

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Biomedicina Molecular	Farmacología Molecular	4º	7º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enrique José Cobos del Moral</li> <li>Laura Hidalgo García</li> <li>Antonio J Ruiz Malagón</li> <li>David López Pérez</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>EJ Cobos del Moral: Facultad de Medicina, Torre B planta 11 (<a href="mailto:ejcobos@ugr.es">ejcobos@ugr.es</a>). Tlf: 958249302.</li> <li>L Hidalgo García(<a href="mailto:lhidgar@ugr.es">lhidgar@ugr.es</a>), AJ Ruiz Malagón. (<a href="mailto:ajruiz@ugr.es">ajruiz@ugr.es</a>), D López Pérez (<a href="mailto:dlopezperez@ugr.es">dlopezperez@ugr.es</a>) CIBM, laboratorio 202. Tlf: 958241519</li> </ul>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Profesor Cobos: Martes 10:00-13:00 h y 16:00-19:00 h en la Facultad de Medicina  Profesores Hidalgo, Ruiz y Pérez: martes y miércoles 10:00-13:00 en el CIBM, laboratorio 202		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Biología Celular</li> <li>Fundamentos de Microbiología</li> <li>Fundamentos de Genética</li> </ul>					

<sup>1</sup> 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/ng7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ng7121/))

- Fundamentos de Bioquímica
- Enzimología
- Fisiología Molecular de animales

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Se profundizará en el conocimiento de los diversos mecanismos de acción utilizando ejemplos de diversos grupos de fármacos representativos con mecanismos de acción diferentes. Además, se hará un énfasis especial en la interpretación de curvas dosis-respuesta y en la interpretación de efectos farmacológicos. Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera una base de conocimientos de farmacología que permita a los futuros bioquímicos entender los problemas aplicados al desarrollo preclínico de nuevos fármacos.

Los contenidos básicos de la asignatura son los siguientes:

- Fundamentos de la interacción fármaco-receptor. Aspectos moleculares de la interacción de los fármacos con sus dianas farmacológicas.
- Fundamentos de farmacocinética: Mecanismos de transporte y absorción de los fármacos. Distribución de los fármacos. Metabolismo de los fármacos. Excreción de los fármacos. Cinética de los niveles de un fármaco en el organismo.
- Mecanismo de acción de los principales fármacos utilizados en Terapéutica.
- Farmacogenética: Polimorfismos genéticos que influyen en la respuesta a fármacos. Estrategias genéticas para la identificación de nuevas dianas farmacológicas.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**Competencias básicas y generales**

- **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
- **CG5** - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares
- **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
- **CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Competencias transversales**

- **CT1** - Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- **CT2** - Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- **CT3** - Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional
- **CT4** - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- **CT5** - Saber aplicar los principios del método científico
- **CT6** - Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo

**Competencias Específicas**

- **CE09** - Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares, con especial énfasis en la especie humana, así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos
- **CE12** - Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo humano
- **CE21** - Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible
- **CE26** - Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente
- **CE27** - Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1) **Conocimientos a adquirir (saber):**



- Conocer los procesos que determinan el acceso de los fármacos a su sitio de acción, así como la influencia en éstos de factores dependientes del fármaco y del organismo.
- Interpretar el concepto de fármaco como sustancia extraña al organismo que interacciona con los procesos fisiológicos de una manera específica, y por consiguiente, integrar los conceptos y contenidos farmacológicos con los de otras disciplinas básicas tales como bioquímica, fisiología y microbiología.
- Conocer el mecanismo de acción de los principales grupos de fármacos, con especial atención al mecanismo molecular, y deducir de ellos sus efectos.
- Valorar la importancia que el estudio y el conocimiento de los diferentes tipos y subtipos de receptores tiene de cara al diseño y selección de fármacos que interactúan con dichos receptores.
- Adquirir conciencia de que todo fármaco es una sustancia extraña al organismo y que su administración puede deparar problemas de toxicidad; conocer la existencia de reacciones adversas predecibles y no predecibles.
- Conocer el papel en terapéutica de los diferentes agentes, teniendo en cuenta su eficacia y toxicidad.

**2) Competencias a adquirir (saber hacer):**

- Asimilación de los conocimientos generales adquiridos, desarrollando la capacidad para interpretar la información recibida, plantear y resolver problemas básicos farmacológicos.
- Capacidad para buscar y utilizar textos de Farmacología, que permita al alumnado ampliar sus conocimientos en un determinado tema cuando lo necesite.
- Realizar experimentos farmacológicos que permitan valorar el efecto de los fármacos sobre diferentes sistemas, incluyendo el organismo vivo y aprender a valorar la representación gráfica de los efectos de los fármacos.
- Integrar los conocimientos de la interacción fármaco-receptor con el efecto biológico en un sistema complejo. Interpretar gráficamente los efectos de los fármacos sobre diferentes sistemas.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO: (32h)**

El alumno desarrollará en el temario teórico las siguientes competencias: CT3, CE12, CE17, CE27, CT8

