

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	36312
Nombre	Toxicología
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	10.5
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1211 - Doble Grado en Farmacia y Nutrición Humana y Dietética	Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación	4	Anual

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1211 - Doble Grado en Farmacia y Nutrición Humana y Dietética	1 - Asignaturas obligatorias del PDG Farmacia-Nutrición Humana y Dietética	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
FERNÁNDEZ FRANZÓN, MÓNICA	265 - Medicina Prev. y Salud Púb., CC. Aliment, Toxic.y Med. Legal
RUIZ LEAL, MARIA JOSE	265 - Medicina Prev. y Salud Púb., CC. Aliment, Toxic.y Med. Legal

RESUMEN

La asignatura de Toxicología (36312) es una asignatura obligatoria de 4º curso del Programa de doble grado Farmacia-Nutrición Humana y Dietética, el cual se imparte en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valencia. Esta asignatura dispone en el actual plan de estudios de un total de 10.5 créditos ECTS que se distribuyen con carácter anual. El objetivo fundamental es transmitir la formación toxicológica necesaria para interpretar los datos científicos relativos a los medicamentos y la presencia de tóxicos en los alimentos. Gracias a esta interpretación el/la farmacéutica y nutricionista- dietista podrá tomar las medidas más adecuadas a cada situación. Con esta finalidad se proporcionará al estudiante los conocimientos necesarios sobre toxicología básica, mecanismos de toxicidad, evaluación de la toxicidad, toxicidad de medicamentos como agentes potenciales de efectos adversos utilizados a pautas terapéuticas correctas o como responsables de intoxicaciones agudas, toxicología y seguridad alimentaria. Así como se abordaran las metodologías que permitan deducir concentraciones de tóxicos en muestras biológicas,



alimentos y muestras medioambientales, para asegurar niveles que proporcionen bienestar a la población.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Para cursar Toxicología es necesario partir del conocimiento de una serie de conceptos básicos de Biología, Fisiología, Química y Bioquímica que el estudiante deberá ya poseer. Dichos conceptos forman parte del contenido de las asignaturas impartidas durante los cursos anteriores del Grado.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

Mediante la realización de esta asignatura, El estudiante deberá adquirir las siguientes capacidades y destrezas:

- Solidez en los conocimientos toxicológicos básicos.
- Capacidad para plantear y resolver problemas toxicológicos básicos, relacionando las propiedades químicas y estructurales de los medicamentos y productos sanitarios.
- Destreza y habilidad para resolver problemas toxicológicos
- Conocimiento de los aspectos toxicológicos a través de las posibilidades que proporciona Internet i capacidad de relación de la presencia de tóxicos en alimentos y medicamentos y productos sanitarios en el organismo con los efectos tóxicos que pueden provocar por el asesoramiento de profesionales y pacientes.
- Capacitación del estudiante para la realización de un trabajo experimental. Contacto con un laboratorio de análisis toxicológico para motivar a los estudiantes que quieran continuar con la actividad científica e investigadora.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a la toxicología



Toxicología: Introducción. Evolución histórica. Ciencias relacionadas. Ramas actuales. Bibliografía. Conceptos toxicológicos. Tipos de intoxicaciones. Relaciones dosis efecto y dosis respuesta. Selectividad, sensibilidad y margen de seguridad.

2. Toxicocinética

Fases de la acción tóxica. Fase de exposición. Vías de entrada de los xenobióticos. Mecanismos de paso de los tóxicos a través de las membranas biológicas. Absorción. Distribución, fijación y excreción de los tóxicos. Parámetros toxicocinéticos. Toxicocinética. Biotransformaciones de los tóxicos. Reacciones de fase 1: oxidación, reducción, hidrólisis e hidratación. Reacciones de Fase 2: Sulfatación, glucuronación, acetilación, metilación, conjugación con glutatión y aminoácidos. Mecanismos de toxicidad. Apoptosis y necrosis. Toxicidad inespecífica. Toxicidad específica reversible e irreversible. Reacciones inmunitarias. Mecanismos inmunitarios. Tipos de alergias. Fenómenos de inhibición, activación e inducción enzimática. Factores que modifican los efectos tóxicos. Factores que dependen del individuo. Factores genéticos. Factores medioambientales y factores sociales.

