



# Guía Docente:

## BIOQUÍMICA TOXICOLÓGICA Y FARMACOLÓGICA

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2022-2023**



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Bioquímica Toxicológica y Farmacológica</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>6</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Optativa</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Aplicaciones Bioquímicas 1</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Avanzado</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Bioquímica</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Primero (cuarto curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular Facultad de Veterinaria</b>

### PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

<b>Grupo A</b>	
<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesora:</b> ESMERILDA GARCÍA DELICADO <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Edificio principal, planta 2 (Facultad de Veterinaria) <b>e-mail:</b> esmerild@ucm.es
<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesora:</b> RAQUEL PÉREZ SEN <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Edificio principal, planta 2 (Facultad de Veterinaria) <b>e-mail:</b> rpsen@ucm.es

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

- Presentar las principales dianas farmacológicas y los mecanismos moleculares de la acción de los fármacos y xenobióticos.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar las bases moleculares de la respuesta a fármacos.
- Presentar los mecanismos bioquímicos implicados en el metabolismo de fármacos y xenobióticos.
- Relacionar la estructura y la función de las principales dianas farmacológicas.
- Proporcionar las bases conceptuales para el estudio de nuevas dianas farmacológicas y diseño de fármacos seguros.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:



## ■ RECOMENDACIONES:

## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Bases moleculares de la farmacología. Principales sistemas implicados en el metabolismo de fármacos. Farmacogenética y farmacogenómica. Estudio de la respuesta a fármacos. Aspectos cuantitativos de la respuesta a fármacos. Sistemas de estudio dosis-respuesta. Enzimas como dianas farmacológicas. Inhibidores con importancia farmacológica. Transportadores de membrana como dianas farmacológicas. Antidepresivos. Integración de las vías de biotransformación de xenobióticos. Procesos fisiopatológicos de origen tóxico: mecanismos bioquímicos específicos.

### ■ PROGRAMA:

1. Concepto molecular de la farmacología y su aproximación multidisciplinar. Importancia de la industria farmacéutica. Principales dianas farmacológicas. Búsqueda de nuevas dianas farmacológicas, complejidad y perspectivas.
2. Farmacocinética I. Vías de administración de fármacos. Biodisponibilidad. Transportadores de membrana con importancia farmacocinética. Transportadores ABC y transportadores de nucleósidos.
3. Farmacocinética II. Biotransformación y eliminación de fármacos y xenobióticos. Principales sistemas implicados en el metabolismo de xenobióticos, reacciones asociadas al citocromo P-450 y reacciones de conjugación. Variaciones individuales de la respuesta a los fármacos, polimorfismos. Importancia de la farmacogenética en el desarrollo de nuevos fármacos y su empleo clínico. Modelos de estudio del metabolismo de fármacos.
4. Aspectos cuantitativos de la respuesta a fármacos. Efectos directos sobre sus dianas, receptores ó enzimas. Receptores como dianas farmacológicas, agonistas y antagonistas, ocupación de receptores y eficacia de la respuesta. Sistemas de estudio dosis-respuesta, valores de  $EC_{50}$  y de  $IC_{50}$ . Ecuación de Schild. Efecto y cociente terapéuticos.
5. Enzimas como dianas farmacológicas I. Oxidasas. Inhibidores de la monoamina oxidasas (MAO), importancia como antidepresivos. Inhibidores del metabolismo de eicosanoides. Inhibidores de las ciclooxigenasas COX-1 y COX-2, importancia como antiinflamatorios, antipiréticos y analgésicos no esteroideos. Inhibidores de la xantín oxidasa para tratamiento de hiperuricemia.
6. Enzimas como dianas farmacológicas II. Oxidorreductasas implicadas en las hiperlipidemias, hipercolesterolemias y accidentes cardiovasculares. Inhibidores en el metabolismo del colesterol, HMG-CoA reductasa, estatinas. Otros fármacos empleados en el tratamiento de hiperlipidemias. Fibratos, receptores nucleares PPAR. Estudio de la nítrico sintasa, inhibidores y farmacología del óxido nítrico, nitratos orgánicos.