- Tema 1. Farmacodinamia: Aspectos moleculares de la interacción de los fármacos con sus dianas farmacológicas, agonismo y antagonismo
- Tema 2. Farmacocinética: Absorción, distribución, metabolismo y excreción de los fármacos. Curvas de concentración plasmática-tiempo
- Tema 3. Reacciones adversas de los medicamentos
- Tema 4. Interacciones entre medicamentos
- Tema 5. Farmacología suprarrenal
- Tema 6. Fármacos analgésicos-antitérmicos y antiinflamatorios no esteroideos (AINEs)
- Tema 7: Farmacología de la hemostasia
- Tema 8. Fármacos opioides
- Tema 9. Fármacos antipsicóticos
- Tema 10. Fármacos antiparkinsonianos
- Tema 11: Fármacos biológicos
- Tema 12: Farmacogenética
- Tema 13. El desarrollo del fármaco: El papel del bioquímico

**TUTORÍAS GRUPALES (5h)**

- Se dirigirán principalmente a resolver las dudas de los alumnos sobre el temario teórico, seminarios o prácticas, así como a la resolución de las pruebas de la evaluación continuada. Se realizarán a demanda del



alumnado, por lo que las fechas exactas de su impartición no se reflejan en el cronograma adjunto.

#### TEMARIO PRÁCTICO

Seminarios (**5,5h**). Las competencias a desarrollar en cada seminario se incluyen entre paréntesis.

- Seminario 1: Estudio preclínico de la inflamación (CT5)

Prácticas de laboratorio y/o informática (**12,5h**). Las competencias a desarrollar en cada práctica se incluyen entre paréntesis.

- Práctica 1. Análisis e interpretación de ensayos de fijación de radioligando (práctica de ordenador, CT4, CT6, CT7).
- Práctica 2. Interpretación de datos farmacocinéticos (CT5, CT7).
- Práctica 3. Producción de nitritos por macrófagos (práctica de laboratorio, CT5, CT2, CE27).
- Práctica 4. Presión arterial y catecolaminas (práctica de simulación por ordenador, CE12).

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Florez J, Armijo JA, Mediavilla A. Farmacología Humana (6ª ed). Elsevier, 2014
- Brunton, L.L., Hilal-Dandan R., Kollmann, B.C. Goodman and Gilman's The Pharmacologic Basis of Therapeutics. 14ª Ed. McGraw-Hill Publishing Company, 2018.
- Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ. Farmacología (7ª ed). Elsevier, 2012
- Dipiro JT et al. Pharmacotherapy. A pathophysiologic approach. 9ª Ed. McGraw-Hill, 2014.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Principalmente artículos de las revistas: Molecular Pharmacology, British Journal of Pharmacology, The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics y Nature Reviews Drug Discovery

#### ENLACES RECOMENDADOS

Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios: <http://www.aemps.gob.es/>

Vademecum: <http://www.vademecum.es/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- **Clases de teoría y problemas.** Clases magistrales con soporte de TICs, complementadas con discusiones con los estudiantes, donde se explican los conceptos básicos de la asignatura y se aplican dichos conocimientos a la solución de problemas. Se hará una reseña inicial del contenido de cada tema y se indicará su relación con los otros temas. Las clases tratarán de fomentar el interés por la materia, dando énfasis a los aspectos que puedan resultar más interesantes para el estudiante e incidiendo en la consecución de los objetivos. Se desarrollarán las competencias CT3, CE12, CE17, CE27, CT8.
- **Clases prácticas de laboratorio e informática.** Clases prácticas para el refuerzo de los conceptos explicados en clase, los alumnos deberán asistir a SU GRUPO de prácticas, y en el caso de no poder asistir, deberán cambiar de grupo de prácticas con un compañero antes de la realización de la práctica e informar al profesor en cuestión. Se desarrollarán las competencias CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT9, CE27.



- **Seminarios:** se utilizarán para profundizar en la interpretación de efectos farmacológicos, con un énfasis especial en el análisis e interpretación de curvas dosis-respuesta y en el papel del bioquímico en el avance del campo de la farmacología. Los seminarios se realizarán en un dos grupos de alumnos, y al igual que las clases prácticas de laboratorio e informática, los alumnos deberán asistir a SU GRUPO de prácticas, y en el caso de no poder asistir, deberán cambiar de grupo de prácticas con un compañero antes de la realización de la práctica e informar al profesor en cuestión. Se desarrollarán las competencias CE12, CT5.
- **Tutorías individuales o en grupos reducidos.** Tutorías individuales o en grupo en las que el profesor responde a las dudas que hayan podido surgir en las clases teóricas, seminarios o prácticas. Puesto que estas tutorías se realizarán a petición del alumno, se podrán trabajar un número variable de las competencias indicadas en los apartados anteriores.

El material docente utilizado en las clases teóricas, prácticas y seminarios, estará a disposición del estudiante, en la medida de lo posible, tras las clases a través de la plataforma docente PRADO.