3. Evaluación de la Toxicidad

Procedimientos de evaluación toxicológica. Métodos alternativos. Ensayos in vitro. Sustratos biológicos e indicadores de toxicidad. Estudios de efectos generales: toxicidad aguda y de dosis repetidas. Ensayos de efectos específicos: potenciación, piel, ojos y comportamiento. Carcinogénesis, mutagénesis, teratogénesis, efectos tóxicos sobre la reproducción. Evaluación del riesgo y estimación de la seguridad.

4. Toxicidad de medicamentos

Reacciones adversas medicamentosas. Criterios para determinar una reacción adversa. Estudios de farmacovigilancia. Metodología en seguimiento farmacoterapéutico. Introducción al método Dáder. Clasificación de resultados negativos de la farmacoterapia/medicación. Caso clínico.

5. Toxicidad sobre órganos y sistemas

Efectos adversos de los fármacos sobre el sistema nervioso central y periférico. Efectos adversos de los fármacos sobre arterias y capilares pulmonares. Trastornos veno-oclusivos pulmonares. Bronquios y vías aéreas bajas. Efectos adversos de los fármacos sobre el aparato cardiovascular. Hipertensión, vasoconstricción periférica e hipotensión. Efectos adversos de los fármacos sobre el aparato digestivo. Efectos adversos y mecanismos de acción tóxica de los fármacos sobre el hígado. Efectos adversos y mecanismos de acción tóxica de los fármacos sobre el riñón. Efectos adversos de los fármacos sobre la sangre y los órganos hematopoyéticos. Anemias, neutropenia, agranulocitosis y trombocitopenia. Tumores hematológicos secundarios. Trastornos de la hemostasia. Efectos adversos de los fármacos sobre la piel. Lesiones cutáneas elementales. Efectos adversos de los fármacos sobre el sistema endocrino. Efectos adversos sobre la hipófisis, glándulas suprarrenales, tiroides y páncreas. Efectos adversos de los fármacos sobre el aparato locomotor. Efectos adversos de los fármacos sobre los órganos de los sentidos: Efectos tóxicos sobre los órganos de la visión, de la audición, del equilibrio, el



gusto y del olfato.

6. Toxicología clínica

Epidemiología de las intoxicaciones agudas. Antagonistas y Antídotos. Asistencia y tratamiento en las intoxicaciones agudas. Intoxicaciones agudas por medicamentos. Intoxicaciones agudas por productos de uso doméstico: Cáusticos y Plaguicidas. Drogodependencias.

7. Seguridad alimentaria

Origen y fuentes de los tóxicos de los alimentos, mecanismos de acción, efectos tóxicos y medidas preventivas.

Alimentos y sustancias tóxicas de origen natural. Contaminantes biológicos y químicos. Aditivos alimentarios y suplementos. Tóxicos derivados. Carcinógenos alimentarios. Evaluación de riesgos de los alimentos.

8. Toxicología analítica

Análisis químico-toxicológico. Toma de muestra y tipos de análisis toxicológicos. Cadena de custodia. Ensayos inmunoquímicos.

9. Prácticas

Se proponen 4 horas/sesión. Las prácticas son de asistencia obligatoria. El manual de prácticas se pondrá a disposición de los estudiantes a través de la plataforma Moodle. y los estudiantes lo llevarán al laboratorio. Los estudiantes tendrán que superar un examen por escrito el último día de prácticas.

Las prácticas programadas son las siguientes.

