

Fecha de aprobación: 24/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Biotecnología Parasitaria (25111A3)

<b>Grado</b>	Grado en Biotecnología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Complementos de Biotecnología	<b>Materia</b>	Biotecnología Parasitaria				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir el orden cronológico de las enseñanzas del grado y haber aprobado las asignaturas del módulo de formación básica y un 50% de las materias obligatorias.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Adaptaciones moleculares y bioquímicas a la vida parasitaria; modelos en protozoos y Helmitos; Interacción con el hospedador y con endosimbiontes; Protozoos intracelulares y sus mecanismos de entrada; Variación antigénica; Inmunoevasión y mimetización inmunológica en Helmitos; Evasión de la respuesta inmune; Control de vectores mediante uso de productos biotecnológicos.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para la modelización, simulación y optimización de procesos y productos biotecnológicos.
- CG05 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- CG06 - Correlacionar la modificación de organismos con beneficios en salud, medio ambiente y calidad de vida.
- CG07 - Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE33 - Saber aplicar las técnicas más apropiadas para el aislamiento e identificación, cultivo y control de los microorganismos mediante la comprensión de sus características estructurales, metabólicas y genéticas.



- CE40 - Saber utilizar los conocimientos de los principios básicos de la estructura y funcionalidad de los sistemas biológicos.
- CE43 - Diseñar nuevos productos biotecnológicos.
- CE45 - Capacidad para modelar y simular procesos y productos biotecnológicos.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT08 - Capacidad para la toma de decisiones
- CT09 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer las adaptaciones bioquímicas y moleculares que han llevado la evolución a la vida parasitaria.
- Familiarizarse con los modelos de protozoos y helmintos, su establecimiento en el hospedador y mecanismos que permiten su supervivencia e interacción con el hospedador
- Conocer los mecanismos de dependencia para el desarrollo con endosimbiontes.
- Conocer los mecanismos moleculares de la evasión de la respuesta inmune.
- Conocer los mecanismos moleculares de variación antigénica.
- Familiarizarse con los métodos de lucha y control biológico de los ciclos y sus hospedadores intermediarios.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### Bloque I. Introducción a la Parasitología. Generalidades.

- **Tema 1. Introducción a la Parasitología.** Definiciones de parásito y hospedador. Dependencia metabólica. Tipos de hospedadores y parásitos. Conceptos y nomenclatura.

##### Bloque II. Principales protozoos de interés biomédico y biotecnológico.

- **Tema 2.** Concepto de protozoo, características generales, adaptaciones a la vida parasitaria
- **Tema 3. Protozoos parásitos pertenecientes al Phylum Amebozoa.** Ciclo de vida, epidemiología, patología, terapia, prevención y control.
- **Tema 4. Protozoos parásitos pertenecientes al Orden Trypanosomátida.** Ciclo de vida, epidemiología, patología, terapia, prevención y control.
- **Tema 5. Protozoos parásitos pertenecientes al Sub-Phylum Apicomplexa.** Ciclo de vida, epidemiología, patología, terapia, prevención y control.

##### Bloque III. Principales helmintos de interés biomédico y biotecnológico.

- **Tema 6.** Concepto de helminto, características generales, adaptaciones a la vida parasitaria
- **Tema 7. Helmintos parásitos pertenecientes al Phylum Nematoda.** Ciclo de vida, epidemiología, patología, terapia, prevención y control.
- **Tema 8. Helmintos parásitos pertenecientes a la Clase Cestoda.** Ciclo de vida, epidemiología, patología, terapia, prevención y control.
- **Tema 9. Helmintos parásitos pertenecientes a la Clase Trematoda.** Ciclo de vida, epidemiología, patología, terapia, prevención y control.

##### Bloque IV. Ectoparásitos.



- Tema 10. Artrópodos y artrópodos vectores.

