



Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

FICHA DE ASIGNATURA

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
5º Curso de la Licenciatura en Veterinaria		2012/2013

Título de la Asignatura	TOXICOLOGÍA
Subject	

Código (en GEA)	100351-046
Carácter (Básica – Obligatoria – Optativa)	OBLIGATORIA
Duración (Anual- Semestral)	SEMESTRAL
Horas semanales	3 (teoría)

Créditos (7,5)	Teóricos	4,5	Curso	Semestre	Plazas ofertadas
	Prácticos	3	5º	1	ilimitada
	Seminarios	-	Departamento responsable		Facultad
	Otros	-	TOXICOLOGIA Y FARMACOLOG		VETERINARIA

	Nombre	teléfono	e-mail
Profesor/es Coordinador/es	ARTURO ANADON NAVARRO M ^a ROSA MARTINEZ LARRAÑAGA	913943834	anadon@vet.ucm.es mrml@vet.ucm.es
Profesores que imparten la asignatura	Prof. Dr. ARTURO ANADÓN NAVARRO Prof. Dra. MARÍA ROSA MARTÍNEZ LARRAÑAGA	913943834 913943834	anadon@vet.ucm.es mrml@vet.ucm.es

	Prof. Dr. MIGUEL A. CAPÓ MARTÍ	913943841	capo@vet.ucm.es
	Prof. Dra. MARÍA TERESA FREJO MOYA	913943841	maytef@vet.ucm.es
	Prof. Dra. MARÍA ARÁNZAZU MARTÍNEZ CABALLERO	913943834	arantxam@vet.ucm.es
	Prof. Dr. SEBASTIAN SÁNCHEZ-FORTÚN RODRIGUEZ	913943841	fortun@vet.ucm.es
	Prof. Dra. MARÍA JESÚS DÍAZ PLAZA	913943841	majdiaz@vet.ucm.es
	Prof. Dra. MARTA MARTÍNEZ CABALLERO	913943834	mmartine@vet.ucm.es
	Prof. Dr. VICTOR CASTELLANO SANTOS	913943834	victorc@vet.ucm.es
	Prof. Dr. ALEJANDRO ROMERO MARTÍNEZ	913943836	aromero@vet.ucm.es
	Prof. Dra. IRMA ARES LOMBAN	913943834	irmaal@vet.ucm.es
	Prof. Dra. EVA RAMOS ALONSO	913943836	eva.ramos@vet.ucm.es
	Prof. Dr. JAVIER DEL PINO SANS	913943834	jdelpino@pdi.ucm.es

Breve descriptor

Breve descripción de sus contenidos

- **Conocimientos y aspectos básicos de la Toxicología General:**

Conocimiento de las bases de la etiología general de las intoxicaciones más comunes. Conocimiento del tratamiento general de las intoxicaciones.

Conocimiento de los distintos procesos toxicocinéticos, haciendo hincapié en las principales reacciones metabólicas de bioactivación y de detoxificación de xenobióticos.

Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes. Conocimiento de los principales ensayos de toxicidad *in vivo* (incluyendo toxicidad del desarrollo, toxicidad cutánea, genotoxicidad, carcinogenicidad, neurotoxicidad, inmunotoxicidad, entre otros), ensayos de toxicidad con animales transgénicos y alternativas *in vitro* para establecer la seguridad de los medicamentos y productos zoonosanitarios, y agentes químicos, en general. Extrapolación de la toxicidad para los animales domésticos, para el hombre y para el medio ambiente.

Conocimiento de procesos tóxicos por órganos (neurotoxicidad, estrés oxidativo y neurodegeneración, hepatotoxicidad, nefrotoxicidad, toxicidad del tracto respiratorio, toxicidad cardiovascular)

Conocimiento de las técnicas analíticas relacionadas con tóxicos.

Conocer la naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como las medidas en caso de intoxicación.