1. Toxicología farmacéutica y bases de datos
 - 1.1. Seguridad en el manejo de productos químicos
 - 1.2. Bases toxicológicas de datos en Internet
2. Extracción de fármacos desde fluidos biológicos
 - 2.1. Identificación de tóxicos
 - 2.2. Determinación de salicilatos
3. Determinación de alcohol en sangre por cromatografía gaseosa (CG)
4. Determinación de trazodona en plasma por colorimetría
5. Determinación de fenotiazinas en orina por espectrofotometría
6. Determinación de teofilina en suero por Cromatografía líquida (CL)
7. Determinación de paracetamol en plasma por CL
8. Determinación de SO₂ atmosférico. Método del tetracloromercurato (TCM) y la p-rosanilina
- 9.- Determinación de Fluoruros en orina

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	64,00	100
Prácticas en laboratorio	28,00	100
Seminarios	6,00	100
Tutorías regladas	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	15,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	15,00	0
Lecturas de material complementario	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	64,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	13,50	0
Resolución de casos prácticos	10,00	0
TOTAL	258,50	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructurará del siguiente modo:

Clases teóricas: Incluirán 2-3 horas por semana en la que el profesor proporciona al estudiante una visión global del tema, además de la información necesaria para comprender los contenidos de la materia. En dichas clases se estimula al propio estudiante para que realice la búsqueda de información accesoria o complementaria, orientándole en el uso de las fuentes bibliográficas necesarias. Para el seguimiento de la clase se recomienda al estudiante que revise con anterioridad el material que el profesor deja en el aula virtual.

Sesiones de tutoría especializada en grupo: Se organizarán en grupos reducidos de estudiantes con la finalidad de orientar a los estudiantes y determinar el funcionamiento del curso. Será el medio idóneo para que los estudiantes planteen las dudas o cuestiones que les vayan surgiendo a lo largo del desarrollo del temario.

Sesiones prácticas de laboratorio: Se realizarán en grupos reducidos y su asistencia obligatoria. Se dirige paso a paso el trabajo del estudiante, para conseguir que adquiera destreza manual en el laboratorio y resuelva por sí mismo los problemas que le son planteados. Los estudiantes exponen al resto del grupo los resultados obtenidos y se discute la interpretación toxicológica de los mismos. Dentro de este bloque se incluye una práctica de ordenador, en la que se orienta al estudiante sobre la búsqueda de información toxicológica en Internet y el acceso a bases de datos de utilidad en Toxicología.



Seminarios/trabajos: Se realizara un trabajo en grupo sobre un tema planteado por el profesor con el fin de exponerlo al resto de la clase y generar un debate posterior. El grupo es supervisado personalmente por el profesor de forma periódica y los orienta en la búsqueda de fuentes bibliográficas y en el análisis crítico de los datos encontrados en dichas fuentes. El profesor aconseja acerca del planteamiento general del trabajo, de manera que fomente la capacidad de trabajo, de síntesis y de investigación del estudiante.

En las sesiones tanto teóricas como prácticas, se indicarán ejemplos de las aplicaciones de los contenidos de la asignatura en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como en las propuestas de temas para los seminarios expositivos. Con ello se pretende integrar la aplicación de las ODS en la docencia de la toxicología para proporcionar al estudiantado los conocimientos y habilidades relacionadas, así como promover la reflexión y la crítica. De los 17 ODS se hará especial hincapié en los objetivos siguientes relacionados con la toxicología: ODS3, ODS4, ODS5, ODS12, ODS13 y ODS17

EVALUACIÓN

Es requisito imprescindible para poder aprobar la asignatura asistir a las prácticas de laboratorio.

Porcentajes de cada apartado en la evaluación: 65% nota teoría (20% nota primer parcial y 45% nota del segundo parcial), 10% nota de seminario, 25% nota de prácticas.

Un **10%** de la nota de la asignatura se obtendrá como resultado de la preparación y participación en las actividades propuestas tanto en el **seminario** como en las **tutorías**. Las notas de este apartado se guardarán 2 años consecutivos. La falta de asistencia con regularidad a clase o a las tutorías se verá reflejada de forma negativa en la calificación correspondiente a este apartado.

