



## PRESENTACIÓN

**Breve descripción:** esta asignatura trata de dar una visión general del proceso de I+D+i de Medicamentos. En ella se explicarán los conceptos de diana terapéutica y los principios de la acción farmacológica; los fenómenos ADME; el mecanismo de acción farmacológico y toxicológico de algunos grupos terapéuticos, así como la sistemática para evaluar la toxicidad. De este modo se introduce a los alumnos del grado de Bioquímica en los conceptos de eficacia y seguridad, binomio imprescindible para llevar al mercado nuevos medicamentos.

- **Titulación, Módulo/Materia:**
- Grado Bioquímica y doble grado Química y Bioquímica: Módulo VI: Integración Fisiológica y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular. Materia 2. Aplicaciones Biomédicas
- Grado Química: Modulo VII: optatividad. Materia en relación con la Química
- **ECTS:** 6
- **Curso, semestre:** 4º Bioquímica, 6º doble grado Química y Bioquímica, 4º Química (1 semestre)
- **Carácter:** Obligatorio
- **Profesorado:** Dra. Ariane Vettorazzi Armental (avettora@unav.es) (Responsable), Dra. Elena Puerta Ruiz de Azúa
- **Idioma:** castellano (con material de apoyo en inglés)
- **Aula, Horario:** Martes (15h a 16h) y Viernes (14h a 16h). Aula 12
- **Examen (convocatoria ordinaria):** 7 Diciembre 2023
- **Examen (convocatoria extraordinaria):** 07 Junio 2024

## COMPETENCIAS

La asignatura debe contribuir a desarrollar las siguientes competencias específicas del **Grado en Bioquímica:**

Competencias básicas (CB) y generales (CG)

- 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.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



# Universidad de Navarra

- CG1 - Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.
- CG2 - Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.
- CG3 - Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.
- CG4 - Fomentar el sentido de responsabilidad hacia la vida con sentido ético. Buscar información, evaluarla, así como analizar, sintetizar, resumir, comunicar, citar y presentar trabajos.
- CG5 - Comunicar de forma escrita y oral sobre temas de biomedicina molecular, con un estilo y lenguaje adecuado a la situación y al interlocutor.
- CG6 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material químico y/o biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos, registro anotado de actividades e interpretación de los resultados.

## Competencias específicas

- CE5 - Comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, como lengua de referencia en el ámbito científico.
- CE7 - Comprender bien las diferencias entre los tipos mayoritarios de organismos vivos, desde microorganismos a organismos superiores. Conocer bien la estructura y función de la célula procariota y eucariota y de los tejidos, órganos y sistemas animales y humanos, así como la estructura, variación, función y transmisión del material hereditario.
- CE10 - Comprender bien la importancia y complejidad de la regulación e integración de las diversas funciones del organismo para su aplicación en Biomedicina. Adquirir destreza en la interpretación de las alteraciones moleculares causantes de patología humana y de los resultados de análisis clínicos en sus diferentes modalidades.
- CE12 - Profundizar en aspectos relacionados con las Ciencias Biomédicas que complementen la formación.

La asignatura debe contribuir a desarrollar las siguientes competencias específicas del **Grado en Química**:

## Competencias básicas (CB) y generales (CG)

- 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.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



# Universidad de Navarra

- CG1 - Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.
- CG2 - Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.
- CG3 - Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.
- CG4 - Fomentar el sentido de responsabilidad, aplicar en la profesión y en la vida cotidiana la ética desde una perspectiva científica. Buscar información, evaluarla, así como analizar, sintetizar, resumir, comunicar, citar y presentar trabajos.
- CG5 - Comunicar de forma escrita y oral sobre temas relacionados con la profesión con un estilo y lenguaje adecuado a la situación y al interlocutor.