Conocimiento de las bases de la evaluación del riesgo (identificación de la peligrosidad, dosis-respuesta, exposición y caracterización del riesgo) de medicamentos y agentes no-terapéuticos

Capacidad de búsqueda de información toxicológica por Internet. Conocimiento y manejo de las fuentes de información toxicológica.

• **Conocimientos y aspectos básicos de la Toxicología Especial y Clínica:**

Identificación y estudio de los tóxicos naturales y de síntesis.

Conocimiento de la fisiopatología y cuadro clínico de las reacciones adversas o indeseables y accidentes por sobredosificación de fármacos (antimicrobianos y otros agentes antiinfecciosos, antiparasitarios, antiinflamatorios no esteroides y esteroides, anestésicos generales y tranquilizantes). Contraindicaciones de especie. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

Conocimiento del mecanismo de acción, toxicidad, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por alcoholes y glicoles, metales (Al, Fe, As, Cu, F, Pb, Hg, Cd, Mo, Se, Zn), cloruro sódico, nitrógeno no proteico (urea), rodenticidas y molusquicidas.

Conocimiento del mecanismo de acción, toxicidad, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por plaguicidas (organoclorados, organofosforados, piretrinas y piretroides), biocidas y otros productos agroquímicos (herbicidas y fungicidas).

Conocimiento de la fisiopatología y cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por plantas (plantas cianogénicas, plantas que contienen oxalatos, taninos, estrógenos y glucosilatos, nitritos y nitratos). Conocimiento del mecanismo de acción, toxicidad, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por micotoxinas. Conocimiento del mecanismo de acción, toxicidad, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por toxinas bacterianas y por toxinas marinas

Conocimiento de la fisiopatología y cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por mordeduras de serpientes, insectos y arácnidos.

Comprender los importantes retos actuales de la Toxicología en la evaluación de la seguridad de las sustancias naturales y sintéticas y los efectos de la exposición accidental y ocupacional a dichas sustancias.

Desarrollar el hábito de consulta electrónica de bases de datos, normas legales reglamentarias y administrativas, bibliografía en relación a la toxicidad potencial de sustancias naturales y de síntesis.

Requisitos y conocimientos previos recomendados

Conocimientos en bioquímica, fisiología, farmacología y patología

Objetivos generales de la asignatura

La enseñanza de la asignatura de "Toxicología" corresponde al 5º Curso de la Licenciatura en Veterinaria, y se abordará en nuestro programa en dos bloques que abarcan una serie de temas teóricos complementados con prácticas siendo los objetivos para:

1. Toxicología General: dar a conocer a los estudiantes la información acerca de la evolución histórica de la Toxicología y estado actual de la misma, definir, identificar y distinguir los distintos procesos toxicocinéticos (absorción, distribución, metabolismo y excreción), los mecanismos de acción de tóxicos y la etiología general de las intoxicaciones y su posible tratamiento; y aportar los elementos de juicio que permitan capacitar a los estudiantes para valorar los distintos bioensayos toxicológicos básicos necesarios para la evaluación de la seguridad de los agentes xenobióticos.

2. Toxicología Especial y Clínica: capacitar a los estudiantes en las diferentes facetas de la ecotoxicología, valorar su importancia, definir los contaminantes principales y su mecanismo de acción tóxica; identificar e interpretar la toxicología de los principales medicamentos de uso veterinario que plantean problemas de reacciones adversas y tóxicas tras su uso, y de los plaguicidas, biocidas, y otros productos, así como el dar conocimiento del tratamiento de las intoxicaciones originadas y el establecer las medidas preventivas. Aportar elementos de juicio que permitan la identificación de las plantas tóxicas más comunes para los animales, así como diferenciar y analizar los distintos tratamientos de estas intoxicaciones. Dar conocimiento sobre los principales contaminantes de los alimentos y analizar su incidencia, estudiar las bases para la evaluación de sus residuos

en productos alimenticios, y definir los distintos parámetros de seguridad alimentaria (NOAEL, IDA, LMR y tiempos de espera). Finalmente dar conocimiento sobre las toxinas de venenos de serpientes, insectos y arácnidos, sus efectos tóxicos y analizar los tratamientos. En todos estos temas se hará hincapié en la fisiopatología de la intoxicación, cuadro clínico, y bases del diagnóstico clínico y experimental para diferenciar las intoxicaciones así como de su tratamiento o prevención.

