

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	105 - Facultad de Veterinaria
<b>Titulación</b>	451 - Graduado en Veterinaria
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

##### Breve presentación de la asignatura

*Toxicología* es una asignatura considerada Materia Específica dentro del Módulo de Ciencias Clínicas y Sanidad Animal del Título de Graduado/a en Veterinaria. Se imparte con carácter obligatorio en el quinto semestre (tercer curso) de la carrera. Tiene una carga de 6 ECTS. La asignatura trata de la Toxicología Veterinaria, es decir, de la ciencia de los tóxicos, toxinas o venenos y algunos agentes físicos que pueden producir efectos adversos en los animales domésticos. En ella estudiamos los tipos de tóxicos, su origen y sus posibles rutas y vías de exposición, y las intoxicaciones más importantes junto a sus tratamientos. Otros conceptos importantes de la Toxicología fuera del ámbito Veterinario podrán ser tratados a petición de los alumnos.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es imprescindible tener conocimientos básicos de Química, Bioquímica y Fisiología, impartidos en las asignaturas correspondientes previas.

#### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La Toxicología es una disciplina en constante evolución que hoy en día abarca, entre otros, el estudio, diagnóstico y tratamiento de los efectos de los xenobióticos sobre los seres vivos, el estudio molecular y celular de los mecanismos de acción de dichas sustancias, y el estudio de los efectos de las sustancias tóxicas en la flora y fauna silvestre. Asimismo, participa en la identificación y cuantificación de los riesgos que resultan de la exposición ocupacional, y de aspectos de salud pública con respecto a la presencia de agentes tóxicos en el aire, agua y ambiente en general, así como en los alimentos y medicamentos.

Por todo esto, la *Toxicología Veterinaria* es una asignatura fundamental en la formación del futuro profesional veterinario, teniendo relevancia en todas las ramas de la profesión. Su situación dentro de la carrera permite que al momento de cursar Toxicología los estudiantes ya hayan adquirido conocimientos previos básicos, como los procesos bioquímicos que ocurren en las células y los procesos fisiológicos en las distintas especies animales, que favorecerán una adecuada comprensión de los contenidos. Por otro lado, los conocimientos impartidos de forma simultánea en las otras asignaturas del mismo cuatrimestre contribuirán a una mejor integración de los temas tratados en la asignatura de *Toxicología*.

## **28424 - Toxicología**

Debido a que en tercer curso de grado de Veterinaria el alumno carece de la mayor parte de los conocimientos clínicos necesarios para una comprensión integral de los distintos cuadros clínicos que producen las intoxicaciones, el profesorado presta especial cuidado para que el alumno adquiera los conocimientos clínicos y terapéuticos fundamentales, que podrán ser asimilados con mayor extensión en los cursos siguientes.

### **1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

## **2.Resultados de aprendizaje**

### **2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar que...**

- 1 - Conoce la etiología de las intoxicaciones que más frecuentemente afectan a los animales domésticos y sus factores predisponentes.
- 2 - Conoce los mecanismos de exposición, incorporación, transformación y excreción de las sustancias tóxicas.
- 3 - Comprende los mecanismos de acción, síntomas y lesiones de las sustancias tóxicas de interés en Veterinaria.
- 4 - Conoce el procedimiento diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones, así como las medidas a implementar para prevenirlas.
- 5- Comprende las actividades prácticas planteadas

### **2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje**

Los resultados de aprendizaje obtenidos en la asignatura de Toxicología favorecerán a los alumnos directamente en el desempeño de su profesión, ya sea en la clínica, en la industria o en la Administración Pública, mediante la capacitación para la resolución de casos clínicos y para el análisis y el mantenimiento de unas condiciones óptimas de salud humana y animal. En todas esas tareas, la Toxicología forma parte fundamental, no sólo en la prevención y tratamiento de las intoxicaciones agudas o de urgencia, sino en las crónicas, evitando la aparición de fenómenos degenerativos gracias al establecimiento de valores de exposición inocuos a los tóxicos potenciales.

## **3.Objetivos y competencias**

### **3.1.Objetivos**

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

## 28424 - Toxicología

El objetivo general de la asignatura de Toxicología dentro del Grado de Veterinaria es introducir al alumno en el conocimiento, valoración y tratamiento de los fenómenos adversos producidos por las sustancias químicas y algunos agentes físicos sobre los seres vivos y, en caso necesario, aplicar los conocimientos veterinarios a la resolución de problemas legales y reglamentados.

La asignatura se ha dividido en bloques que se detallan en el programa más adelante. Estos bloques son los siguientes:

**1. Toxicología General :** Se estudian los principales tipos de tóxicos, su toxicocinética en el organismo, los principales mecanismos de acción tóxica, problemas de cálculo en Toxicología, principales métodos de análisis, y el tratamiento general de las intoxicaciones de urgencia.