## PROGRAMA

### Programa de clases

#### Introducción a la asignatura

1. Clase 05/09/2023 (1h). Introducción asignatura + Desarrollo de nuevos medicamentos (Dra. Vettorazzi)

#### Absorción, Distribución, Metabolismo y Excreción (ADME)

1. Clase 08/09/2023 (2h). Procesos ADME (Dra. Vettorazzi)
2. Clase 12/09/2023 (1h). Problemas cálculo concentraciones y dosis (Dra. Marcos)
3. Clase 19/09/2023 (1h). Procesos ADME (Dra. Vettorazzi)
4. Clase 22/09/2023 (2h). Procesos ADME (Dra. Vettorazzi); Dianas terapéuticas (Dra. Puerta)

#### Farmacología

1. Clase 26/09/2023 (1h). Dianas terapéuticas (Dra. Puerta)
2. Clase 29/09/2023 (2h). Ensayos Clínicos (Dra. Puerta)
3. Clase 03/10/2023 (1h). Reacciones Adversas a Medicamentos (Dra. Puerta)
4. Clase 06/10/2023 (2h). Interacciones; Introducción al SNC (Dra. Puerta)
5. Clase 10/10/2023 (1h). Enfermedad de Alzheimer (Dra. Puerta)
6. Clase 13/10/2023 (2h). Enfermedad de Parkinson; Antidepresivos/ansiolíticos (Dra. Puerta)
7. Clase 17/10/2023 (1h). Analgésicos I (Dra. Puerta)
8. Clase 20/10/2023 (2h). Analgésicos II (Dra. Puerta)
9. Clase 24/10/2023 (1h). Inmunomoduladores (Dra. Puerta)
10. Clase 27/10/2023 (2h). Antineoplásicos (Dra. Puerta)
11. Clase 31/10/2023. (1h). Hipolipemiantes (Dra. Puerta)

#### Toxicología

1. Clase 03/11/2023 (2h). Evaluación de la toxicidad I (Dra. Vettorazzi)
2. Clase 07/11/2023 (1h). Evaluación de la toxicidad II (Dra. Vettorazzi)
3. Clase 10/11/2023 (2h). Mecanismos de toxicidad (Dra. Vettorazzi)
4. Clase 14/11/2023 (1h). Hemotoxicidad (Dra. Vettorazzi)



5. Clase 17/11/2023 (2h). Hepatotoxicidad (Dra. Vettorazzi)
6. Clase 21/11/2023 (1h). Nefrotoxicidad (Dra. Vettorazzi)
7. Clase 24/11/2023 (2h). Genotoxicidad/Carcinogénesis (Dra. Vettorazzi)
8. Clase 28/11/2023 (1h). Reprotoxicidad (Dra. Vettorazzi)
9. Clase 01/12/2023 (2h). Salidas profesiones en Toxicología (Dra. Vettorazzi)

### Programa práctico

**Seminarios.** Los seminarios son obligatorios y se llevarán a cabo en diferentes sesiones a lo largo de la asignatura. Consistirán en actividades prácticas de búsqueda de información farmacológica/toxicológica y problemas de farmacología y toxicología.

1. Seminario Farmacología 1. 09/10/2023 (11h a 13h). Afinidad y eficacia (Aula 32).
2. Seminario Farmacología 2. 11/10/2023 (9h a 11h). Búsqueda de Información (on line)
3. Seminario Toxicología 1. 7/11/2023 (11h a 13h). Problemas de búsqueda de información Toxicología (Aula 3E02)
4. Seminario Toxicología 2. 10/11/2023 (11h a 13h). Problemas de búsqueda de información Toxicología 2 (Aula 13)

### **Prácticas de laboratorio (Laboratorio Toxicología, Sótano Los Castaños).**

Las prácticas son obligatorias. Se llevarán a cabo en dos sesiones. Las prácticas que se van a realizar son:

**Práctica 1- Farmacología** (Laboratorio Toxicología, sótano Los Castaños). Screening de nuevos fármacos con actividad inhibidora de la acetilcolinesterasa. (*Ver grupos en área interna (son grupos diferentes para Práctica 2)*)