General Objectives of this subject

Programa Teórico y Práctico

PROGRAMA TEÓRICO

1. TOXICOLOGÍA GENERAL

Lección 1.- Concepto y evolución histórica de la Toxicología. Subdivisión de la Toxicología.

Lección 2.- Etiología general de las intoxicaciones. Sintomatología y diagnóstico. Tratamiento general de las intoxicaciones.

Lección 3.- Toxicocinética. Absorción, distribución de tóxicos y eliminación. Factores que las regulan y modifican.

Lección 4.- Biotransformación de tóxicos. Reacciones y enzimas de Fase I. Factores que la regulan y modifican.

Lección 5.- Biotransformación de tóxicos. Reacciones y enzimas de Fase II. Factores que la regulan y modifican.

Lección 6.- Toxicodinamia. Mecanismos de acción de tóxicos. Citotoxicidad: Mecanismos de muerte celular.

Lección 7.- Mutagénesis. Toxicidad crónica y carcinogénesis.

Lección 8.- Ensayos de toxicidad sobre la reproducción. Embriotoxicidad y Fetotoxicidad.

Lección 9.- Toxicidad ocular y dérmica. Evaluación e interpretación de las reacciones cutáneas y de irritación.

Lección 10.- Toxicidad pulmonar o por inhalación. Deposición, retención y respuesta a materiales inhalados. Evaluación e interpretación de ensayos *in vivo* e *in vitro*.

2. TOXICOLOGÍA ESPECIAL Y CLÍNICA

2.1. TOXICOLOGÍA DE CONTAMINANTES

Lección 11.- Ecotoxicología. Distribución y comportamiento de los tóxicos en el medio ambiente. Contaminación del aire. Agentes polutantes.

Lección 12.- Radiación y medio natural. Contaminación del agua y suelo. Agentes polutantes.

Lección 13.- Sustancias inorgánicas o minerales. Toxicología del mercurio y cadmio. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 14.- Toxicología del zinc, plomo, cobre y molibdeno. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 15.- Toxicología del aluminio y fluor. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 16.- Toxicología de solventes y otras sustancias orgánicas. Intoxicación por ácidos y bases inorgánicas. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

2.2. TOXICOLOGÍA MEDICAMENTOSA

Lección 17.- Toxicología medicamentosa. Reacciones adversas o indeseables, interacciones y efectos tóxicos. Sistemas de toxicovigilancia.

Lección 18.- Toxicología de antimicrobianos y otros agentes antiinfecciosos. Contraindicaciones. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

Lección 19.- Toxicología de agentes antiparasitarios externos e internos. Contraindicaciones. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

Lección 20.- Toxicología de agentes antiinflamatorios no esteroides y esteroides. Anestésicos generales y tranquilizantes. Contraindicaciones. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

2.3. TOXICOLOGÍA POR BIOCIDAS, PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS AGROQUÍMICOS

Lección 21.- Toxicología de insecticidas organoclorados. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 22.- Toxicología de insecticidas organofosforados y carbamatos. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 23.- Toxicología de insecticidas piretrinas naturales y piretroides. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 24.- Toxicología de compuestos herbicidas. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 25.- Toxicología de compuestos fungicidas. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 26.- Toxicología de compuestos rodenticidas y molusquicidas. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