#### Bloque V. Cultivo de Parásitos

- Tema 11. Aislamiento y Cultivo de Parásitos. 1) Introducción al cultivo de parásitos. 2) Condiciones de bioseguridad. 3) Conceptos básicos sobre aislamiento de parásitos.
- Tema 12. Aislamiento y Cultivo de Protozoos parásitos. 1) Protozoos intestinales: aislamiento y cultivo de Entamoeba histolytica y Giardia spp. 2) Protozoos Sanguíneos: aislamiento y cultivo de Plasmodium spp y parásitos tripanosomátidos.
- Tema 13. Aislamiento y Cultivo de Protozoos parásitos. 1) Protozoos intestinales: aislamiento y cultivo de Entamoeba histolytica y Giardia spp. 2) Protozoos Sanguíneos: aislamiento y cultivo de Plasmodium spp y parásitos tripanosomátidos.
- Tema 14. Aislamiento y Cultivo de Helmintos parásitos. 1) Cestodos: aislamiento y cultivo de Echinococcus granulosus 2) Trematodos: aislamiento y cultivo de Schistosoma. 3) Nematodos: aislamiento y cultivo de Strongyloides sp.
- Tema 15. Aislamiento y Mantenimiento de Artrópodos vectores. 1) Captura y aislamiento de moscas y mosquitos vectores. 2) Cría y manejo de mosquitos vectores. 3) Cría y manejo de garrapatas.

#### Bloque VI. Transgénesis y biotecnología parasitaria

- Tema 16. Introducción a la transgénesis en parásitos. 1) Tipos de experimentos: genética directa e inversa. 2) Estadíos y formas parasitarias óptimas para la transgénesis en protozoos, helmintos y artrópodos. 3) Material genético, elementos esenciales de un plásmido. 4) Tipos de proteínas y péptidos reporteros en parásitos: fluorescencia y bioluminiscencia.
- Tema 17. Transfección de material genético en parásitos. 1) Soaking, 2) Biolística, 3) Microinyección, 4) Electroporación. 5) Transducción retroviral. Optimización de un experimento de electroporación.
- Tema 18. Transgénesis en parásitos. Métodos a gran escala para la modificación y análisis de parásitos. Edición del genoma mediante el sistema CRISPR-Cas9 en protozoos, helmintos y artrópodos vectores.
- Tema 19. Quimioterapia en parásitos. Introducción a la quimioterapia, Ensayos para medir viabilidad y citotoxicidad. Marcadores de fenotipos alterados en respuesta a fármacos.

### PRÁCTICO

#### 1. Seminarios/Talleres (2h):

- Se realizará un trabajo en grupos de 2-3 personas en los que se deberá aplicar los conocimientos biotecnológicos aprendidos en la asignatura para la resolución de un caso diagnóstico problema y la elección de un artículo de investigación relacionado con la biotecnología parasitaria.

#### 2. Prácticas de Laboratorio (8h).

- Práctica 1. Coprología parasitaria. Aislamiento de huevos y quistes de helmintos y protozoos mediante métodos de concentración: Técnica de Willis y de Ritchie.
- Práctica 2. Quimioterapia en protozoos parásitos.
- Práctica 3. Uso de bases de datos de genomas de protozoos parásitos (VEuPathDB).

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Arora, D.R. 2020. Medical Parasitology. 5th Edition. CBS Publishers and Distributors.
- Bogitsh, B., Carter, C., Oeltmann, T. 2018. Human Parasitology. 5th Edition. Academic



Press.

- García, L.S. 2009. Practical Guide to Diagnostic Parasitology. ASM Book.
- Poulin, R. 2007. Evolutionary ecology of parasites. 2nd ed. Princeton, N.J. : Princeton University Press.
- Roberts, L.S., Janovy, J.Jr. 2013. Foundations of Parasitology. McGraw-Hill. 8ª ed.
- Schmid Hempel, P. 2011. Evolutionary Parasitology: The Integrated Study of Infections, Immunology, Ecology, and Genetics. Oxford University Press. Oxford.
- Sood, R. 2020. Textbook of Human Parasitology. CBS Publishers and Distributors.
- Tay, J., Gutierrez, M., Lara, R., Velasco, O. 2010. Parasitología Médica. 8ª ed.
- Thomas, F., Guegan, J.G., Renaud, F. 2009. Ecology and evolution of parasitism. Oxford University Press.
- Werner Apt, B. 2013. Parasitología Humana. McGraw-Hill Interamericana de España S.L
- Webster, J.P. 2009. Natural history of host-parasite interactions. Academic Press.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bowman, D. 2011. Georgis Parasitología para veterinarios. 9e. Elsevier, España.
- Chatterjee, K.D. 2019. Parasitology. 13Ed. Oxford University Press.
- Pybus, S., Kocan, A. 2001. Parasitic diseases of wild mammals. Iowa State Press
- Richard, L et al. 2011. Parasitología General. Acribia, S.A.
- Thomas, J., Petri, W.A., Markell, E., Voge, M., Thomas, D. 2006. Diagnostic Parasitology.
- Zajac, A.M., Conboy, G.A., Reichard, M., Little, S. 2021. Veterinary Clinical Parasitology. 9th Edition. Wiley Blackwell.