**2. Toxicología industrial :** Se estudian los principales grupos tóxicos de origen industrial de incidencia en Veterinaria, como las sustancias corrosivas, alcoholes, glicoles, y los contaminantes persistentes.

**3. Toxicología de plaguicidas :** Trataremos los plaguicidas o pesticidas de mayor incidencia en Veterinaria, ya que son los agentes causantes de las intoxicaciones más frecuentes.

**4. Toxicología alimentaria:** Esta parte corresponde a las intoxicaciones de origen alimentario que afectan a los animales, con especial atención a las micotoxinas.

**5. Toxicología vegetal:** Debido al enorme número de especies vegetales tóxicas, en este apartado nos limitamos al estudio de las que hoy en día producen el mayor número de intoxicaciones, aunque se hace un breve repaso de las plantas de mayor importancia histórica.

**6. Drogas de abuso:** En los últimos años se ha incrementado considerablemente el número de incidencias en pequeños animales que, por descuido de sus propietarios, tienen acceso a drogas de abuso. En este apartado estudiaremos los casos más frecuentes.

**7. Toxicología de metales:** Se estudian los metales pesados y metaloides con incidencia significativa en Veterinaria.

**8. Toxinología:** Estudiaremos las especies animales venenosas más importantes en Europa y los cuadros clínicos que producen y sus tratamientos.

### 3.2.Competencias

## 28424 - Toxicología

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- Identificar y estudiar tóxicos naturales y de síntesis
- Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas de índole toxicológico que se puedan presentar durante su actuación profesional.
- Reconocer y diagnosticar los distintos tipos de síntomas y lesiones y asociarlos con los diferentes agentes tóxicos
- Implementar las acciones necesarias para prevenir intoxicaciones en los animales
- Reconocer sustancias químicas que contaminen y adulteren los alimentos, repercutiendo en la Salud Pública
- Reconocer agentes físicos que puedan ocasionar efectos adversos para la Salud Pública y Animal
- Realizar correctamente una comunicación oral y escrita.
- Trabajar en grupo y hacer un reparto equitativo y eficiente de las tareas

### 4.Evaluación

#### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

##### Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación.

1 - Evaluación escrita de docencia teórica. Esta prueba consistirá en preguntas conceptuales de respuesta *verdadero o falso* , preguntas abiertas de respuesta breve y ejercicios de cálculos. Supondrá el 80 % de la calificación final del estudiante en la asignatura.

2- Evaluación de la docencia práctica: Supondrá un 20 % de la calificación final. La evaluación de las clases prácticas se llevará a cabo mediante un examen escrito simultáneo al de las clases teóricas, y consistirá en preguntas de *verdadero o falso* o preguntas abiertas de respuesta breve.

La estructura definitiva del examen escrito de la docencia teórica y práctica será comunicada a los alumnos con la suficiente antelación.

3- Para aprobar la asignatura será necesario superar, entre las dos pruebas escritas, el 50% de la calificación máxima.

### Prueba global

La asignatura será evaluada mediante la prueba global detallada en el apartado anterior, con la suma porcentual de las dos pruebas escritas. Se realizará en las fechas indicadas en el calendario de exámenes elaborado por el centro.

### Criterios de valoración y niveles de exigencia

La valoración será 100 % objetiva, de acuerdo a las calificaciones obtenidas entre las pruebas escritas correspondientes a la docencia teórica y práctica. En general, las preguntas de Verdadero-Falso suman y restan puntos cuando se aciertan y erran, respectivamente, y en la misma cuantía. Las preguntas de respuesta corta y problemas no descuentan puntos del total.

### Sistema de calificaciones:

Como consecuencia de la entrada en vigor del *RD. 1025/2003 de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias*, la calificación de los alumnos será do=< numérica y cualitativa.

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

En aplicación del artículo 158 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza las calificaciones provisionales de los exámenes estarán expuestas públicamente un mínimo de 7 días hábiles, y los alumnos podrán revisar sus exámenes, para lo cual se indicará en su momento el lugar, fecha y horario previsto a tal efecto.

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en c clases teóricas, prácticas y seminarios:

1 - Clases teóricas participativas.

## 28424 - Toxicología

2 - Prácticas de laboratorio. Consistirán en la ejecución de un protocolo experimental en el Laboratorio de Toxicología. Para ello se proporcionará un guión detallado con las actividades a realizar, y todos los instrumentos y materiales necesarios para su realización así como las medidas de bioseguridad que deben ser observadas.

3 - Seminarios. Serán propuestos según temas de actualidad y materia próxima a la Toxicología Veterinaria que no forme parte del programa, y elegidos por los alumnos.