2.4. TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA

Lección 27.- Intoxicación por plantas cianogénicas, por helechos y por plantas que contienen cumarinas. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 28.- Intoxicación por plantas que contienen taninos. Plantas fotosensibilizantes y fotosensibilidad. Intoxicación por plantas que contienen alcaloides pirrolizidina. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 29.- Intoxicación por plantas que contienen estrógenos y glucosilatos. Intoxicación por plantas leguminosas y solanáceas. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 30.- Intoxicación por plantas que contienen nitratos y nitritos. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 31.- Contaminación de alimentos. Residuos por medicamentos veterinarios y plaguicidas en animales de consumo. Parámetros de seguridad alimentaria. Riesgos para la seguridad del consumidor y salud pública

Lección 32.- Toxicología de agentes promotores del crecimiento: β -agonistas, hormonas esteroides, hormonas peptídicas y aditivos antimicrobianos. Riesgos para la salud pública.

Lección 33.- Intoxicación por cloruros. Privación de agua. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 34.- Intoxicación por urea y nitrógeno no proteico. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 35.- Micotoxinas. Aspectos generales de las micotoxicosis. Sistemas de detoxicación. Agentes fungistáticos.

Lección 36.- Intoxicaciones producidas por micotoxinas: Aflatoxinas, tricotecenos, alcaloides del cornezuelo del centeno. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 37.- Intoxicaciones producidas por micotoxinas: Ocratoxina A, rubrotoxina, y satratoxinas. Toxinas tremorígenas. Fumonisinás. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 38.- Toxinas bacterianas. Mecanismos de toxicidad. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 39.- Toxinas marinas. Mecanismos de toxicidad. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

2.5. TOXINOLOGÍA

Lección 40.- Venenos de serpientes, insectos y arácnidos. Mecanismos de toxicidad. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

PROGRAMA PRÁCTICO

CLASES PRÁCTICAS (Se realizarán 14 clases prácticas de 2 horas de duración, laboratorio, y 2 clases prácticas de 1 hora de duración, laboratorio)

1. Ensayos de toxicidad por administración única (Toxicidad aguda) y por administración reiterada (Toxicidad subcrónica y crónica). Ensayos de toxicidad dérmica y ocular. Metodología. Observaciones y determinaciones clínicas y laboratoriales al término del ensayo.

2.- Determinación de arsénico y cianuros en pienso por colorimetría. Determinación de plomo en agua.

3.- Determinación de warfarina en leche y de estricnina en pienso por colorimetría. Determinación de etilenglicol en orina y en contenido gástrico.

4.- Determinación de ácido salicílico y fenotiazinas en orina por colorimetría.

5.- Determinación de nitritos en productos cárnicos por espectrofotometría.

6.- Determinación de metahemoglobina en sangre por espectrofotometría.

7.- Determinación de barbitúricos en sangre por espectrofotometría.

8.- Determinación de micotoxinas en muestras biológicas por cromatografía líquida de alta eficacia con detección de fluorescencia.

9.- Determinación de fenilbutazona y oxifenilbutazona en fluidos biológicos por cromatografía líquida de alta eficacia con detección ultravioleta.

10.- Determinación de los herbicidas bupiridilos Diquat y Paraquat en orina. Determinación de la actividad de la enzima acetilcolinesterasa en sangre.

11.- Diagnóstico clínico de las principales intoxicaciones con manifestaciones convulsivas en carnívoros. Intoxicaciones por estricnina, metaldehído, crimidina, organofosforados y carbamatos, organoclorados, cloralosa y fosfuros metálicos. Pruebas de diagnóstico.

12.- Diagnóstico clínico de las principales intoxicaciones con manifestaciones convulsivas en bóvidos. Intoxicación por organoclorados, organofosforados, metaldehído, urea y plomo. Pruebas de diagnóstico.

13.- Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas peligrosas. Peligrosidad intrínseca. Normativa sobre la evaluación y autorización de sustancias y mezclas (Reglamento REACH). Nuevo sistema de clasificación (Reglamento CLP). Supuestos prácticos

14.- Taxonomía de plantas tóxicas (I). Diferenciación e identificación de las principales plantas tóxicas que afectan al sistema cardiovascular y sistema hepático, y aquellas que provocan síndrome hematóxico y fotosensibilización.