## ENLACES RECOMENDADOS

### Organizaciones relacionadas con el control y prevención de enfermedades parasitarias

- Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC): <https://www.cdc.gov/spanish/index.html>
- DPDx, web desarrollado y mantenido por la División de Enfermedades Parasitarias y Paludismo (DPDM) del CDC: <https://www.cdc.gov/dpdx/index.html>
- European Center for Disease Prevention and Control : <https://www.ecdc.europa.eu/en>
- Drugs for Neglected Diseases Initiative: <https://dndi.org/>
- Merck Veterinary Manual: <https://www.merckvetmanual.com/>
- Manual de Infecciones de importancia en clínica humana de Merck en español: <https://www.msdmanuals.com/es-es/professional>
- PARA-SITE es una web sobre generalidades de los principales tipos de parasitosis humanas y animales de la Australian Society for Parasitology.: <https://parasite.org.au/para-site/introduction/index.html>
- Página web con información biológica y tratamientos de parásitos de perros, gatos, caballos y ganado: <https://parasitipedia.net/>
- Iniciativa "Global Burden of Disease" de la revista Lancet que revisa anualmente las tendencias de salud global, incluyendo parasitosis: <https://www.thelancet.com/gbd>
- Stat Pearls: plataforma para la educación que contiene numerosas secciones y temas relacionados con la salud pública. En el buscador se puede encontrar información básica sobre numerosas parasitosis: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430685/>.
- Fichas de agentes biológicos de instituto Nacional de Seguridad y salud en el trabajo: <https://www.insst.es/databio-fichas-de-agentes-biologicos>

### Cursos y Libros de texto online

- PARASITES WITHOUT BORDERS: Recurso educativo integral para el conocimiento y



comprensión de las principales enfermedades parasitarias:

<https://parasiteswithoutborders.com/es/>

- Curso de Veterinary Parasitology de la Universidad de North Carolina (EEUU) . Posee Quizzes interactivos y claves para distintas parasitosis de animales: <https://parasitology.cvm.ncsu.edu/index.html>
- Curso “Principles of Parasitology” de la Universidad de Alberta. Incluye vídeos animados de ciclos de vida, así como vídeos de parásitos in vivo que acercan al alumno a una visión más cercana de los parásitos: <http://www2.biology.ualberta.ca/parasites/ParPub/home.htm>

#### Casos clínicos, galería de imágenes y microscopios online

- Pathology of Infectious diseases (Yutaka Tsutsumi): <https://pathos223.com/en/index.html>
- Swiss Tropical and Public Health Institute: Virtual Microscope. Introduction to Diagnostic Medical Parasitology, Virtual Microscope: <https://pathos223.com/en/index.html>
- Creepy Dreadful Wonderful Parasites. Blog Personal de la Dra. Bobby Pritt con cientos de casos clínicos resueltos: <https://parasitewonders.blogspot.com/>
- Galería de Imágenes del Curso en Parasitología Humana del departamento de Microbiología Médica de la Charles University (Praga, República Checa): <http://mikrobiologie.lf3.cuni.cz/parazitologie/index.html>
- Entrenamiento, manuales diagnóstico, preguntas/respuestas de DPDx: <https://www.mcdinternational.org/trainings/malaria/spanish/dpdx/Default1>
- Medios auxiliares para el diagnóstico de parasitosis intestinales (OMS): <https://www.paho.org/es/documentos/medios-auxiliares-para-diagnostico-parasitosis-intestinales>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Clases de teoría
- MD02 – Clases de prácticas: Prácticas usando aplicaciones informáticas
- MD03 – Clases de prácticas: Prácticas en laboratorio
- MD04 – Clases de prácticas. Clases de problemas
- MD06 – Trabajo autónomo del alumnado
- MD07 – Tutorías

