en helmintos parásitos:
  - a. Metabolismo energético.
  - b. Mitocondrias anaerobias.
  - c. Producción de ácidos grasos ramificados volátiles como productos finales del metabolismo de carbohidratos.
  - d. La cadena de citocromos.
- 10. Metabolismo proteico en helmintos parásitos.
  - a. Proteasas e inhibidores de proteasas.
  - b. La degradación de la hemoglobina.

### **BLOQUE 5: APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN PARASITOLOGÍA**

- 11. Sistemas de cultivo y manipulación genética de parásitos.
  - a. Cultivos axénicos, co-cultivos, cultivos 3D.
  - b. Organoides y modelos animales experimentales.
  - c. Edición genética en parásitos. Tecnología CRISPR.
- 12. Desarrollo de una quimioterapia racional en base a las características bioquímicas de los parásitos.
  - a. Blancos de acción de fármacos.
  - b. Desarrollo de resistencia y multiresistencia a fármacos antiparasitarios.
  - c. Mecanismos y bases moleculares de la resistencia a fármacos.



13. Desarrollo de vacunas frente a las enfermedades parasitarias.
- a. Clases de vacunas. Ventajas e inconvenientes.
  - c. Vacunas frente a protozoos parásitos.
  - d. Vacunas frente a helmintos parásitos.

## PRÁCTICO

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### 1. Seminarios/Talleres (6 hs):

- El tema seleccionado correspondiente al bloque 4 o 5 y será acordado entre el profesor y el alumno.

#### 2. Prácticas de Laboratorio (16 hs):

- Tutorías colectivas (1.5 hs): Seminario colectivo previo a las sesiones prácticas.
- Sesiones de laboratorio (14.5 hs):

1. Cultivo y aislamiento de protozoos parásitos.
2. Quimioterapia racional frente al metabolismo de parásitos.
3. Aplicación de técnicas de manipulación genética en parásitos.
4. Uso de técnicas de marcaje celular y molecular para el estudio de las interacciones del parásito con el hospedador.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### Fundamental:

- Roger Iván Rodríguez Vivas y Ligia Amira Cob. Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria. 2ª Edn. Ediciones Universidad Autónoma de Yucatán. 2011.
- Schmid Hempel, P. Evolutionary Parasitology: The Integrated Study of Infections, Immunology, Ecology, and Genetics. Oxford University Press. Oxford. . 2011
- Walter Tavares y Luiz Alberto Carneiro. Diagnóstico y tratamiento en infectología y parasitología. 2ª edn. Editorial Manual Moderno 2009.
- Mansour, T.E., Mansour, J.M. Chemotherapeutic Targets in Parasites: Contemporary Strategies, Cambridge University Press, 2005.
- Roberts, L.S. y Janovy, J. jr. Foundations of Parasitology. 7ª edn., McGraw-Hill Publishers, Dubuque, 2004.
- Gordon Cook y Alimuddin Zumia. Manson`s Tropical Diaseases. 21ª Edn. ELST Editor. 2003.
- 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.
- Kennedy, M.W. y Harnett, W. Parasitic nematodes: molecular biology, biochemistry and immunology. CABI , Oxon, 2001.
- Marr, J.J. y Müller, M. (eds). Biochemistry and Molecular Biology of Parasites. Academic Press, Londres, 1995.
- 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.



## BIBLIOGRAFÍA 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 que serán indicadas por el profesor.

## 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>
- <https://parasiteswithoutborders.com/>
- <https://parasite.org.au/para-site/introduction/index.html>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Prácticas de laboratorio y/o informática
- MD04 - Seminarios y talleres
- MD05 - Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales
- MD07 - Actividad no presencial de aprendizaje mediante el estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias...

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### 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) y/o un final (puede actuar como recuperación, evaluación extraordinaria)
- 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. En caso de ausencia por causa de fuerza mayor, siempre y cuando se aporte un justificante válido para la ausencia, se realizará un trabajo teórico-práctico compensatorio seleccionado a discreción del profesor.
- 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 realizarán controles periódicos de asistencia y se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada,



actitud crítica y conocimientos adquiridos.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- 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%**, evaluación de las prácticas de laboratorio, **20%** y **10%** de evaluación de la asistencia a clase y de los seminarios.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

#### 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 2024**.

Consiste en un exámen 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 de acuerdo a los porcentajes: **80%** de contenidos teóricos y **20%** de evaluación de las prácticas de laboratorio.

Competencias a evaluar: CG1, CG2, CG3, CG5, CT1, CT6, CE9, CE22, CE26, CE27.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Más información en: <http://grados.ugr.es/bioquimica/pages/infoacademica/estudios>