15.- Taxonomía de plantas tóxicas (II). Diferenciación e identificación de las principales plantas tóxicas que afectan al sistema nervioso y sistema digestivo, y aquellas que provocan síndrome estrogénico y alteraciones metabólicas.

16.- Evaluación del riesgo medioambiental. Evaluación de la exposición. Modelos de cálculo. Supuestos prácticos.

Método docente

Método docente:

Presentaciones teóricas y prácticas y realización de trabajos científicos tutorizados.

Foros de trabajo y chats mediante la utilización del Aula Virtual.

Se proporcionará materiales docentes que faciliten el aprendizaje de los temas tratados en la asignatura.

Criterios de Evaluación

- Exámenes sobre los contenidos teóricos y prácticos de las asignaturas (del 65 al 75 %).
- Evaluación del trabajo en el laboratorio, prácticas y seminarios (del 10 al 15 %)*.
- Exposición de trabajos y resolución de casos prácticos en los seminarios (del 5 al 10 %)*.
- Asistencia a las clases teóricas, prácticas y seminarios (del 5 al 10 %)*.

*Siempre y cuando se hayan aprobado los exámenes teórico y práctico.

En cualquier caso se evaluará según la norma establecida y aprobada en cada momento por la Junta de Facultad. Se realizará una evaluación sumativa y formativa al final del cuatrimestre. La evaluación será según criterio del profesorado.

Evaluación.- Se hará una evaluación una vez impartido el programa. Esta evaluación consistirá :- preguntas formuladas, (se formularán una media de 4 a 5 preguntas por Lección o Tema del programa de clases teóricas). Las preguntas serán de tipo "selección múltiple" y "respuesta única". El alumno superará la asignatura cuando obtenga como mínimo un 60 % de respuestas correctas de todas las preguntas formuladas.

Para aprobar la asignatura, además de superar la evaluación de las clases teóricas, el alumno deberá haber demostrado suficiencia en las clases prácticas (con presentación de cuaderno de prácticas).

Otra Información Relevante

Bibliografía Básica Recomendada

AIELLO, S.E. (2000). Toxicología. En El Manual Merck de Veterinaria. Quinta Edición en Español. Merck & Co., Inc., Rahway, NJ, USA, en colaboración con Merial Limited, y Océano Grupo Editorial, S.A., Barcelona, 2263-2422.

BUCK, W.C., OSWEILER, G.D. y VAN GELDER, G.A. (1981). Toxicología Veterinaria Clínica y Diagnóstica. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.

CAMEAN, A.M. y REPETTO, M. (2005). Toxicología Alimentaria. Ed. Díaz de Santos, Madrid.

DERACHE, R. (1990). Toxicología y Seguridad de los alimentos. Editorial Omega, Barcelona

ELEY, A.R. (1994). Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.

FABRE, R. y THRUHAUT, R. (1976). Toxicología. 2 Volúmenes. Paraninfo, S.A., Madrid.

HATCH, R.C. (1987). Toxicología Veterinaria. En Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Vol. II., Eds. N.H. Booth y L.E. McDonald. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza, pag. 283-505.

HUMPHREYS, D.J. (1990). Toxicología Veterinaria. Primera Edición. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.

KLAASSEN, C.D. y WATKINS III, J.B. (2001) CASARETT & DUOLL. Manual de Toxicología. Quinta Edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A., Mexico.

LINDER, E. (1995). Toxicología de los Alimentos. Segunda Edición. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.

LORGUE, G., LECHENET, J. y RIVIERE, A. (1997). Toxicología Clínica Veterinaria. Editorial Acribia S.A., Zaragoza.

REPETTO, M. (1995). Toxicología Avanzada. Editorial Díaz de Santos, S.A., Madrid, España.

REPETTO, M. (1997). Toxicología Fundamental. Tercera Edición. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid, España.