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

Exámenes orales y/o escritos, incluyendo la resolución de problemas y casos prácticos: 80%  
Se evaluarán las competencias CT3, CE12, CE17, CE27, CT8

Evaluación de los entregables de las Prácticas y Seminarios y exposición de trabajos: 20%  
Se evaluarán las competencias CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT9, CE12, CE27.

Se realizarán dos evaluaciones a lo largo del curso (25 de octubre y 21 de diciembre). Cada prueba constará de preguntas tipo test y/o preguntas cortas. Estas pruebas incluirán preguntas de las prácticas y los seminarios. Cada una de estas dos evaluaciones computará como el 40% de la nota final, que junto con el 20% de los entregables de las prácticas y seminarios sumarán la totalidad del material evaluable de la materia.

Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura podrán presentarse al examen extraordinario (8 de febrero). Según la normativa de calificación y evaluación de los estudiantes de la UGR, a la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La calificación de los estudiantes en esta convocatoria extraordinaria debe garantizar la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, por lo que bajo solicitud expresa del alumno, este puede renunciar a las notas de los entregables de las Prácticas y Seminarios y exposición de trabajos, para así optar a obtener el 100% de la nota en el examen extraordinario.

**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"**

De acuerdo con el artículo 8 de la citada normativa: "Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua". La solicitud se puede presentar electrónicamente en el siguiente enlace: <https://sede.ugr.es/sede/catalogo-de-procedimientos/solicitud-evaluacion-unica-final.html>

- Para esta asignatura la evaluación única final (22 de enero) constará de dos partes diferenciadas: Un examen



teórico y otro examen práctico que computarán el 80% y 20% de la nota final, respectivamente.

### 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)

Las tutorías individuales se realizarán en el horario indicado en la primera página de este documento.

Se acordará la realización de tutorías colectivas por streaming con el alumnado bajo solicitud

Google meet

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases se realizarán por google meet de manera asíncrona. Se han programado varias sesiones presenciales a lo largo del curso, en el horario de la asignatura, para aclarar dudas o profundizar en explicaciones de aspectos de la materia que supongan dificultad para el alumno (ver cronograma). Estas sesiones presenciales se realizarán en dos turnos para que sólo la mitad de los alumnos matriculados estén presentes en el aula y se pueda mantener la distancia de seguridad de 1.5m. Las prácticas y seminarios serán presenciales, manteniendo en todo caso la distancia de seguridad. Sólo un seminario se realizará en streaming (usando Google meet), programado para el día 26 de octubre de 16.00-18.00, para que pueda asistir la totalidad de los alumnos a esa sesión. Las prácticas en las que es necesario el uso de ordenadores se realizarán en el aula, y los alumnos deberán traer su ordenador portátil (prácticas 1 y 4). Estas prácticas están programadas para los días 13, 15 y 16 de octubre (práctica 1), y 16, 17, y 23 de noviembre (práctica 4), según el cronograma.

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

##### Convocatoria Ordinaria

- No es necesario realizar adaptaciones en la metodología de evaluación, puesto que las pruebas se realizarán en aulas grandes manteniendo la distancia de seguridad. Los criterios y porcentajes sobre la calificación final no sufrirán variación alguna.

##### Convocatoria Extraordinaria

- No es necesario realizar adaptaciones en la metodología de evaluación, puesto que la prueba extraordinaria se realizará en aulas grandes manteniendo la distancia de seguridad. Los criterios y porcentajes sobre la calificación final no sufrirán variación alguna.

##### Evaluación Única Final

- No es necesario realizar adaptaciones en la metodología de la evaluación única final, puesto que la evaluación se realizará en aulas grandes manteniendo la distancia de seguridad. Los criterios y porcentajes sobre la calificación final no sufrirán variación alguna.



<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Las tutorías individuales se realizarán en el horario indicado en la primera página de este documento.  Se acordará la realización de tutorías colectivas por streaming con el alumnado bajo solicitud	Google meet
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las clases se realizarán por google meet de manera asíncrona. Las sesiones presenciales programadas en el cronograma para el escenario A, se realizarán de manera telemática en streaming si es necesaria la suspensión de la actividad presencial. En cualquier caso, se respetará el horario indicado en el cronograma. Las prácticas y seminarios se realizarán por streaming en el horario indicado en el cronograma. La práctica de laboratorio, programada para los días 29 de octubre, 3, 4 y 5 de noviembre se virtualizará y se impartirá por streaming.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los porcentajes de la evaluación serán los indicados anteriormente. Las pruebas se realizarán de manera remota por PRADO u otro medio aceptado por la UGR.</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los porcentajes de la evaluación serán los indicados anteriormente. Las pruebas se realizarán de manera remota por PRADO u otro medio aceptado por la UGR.</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los porcentajes de la evaluación serán los indicados anteriormente. Las pruebas se realizarán de manera remota por PRADO u otro medio aceptado por la UGR.</li> </ul>	
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)</b>	