- Grupo 1: 25 Septiembre 9h a 12h (incluye grupo químicos)
- Grupo 2: 26 Septiembre 9h a 12h
- Grupo 3: 28 Septiembre 9h a 12h
- Grupo 4: 2 Octubre 9h a 12
- Grupo 5: 10 Octubre 9h a 12h (incluye grupo doble grado)

**Práctica 2-Toxicología** (Laboratorio Toxicología, sótano Los Castaños). Ensayo de evaluación de la seguridad de medicamentos: test de Ames. Se trata de un ensayo de genotoxicidad comprendido en la batería de ensayos regulados (guías OECD y guías ICH) (*Ver grupos en área interna (son grupos diferentes a la Práctica 1)*)

- Grupo 1: 18 y 20 Octubre 8h30 a 10h30
- Grupo 2: 24 y 26 de Octubre 8h30 a 10h30
- Grupo 3: 24 y 26 de Octubre 11h a 13h
- Grupo 4: 31 Octubre y 2 Noviembre 8h30 a 10h30
- Grupo 5: 31 Octubre y 2 Noviembre 11h a 13h

## **ACTIVIDADES FORMATIVAS**

### **1. Clases expositivas: (34 h presenciales en aula)**

En estas clases se explicarán los aspectos más relevantes de los temas del programa. Se colgarán en

ADI los documentos necesarios para seguir con facilidad lo explicado en clase y facilitar el estudio en horario de tutoría. La asistencia y participación en clase se valorará positivamente.



# Universidad de Navarra

El seguimiento de la asignatura se valorará mediante preguntas a través del ADI a responder en un plazo concreto a lo largo del semestre.

## 2. Seminarios: 8 h (obligatorios)

En estas sesiones se presentarán casos prácticos para facilitar la comprensión de ciertos temas, comprobar su aplicación en situaciones concretas (resolución de casos prácticos de farmacología y toxicología, búsqueda de información farmacológica y toxicológica en bases de datos, discusión de artículos científicos etc...) y fomentar la participación de los alumnos en clase. Se entregarán los ejercicios realizados durante los seminarios al profesor o se corregirán durante el seminario.

## 3. Prácticas de laboratorio: 8 h (obligatorios) (presencialidad física en el laboratorio)

En las sesiones en el laboratorio los alumnos realizarán dos prácticas, una sobre evaluación de la seguridad de los medicamentos, y otra sobre en un ensayo de screening farmacológico (ver programa). El alumno deberá entregar un informe con los resultados obtenidos, discusión y conclusiones de los mismos.

Es obligatorio llevar bata, gafas de protección y rotulador permanente a las prácticas de laboratorio. Los cambios de grupo o ausencias deben justificarse mediante certificado.

## ESTUDIO PERSONAL INDIVIDUAL

### 4. Tutoría: 1 h

Los alumnos podrán acudir a la tutoría previa cita con el profesor para resolver las dudas que hayan podido surgir en relación a los contenidos de la asignatura o en la planificación y ejecución de los informes prácticos.

### 5. Trabajo personal del alumno: 96-126 h

Tiempo dedicado al estudio de la asignatura y realización de informes

### 6. Evaluación: 3 h (examen final)

Demostrar mediante todas las pruebas si se han alcanzado los objetivos de la asignatura. El mc en el apartado "Evaluación".

## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA

- Evaluación continua. Se valora la participación y las respuestas a las preguntas formuladas por el profesor. Se realiza mediante dispositivos de respuesta remota y/o preguntas en clase. Representa un 10% de la calificación final y pueden corregirse preguntas de forma aleatoria en clase.

- Valoración de seminarios y prácticas: La participación y los informes de seminarios y prácticas representan un 20% de la calificación final. La asistencia a los seminarios y prácticas es de carácter obligatorio.



# Universidad de Navarra

- Examen final de la asignatura. Abarca toda la materia tratada durante el curso. Realizado al concluir el semestre. Representa un 70% de la calificación final. Se trata de un examen con preguntas tipo test y preguntas cortas. Es necesario aprobar el examen teórico para poder aprobar la asignatura.

## ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECIALES

Para estudiantes con necesidades educativas especiales se permitirán excepciones respecto a la Metodología y/o la Evaluación de la asignatura. Se estudiarán posibles alternativas siempre que garanticen la efectiva adquisición de todas las competencias requeridas.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que no hayan superado la materia en la primera convocatoria deberán superar una evaluación semejante a la de la convocatoria ordinaria. El examen será de las mismas características al de la convocatoria ordinaria. Se mantendrá la valoración del seguimiento diario, seminarios y prácticas.

## ALUMNOS REPETIDORES

- Deberán acudir a los seminarios y a las prácticas. Si por causa justificada no pueden acudir, se concretará un día y hora para que puedan presentar los problemas y hacer las intervenciones con las personas repetidoras en la misma situación.
- Deberán presentarse al examen, obligatoriamente y con los mismos requisitos.

## HORARIOS DE ATENCIÓN

**Dra Ariane Vettorazzi** ([avettora@unav.es](mailto:avettora@unav.es))

- Despacho 0220. Edificio CIFA.
- Horario de tutoría: concertar cita por e-mail

**Dra. Elena Puerta** ([epuerta@unav.es](mailto:epuerta@unav.es))

- Edificio de Investigación. Despacho 1201 (Departamento de Farmacología)
- Concertar cita previa por correo electrónico

## BIBLIOGRAFÍA

### FARMACOLOGÍA

#### Bibliografía básica

- Velazquez. (2012) Manual de Farmacología Básica y Clínica. Ed Panamericana. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Lo esencial en Farmacología. Cursos Crash, Ed. Elsevier, 5 Edición, 2007. [Localízalo en la Biblioteca](#) y 2019 [Localízalo en la Biblioteca](#) [libro electrónico]



# Universidad de Navarra

- Flashcards de Farmacología Básica. Brenner. Edición 4. Elsevier, 2019 [Localízalo en la Biblioteca](#) [libro electrónico]

## Bibliografía complementaria

- Rang y Dale. (2012) Farmacología, Ed. Elsevier. [Localízalo en la Biblioteca](#) ; 9ª ed. 2020 [Localízalo en la Biblioteca](#) [libro electrónico]

- Velazquez. (2009) Farmacología básica y clínica. Ed. Panamericana. [Localízalo en la Biblioteca](#) ; (2012) [Localízalo en la Biblioteca](#) [libro electrónico]

- FLOREZ. Farmacología Humana. 6ª edición. Ed. Elsevier, 2014. [Localízalo en la Biblioteca](#)

## TOXICOLOGÍA

### Bibliografía básica

López de Cerain A., Azqueta Oscoz, A., Gil Royo, A., Vettorazzi Armental, A. (2020) Toxicología. Colección Apuntes. Ed. Eunsa. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Bello J, López de Cerain A. (2001) Fundamentos de Ciencia Toxicológica. Ed. Diaz de Santos. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Casarett y Doull (2005). Fundamentos de toxicología. Ed. McGraw-Hill Education. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Repetto. M (2009). Toxicología Fundamental. [Localízalo en la Biblioteca](#) [libro impreso] ; [Localízalo en la Biblioteca](#) [libro electrónico]

### Bibliografía complementaria

Klaassen (2013). Casarett & Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons. 8ª ed. McGraw-Hill Education. [Localízalo en la Biblioteca](#)

### Enlaces de interés

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS): <http://www.aemps.gob.es/laAEMPS/portada/home.htm>

European Medicines Agency (EMA): <https://www.ema.europa.eu/en>

Food and Drug Administration (FDA): <http://www.fda.gov/Drugs/default.htm>

Guías ICH: <https://www.ich.org/>

Guías OECD: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/oecdguidelinesforthetestingofchemicals.htm>

International Agency for Research on Cancer (IARC) Monographs: <https://monographs.iarc.fr/>