7. Enzimas como dianas farmacológicas III. Inhibidores de enzimas que utilizan fosfato de piridoxal. Inhibidores de la GABA transaminasa, antiepilépticos. Inhibidores de descarboxilasas con interés farmacéutico. Inhibidores de la  $H^+/K^+$  ATPasa y control de la acidez gástrica.
8. Enzimas como dianas farmacológicas IV. Hidrolasas. Inhibidores de acetilcolinesterasa, utilidad farmacológica, glaucoma, Alzheimer. Fosfodiesterasas de nucleótidos cíclicos, farmacología específica de isoenzimas. Inhibidores de PDE4 como antiasmáticos y antidepresivos. Inhibidores de PDE5 para el tratamiento de la impotencia masculina.
9. Enzimas como dianas farmacológicas V. Proteasas y peptidasas implicadas en diversas patologías. Inhibidores de la renina y del enzima convertidor de angiotensina (ACE), importancia en el tratamiento de la hipertensión. Inhibidores específicos de la proteasa del virus del SIDA. Proteasas implicadas en la patología de Alzheimer, estudio de las secretasas que degradan la proteína precursora del péptido beta-amiloide. Proteasas de la matriz extracelular, dianas en el tratamiento del cáncer. El proteasoma como diana farmacológica.
10. Transportadores de membrana como dianas farmacológicas. Transportadores de neurotransmisores. Importancia en el tratamiento de la depresión y otras patologías del sistema nervioso. Inhibidores de los transportadores de nucleósidos, antitumorales.
11. Canales iónicos como dianas farmacológicas Canales dependientes de voltaje. Canales de  $Na^+$ , importancia como dianas farmacológicas en el diseño de anestésicos locales, antiepilépticos, neuroprotectores y antiarrítmicos. Canales de  $K^+$ , sus tipos, posibilidades farmacológicas, sulfonilureas como antidiabéticos orales. Canales de  $Ca^{2+}$ , tipos y localización. Inhibidores de canales tipo L como antiarrítmicos. Inhibidores canales tipo T como antiepilépticos.
12. Receptores de membrana como dianas farmacológicas I. Receptores ionotrópicos: Receptor de GABA, diana de las benzodiazepinas, ansiolíticos y neuroesteroides. Otros receptores ionotrópicos, receptores de glutamato, receptores de ATP, como dianas farmacológicas en neuroprotección, inflamación y dolor.
13. Receptores de membrana como dianas farmacológicas II. Estudio de los receptores metabotrópicos de las aminas biogénicas, acetilcolina, catecolaminas, serotonina e histamina, dianas de fármacos para el tratamiento de diversas patologías del sistema nervioso, broncodilatadores, antiarrítmicos, hipotensores, antipsicóticos, antiparkinsonianos, antidepresivos y antihistamínicos. Receptores de péptidos opioides y otros implicados en el tratamiento del dolor.
14. Receptores de membrana como dianas farmacológicas III. Receptores con actividad tirosina quinasa de membrana como dianas farmacológicas. Importancia en el tratamiento del cáncer.
15. Receptores nucleares como dianas farmacológicas y dianas de tóxicos y xenobióticos (este apartado se ha descrito en temas anteriores).
16. Búsquedas de nuevas dianas farmacológica: los ácidos nucleicos.



## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG14-MA4** Demostrar conocimiento de los mecanismos de comunicación social de los desarrollos biomoleculares.
- **CG12-MA5** Continuar sus estudios en áreas especializadas de las Biociencias Moleculares.

### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE3-ABI2** Explicar las bases moleculares de las respuestas a los fármacos.
- **CE3-ABI3** Reconocer las principales dianas moleculares para los fármacos y las bases bioquímicas de sus mecanismos de acción.
- **CE9-ABI4** Explicar los mecanismos moleculares desencadenados por diferentes productos tóxicos (endógenos o exógenos).

### ■ TRANSVERSALES:

- **CT5-MA2** Capacidad para integrar los procesos fisiológicos desde una perspectiva molecular.
- **CT4-MA3** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-MA4** Razonar de modo crítico.
- **CT14-MA5** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT9-MA6** Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Biomedicina con posible impacto actual en la sociedad.

## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	67,5	4,5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>6</b>

## VII.- METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.



En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el Campus Virtual.

Las **clases de seminarios y las de tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

Para el desarrollo de la asignatura no se va a seguir un libro de texto concreto. Para algunos temas, se podría consultar algún texto básico de Farmacología como los que se detallan:

- Lorenzo, P., Moreno González, A., Leza, J.C., Lizasoain, I.; Moro, M.A. y Portolés, A.: “*Velázquez: Farmacología básica y clínica*”, 18ª edición, Editorial Panamericana. ISBN: 978-84-9835-168-2, 2017. Este libro ha sido un referente internacional para todos los estudiosos de la disciplina. Estructurado, dinámico y con un enfoque bastante molecular de la farmacología.
- Flórez, J., Armillo, J.A. y Mediavila, A.: “*Farmacología humana*”, 5ª edición, Elsevier, 2013. Es otro texto muy completo de Farmacología básica.

Los temas se complementarán con bibliografía de actualidad, se utilizarán revisiones y artículos de investigación publicadas en revistas del área de Bioquímica, Farmacología, o Neurociencias, que se detallarán específicamente en cada uno de los temas.

## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ■ EXÁMENES ESCRITOS:

**75%**

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un examen parcial y otro final, que constarán de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones relacionadas.



### ■ TRABAJO PERSONAL: 15%

La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de las cuestiones propuestas. Los alumnos desarrollarán un trabajo propuesto por el profesor, que se someterá a la valoración del mismo, así como a las preguntas de sus compañeros sobre el tema. El profesor valorará tanto el trabajo como la claridad de la presentación, y el análisis crítico efectuado por los compañeros.

### ■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 10%

La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>Temas 1-4</b>	Clases Teoría	10	1	1ª Semana	3ª Semana
<b>Temas 5-9</b>	Clases Teoría	16	1	4ª Semana	9ª Semana
	Seminarios	1	1		
	Tutoría	1	2		
<b>Tema 10</b>	Clases Teoría	3	1	10ª Semana	
<b>Tema 11</b>	Clases Teoría	3	1	11ª Semana	
<b>Tema 12</b>	Clases Teoría	2	1	12ª Semana	
<b>Tema 13</b>	Clases Teoría	8	1	13ª Semana	14ª Semana
	Seminarios	1	1		
	Tutoría	1	2		
<b>Tema 14</b>	Clases Teoría	1	1	14ª Semana	
<b>Tema 15</b>	Clases Teoría	1	1	15ª Semana	
<b>Tema 16</b>	Clases Teoría	2	1	15ª Semana	
	Seminarios	1	1		



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Clases de teoría</b>	CG14-MA4 CG12-MA5  CE3-ABI2 CE3-ABI3 CE9-ABI4  CT5-MA2 CT4-MA3 CT2-MA4 CT14-MA5 CT9-MA6	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	67,5	112,5	25%
<b>Seminarios</b>		Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de la resolución de ejercicios prácticos.	3	4,5	7,5	
<b>Tutorías</b>		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	2	3	5	
<b>Exámenes</b>		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	75%

**P: Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**