Un **25%** de la nota corresponderá a las **prácticas de laboratorio** que son de asistencia obligatoria, las cuales se evaluarán el último día con una actividad práctica que se propondrá a los estudiantes y que supondrá un 5% de la nota, la cual se mantendrá dos años seguidos (para aquellos estudiantes que no superen la asignatura en la primera matrícula. El otro 20% equivale a las preguntas de prácticas realizadas en el laboratorio y casos prácticos que se evaluarán en el examen final escrito.

Se realizará un examen de **teoría** al final del primer semestre correspondiente a la primera parte del temario, en el que se podrá eliminar materia a partir de 5 sobre 10 puntos y que constituye el **20%** de la nota final. La nota del examen parcial se guardará para el examen de la primera y segunda convocatoria. Los estudiantes que hayan eliminado materia en el primer parcial sólo se evaluarán en el examen final de la segunda parte del temario, los que no hayan superado el examen parcial, irán con los contenidos teóricos de todo el temario al examen final.

El otro **45%** de la nota se obtendrá a partir de los resultados obtenidos en los exámenes correspondientes a los **contenidos teóricos** de la asignatura del segundo semestre, de los cuales el 15% corresponden a contenidos de Toxicología Alimentaria. Para aprobar los contenidos teóricos tienen que superarse con un 4 sobre 10

Es requisito imprescindible para sumar la puntuación del apartado de seminarios/tutorías, haber aprobado el examen teórico y haber realizado las prácticas. Para superar la asignatura, se debe obtener una calificación igual o superior a 5.



A aquellos estudiantes que no superen la asignatura en la primera convocatoria, se les guardará la nota correspondiente a seminarios para la segunda convocatoria (Junio-Julio).

El estudiante que no realiza el examen teórico y ha realizado seminarios o prácticas durante el año académico, en la primera convocatoria se considerará "No presentado" y en la segunda convocatoria como "Suspendido".

El estudiante que no realiza el examen teórico y ha realizado seminarios o prácticas durante el año académico, en la primera y segunda convocatoria se considerará "No presentado".

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forme parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos. Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13. d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.

Ante prácticas fraudulentas se procederá según lo determinado por el **“Protocolo de actuación ante prácticas fraudulentas en la Universitat de València”** (ACGUV 123/2020):
<https://www.uv.es/sgeneral/Protocols/C83sp.pdf>

REFERENCIAS

Básicas

- El manual Merck de diagnóstico y tratamiento. 2007. Elsevier España, Madrid
- Gil Hernández F, Pla Martínez A, Hernández Jerez A. 2019. Manual de toxicología. 2 ed. Editorial técnica Avicam
- Nogué Xarau, X. 2019. Toxicología clínica. Ed. Elsevier España, SLU
- Repetto Jiménez M, Repetto Kuhn G. 2009. Toxicología Fundamental. 4 ed. Díaz de Santos, Madrid
- Lee A. 2007. Reacciones adversas a los medicamentos. 1 ed. Pharma Editores, Barcelona

Complementarias

- R e v i s t a d e l C o m i t é C i e n t í f i c o
https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/publicaciones/aecosan_comite_cientifico.htm
Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, <http://aemps.es/>
- European Medicines Agency, www.ema.europa.eu/
- International Vademecum, www.vademecum.es/
- Catálogo de especialidades farmacéuticas. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos



- Blot plus 2.0) 2013:, <http://www.portalfarma.com/>
- e-libros disponibles a través del Servicio de Biblioteca y Documentación de la Universidad de Valencia, <http://trobres.uv.es/>
- Revista de Toxicología <https://rev.aetox.es/wp/>
Asociación Española de Toxicología, <http://www.aetox.es>
- Portal de búsqueda de información toxicológica, <http://busca-tox.com>