Universidad de Navarra

Farmacología y Toxicología (F.Ciencias)
Guía docente 2026-27

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 *(1 ECTS = 25h de trabajo del estudiante)*
- **Curso, semestre**: 4º Bioquímica, 6º doble grado Química y Bioquímica, 4º Química (1 semestre)
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**: Dra. Ariane Vettorazzi Armental (avettora@unav.es) , Dra. Elena Puerta Ruiz de Azúa (Responsable)
- **Idioma**: castellano (con material de apoyo en inglés)
- **Aula, Horario**: Martes (15h a 16h) y Viernes (14h a 16h). Aula 12
- **Examen (convocatoria ordinaria):** 14 de Diciembre de 2026 (todavía fecha por confirmar)
- **Examen (convocatoria extraordinaria)**: 11 de Junio de 2027

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (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.
- 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 profesionaly 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.
- 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

Universidad de Navarra

Programa de clases

Introducción a la asignatura

1. Clase 01/09/2025 (1h). Introducción asignatura + Desarrollo de nuevos medicamentos (Dra. Vettorazzi)

Absorción, Distribución, Metabolismo y Excreción (ADME)

1. Clase 04/09/2026 (2h). Procesos ADME (Dra. Vettorazzi)
2. Clase 08/09/2026 (1h). Procesos ADME (Dra. Vettorazzi)
3. Clase 15/09/2026 (1h). Problemas de cálculos de dosis y concentraciones (Dra. Bea Marcos)
4. Clase 18/09/2026 (1h) Procesos ADME (Dra. Vettorazzi)

Farmacología

1. Clase 18/09/2026 (1h). Dianas terapéuticas(I) (Dra. Puerta)
2. Clase 22/09/2026 (1h). Dianas terapéuticas(II) (Dra. Puerta)
3. Clase 25/09/2026 (2h). Ensayos clínicos y Farmacovigilancia (Dra. Puerta)
4. Clase 29/09/2026 (1h). Interacciones Farmacológicas (Dra. Puerta)
5. Clase 02/10/2026 (2h). Introducción al SNC (Dra. Puerta)
6. Clase 06/10/2026 (1h). Antidepresivos/ansiolíticos (Dra. Puerta)
7. Clase 09/10/2026 (2h). Enfermedad de Alzheimer y Enfermedad de Parkinson (Dra. Puerta)
8. Clase 13/10/2026 (1h). Inmunomoduladores (Dra. Puerta)
9. Clase 16/10/2026 (2h). Antineoplásicos (Dra. Puerta)
10. Clase 20/10/2026 (1h). Hipolipemiantes (Dra. Puerta)
11. Clase 23/10/2026 (2h). Analgésicos opioides (Dra. Puerta)
12. Clase 27/10/2026 (1h). AINES (Dra. Puerta)
13. Clase 30/10/2026 (1h). Cannabinoides (Dra. Puerta)

Toxicología

1. Clase 30/10/2026 (1h). Evaluación de la toxicidad I (Dra. Vettorazzi)
2. Clase 03/11/2026 (1h). Evaluación de la toxicidad II (Dra. Vettorazzi)
3. Clase 06/11/2026 (2h). Evaluación de la toxicidad III y Mecanismos de toxicidad (Dra. Vettorazzi)
4. Clase 10/11/2026 (1h). Hemotoxicidad* (Dra. Vettorazzi)
5. Clase 13/11/2026 (2h). Hepatoxicidad* (Dra. Vettorazzi)
6. Clase 17/11/2026 (1h). Nefrotoxicidad* (Dra. Vettorazzi)
7. Clase 20/11/2026 (2h). Genotoxicidad y Carcinogénesis I (Dra. Vettorazzi)
8. 25/11/2026 (1h). Genotoxicidad y Carcinogénesis I (Dra. Vettorazzi)
9. 28 /11/2026 (2h). Toxicología de la Reproducción (1h) Salidas profesionales (1h) (Dra. Vettorazzi)

*flipped classrooms

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 farmacologia y toxicología.

1. Seminario Farmacología 1. 06/10/2026 (10h a 12h). Evaluación Afinidad y eficacia (Aula 4E02).
2. Seminario Farmacología 2. 07/10/2026 (9:00h-11:00h) Fuentes de información en Farmacología (Aula 3A02)

3. Seminario Toxicología 1. 10/11/2026 (11h a 13h). Diseño experimental e interpretación Toxicológica (Aula 4A02)
4. Seminario Toxicología 2. 19/11/2026 (9h a 11h). Búsqueda de información Toxicología (Aula 4)

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)*

G1: 16 de septiembre de 9-12 h

G2: 17 de septiembre de 9-12 h

G3: 28 de septiembre de 9-12 h

G4: 29 de septiembre de 9-12 h

G5: 1 de octubre de 9-12 h

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)*

G1: 20 de octubre (8:30-10:30 h) y 22 de octubre (9:00-10:30 h)

G2: 20 de octubre (11:00-13:00 h) y 22 de octubre (10:30-12:00 h)

G3: 27 de octubre (8:30-10:30 h) y 29 de octubre (9:00-10:30 h)

G4 : 27 de octubre (11:00-13:00 h) y 29 de octubre (10:30-12:00 h)

G5: 3 de noviembre (8:30-10:30 h) y 5 de noviembre (9:00-10:30 h)

G6: 3 de noviembre (11:00-13:00 h) y 5 de noviembre (10:30-12:00 h)

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. Cualquier duda puede ser consultada al profesor a través del correo electrónico o en horario de tutoría. La asistencia y participación en clase se valorará positivamente.

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: 6.5 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, calculadora y rotulador permanente a las prácticas de laboratorio. Por motivos de seguridad no se permite el uso de móviles y ordenadores portátiles, conviene llevar el guión de prácticas impreso. 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: 97.5-127.5 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 modo de evaluación se describe 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.

- 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 (35%) y preguntas cortas (35%). Es necesario aprobar el examen teórico para poder aprobar la asignatura.

    - *Instrucciones: el día del examen no se permite el uso de calculadoras científicas ni de dispositivos electrónicos (ej: ordenador, móvil, smart watch). Se podrá llevar calculadora básica.*

**ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.*

ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECIALES

Los estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la Facultad de Ciencias para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.

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 EN TERCERA CONVOCATORIA O SUPERIOR

Los estudiantes que se encuentren en tercera convocatoria o superior podrán optar entre dos modalidades de evaluación:

1. **Evaluación continua** (igual que en primera convocatoria): incluye la calificación de preguntas de evaluación continua, prácticas, seminarios y examen final. En ese caso, los alumnos deberán realizar las prácticas y seminarios.
2. **Examen final 100% de la nota:** los estudiantes que ya hayan realizado y superado las prácticas y seminarios en convocatorias anteriores y lo deseen pueden no volver a realizarlos. En este caso, el 100% de la calificación corresponderá al examen final. No obstante, deberán tener en cuenta que el examen podrá incluir preguntas relacionadas con las prácticas y los seminarios.

Los estudiantes deberán comunicar a las profesoras al comienzo de la asignatura, la modalidad de evaluación por la que optan para que puedan ser asignados a los correspondientes grupos de prácticas.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra Ariane Vettorazzi (avettora@unav.es)

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

Dra. Elena Puerta (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]

- 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 ; 10ª ed. 2024 Localízalo en la Biblioteca [Libro electrónico]

- Velázquez. (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. (2021) 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/