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- Exámenes para la evaluación de conocimientos teórico/prácticos.
- Rúbrica para la evaluación de las habilidades y destrezas adquiridas en el laboratorio.
- Realización de actividades y discusión en grupo con el Profesor.

#### CALIFICACIÓN:

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

- Exámenes orales y/o escritos (50% de la calificación final)
- Informe prácticas (15% de la calificación final)
- Resolución de ejercicios: (5% de la calificación final)
- Participación en clase: (10% de la calificación final).



- Trabajos individuales o de grupo (20% de la calificación final).
1. La evaluación de los contenidos teóricos se realizará mediante exámenes parciales. Para superar la asignatura todos los bloques temáticos deben superarse con nota superior a 5.
  2. La evaluación de las sesiones prácticas se llevará a cabo por la evaluación del trabajo de prácticas en cuadernos de laboratorio.
  3. La evaluación continua se realizará mediante participación en clase, realización de Kahoots, foros en PRADO..etc.
  4. La evaluación de los seminarios se realizará por la participación exposición en clase de seminarios elaborados tras la resolución de casos clínicos y búsqueda bibliográfica de temas relacionados con la biotecnología parasitaria. La búsqueda se llevará a cabo en bases de datos especializadas de donde los alumnos de forma individual o en grupo seleccionarán temas de actualidad científica relacionados con a parasitología y recogidas de cuestionarios sobre la lectura a fin de evaluar los conocimientos adquiridos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada y actitud crítica

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una **convocatoria extraordinaria**. En esta convocatoria se realizará un examen de todos los contenidos teóricos (y prácticos en caso de suspender éste apartado). Para superar la asignatura todos los bloques temáticos teóricos y prácticos deben superarse con nota superior a 5. En caso de haber superado los exámenes de teoría en la convocatoria ordinaria y haber suspendido las prácticas, se guardará la calificación de teoría para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. El mismo procedimiento se aplicará en el caso contrario (teoría suspensa y prácticas aprobadas) para la calificación de prácticas. La nota de teoría del examen extraordinario valdrá un 80% y la nota de prácticas un 20% del total de la asignatura.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

De acuerdo con la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA** en vigor (aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013 (BOUGR núm. 71, de 27 de mayo de 2013) y modificaciones posteriores, 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. En esta convocatoria se realizará un examen de todos los contenidos teóricos (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). Los alumnos que se acojan al sistema de evaluación única final deberán hacer las prácticas de laboratorio previstas en la guía docente de la asignatura en cualquiera de los escenarios A o B (ver a continuación).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- **Alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE)**  
Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos



en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

La metodología docente y la evaluación serán adaptadas a los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE), conforme al Artículo 11 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, publicada en el Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 112, de 9 de noviembre de 2016.

- **Inclusión y Diversidad de la UGR**

En el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, el sistema de tutoría deberá adaptarse a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la Universidad, procediendo los Departamentos y Centros a establecer las medidas adecuadas para que las tutorías se realicen en lugares accesibles. Asimismo, a petición del profesor, se podrá solicitar apoyo a la unidad competente de la Universidad cuando se trate de adaptaciones metodológicas especiales.

- Más información en : <https://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/estudios>

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) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

La fecha de las pruebas de evaluación de la modalidad de evaluación única final tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria es la establecida por la Comisión Académica del Grado y puede ser consultada en la página web del Grado en Biotecnología. Las fechas de las pruebas de evaluación de la modalidad de evaluación continua en convocatoria ordinaria se comunicarán al estudiantado con suficiente antelación. En el caso de la convocatoria extraordinaria, esta coincide con la de la modalidad de evaluación única final.

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) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