Las presentaciones audiovisuales utilizadas tanto en clase como en prácticas se proporcionarán a los alumnos, en la medida de lo posible, a través del ADD Moodle de la Universidad de Zaragoza.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las actividades anteriormente mencionadas: clases teóricas en aula, sesiones experimentales en el laboratorio y seminarios profesionales.**

### 5.3. Programa

El programa teórico de la asignatura será el siguiente :

#### I. Toxicología General

1. Presentación-Introducción
2. Toxicología Experimental
3. Toxicocinética
4. Biotransformación
5. Toxicodinamia
6. Mutagénesis-Carcinogénesis-Teratogénesis
7. Perturbadores endocrinos
8. Toxicología Analítica
9. Evaluación del Riesgo
10. Tratamiento General

#### II. Toxicología Industrial

1. Contaminantes persistentes
2. Sustancias corrosivas
3. Etilenglicol y metanol
4. Petróleo y derivados

#### III. Toxicología de Plaguicidas

1. Introducción
2. Organoclorados y piretrinas

## 28424 - Toxicología

3. Pesticidas Anticolinesterasa
4. Acaricidas
5. Rodenticidas
6. Avicidas
7. Molusquicidas
8. Herbicidas y fungicidas

### IV. Toxicología Alimentaria:

1. Urea
2. Sal/deficiencia de agua
3. Teobromina
4. Micotoxinas

### V. Toxicología Vegetal:

1. Introducción
2. Hepatotóxicas
3. Lectinas y leguminismos
4. Cianogénicas y otras
5. Oxalatos
6. Metahemoglobinizantes

### VI. Drogas de abuso

1. Depresores del SNC
2. Estimulantes del SNC
3. Sustancias alucinógenas

### VII. Toxicología de Metales:

1. Introducción metales
2. Cobre-Molibdeno
3. Plomo
4. Mercurio
5. Arsénico
6. Cadmio

### VIII. Toxinología:

1. Toxinas bacterianas
2. Toxinas de invertebrados
3. Toxinas de anfibios y reptiles

El programa práctico será el siguiente:

Práctica 1: Evaluación toxicidad *in vitro* , cultivos celulares. 3h. Lugar: Laboratorio de Toxicología.

Práctica 2: Problemas de cálculo en Toxicología. 3h. Lugar: Aula a determinar por el centro.

Práctica 3: Animales venenosos y casos. 2h. Lugar: Laboratorio de Toxicología.

## 28424 - Toxicología

Práctica 4: Neurotoxicidad: Inhibidores de acetilcolinesterasa. 3h. Lugar: Laboratorio de Toxicología.

Práctica 5: Toxicología de sustancias metahemoglobinizantes. Determinación de nitritos y de metahemoglobinemia. 3h. Lugar. Laboratorio Toxicología.

### 5.4. Planificación y calendario

#### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del tercer curso en el Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: (<https://veterinaria.unizar.es/>)). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

BB Repetto Jiménez, Manuel. Toxicología fundamental / Manuel Repetto Jiménez, Guillermo Repetto Kuhn . 4ª ed. Madrid : Díaz de Santos, D.L. 2009

BB Roder, Joseph D.. Manual de toxicología veterinaria / Joseph D. Roder ; [traducción y revisión : Rosa Oliver] . St. Cugat del Vallés, Barcelona : Multimèdica, D. L. 2002

BB The Merck veterinary manual / editor in chief, Susan E. Aiello ; executive editor, Michael A. Moses . 11th ed. Kenilworth : Merck & Co., 2016

BB Veterinary toxicology : basic and clinical principles / edited by Ramesh C. Gupta . 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 2012

BB Veterinary toxicology [Recurso electrónico] : basic and clinical principles / edited by Ramesh C. Gupta . New York ; London : Elsevier : Academic Press, 2007

BC Casarett and Doull's toxicology : the basic science of poisons / editor, Curtis D. Klaassen . 8th ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2013

BC Haschek, Wanda M.. Fundamentals of toxicologic pathology / Wanda Haschek, Matthew Wallig, Colin Rousseaux. . 2nd ed. London : Academic, 2009.

BC Principles and methods of toxicology / [edited by] A. Wallace Hayes . 5th ed. Boca Raton [etc.] : CRC Press, cop. 2008

BC Toxicology : principles and applications / [edited by] Raymond J.M. Niesink, John de Vries, Manfred A. Hollinger. . Boca Raton [etc.] : CRC Press, cop. 1996

LISTADO DE URLs:



## 28424 - Toxicología

Agency for Toxic Substances & Disease Registry

[<http://www.atsdr.cdc.gov/>]

Buscador de información toxicológica y ambiental

[<http://busca-tox.com/>]

Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations

[<http://www.inchem.org/>]

Encyclopedia of toxicology