



## **FICHAS DE ASIGNATURAS DE TERCER CURSO**



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-2018</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	<b>Cría y Producción Animal I</b>
SUBJECT	<b>Breeding and Animal Science I</b>

CODIGO GEA	<b>803812</b>
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	<b>Obligatoria</b>
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	<b>5º y 6º</b>

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	<b>Producción Animal</b>	
CURSO	<b>Tercero</b>	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	Sin límite	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	<b>8,0</b>
TEORÍA	<b>5,0</b>
PRÁCTICAS	<b>2,4</b>
SEMINARIOS	
TRABAJOS DIRIGIDOS	<b>0,0</b>
TUTORÍAS	<b>0,2</b>
EXÁMENES	<b>0,4</b>

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	María Arias Álvarez	<a href="mailto:m.arias@ucm.es">m.arias@ucm.es</a>
	Ana Rey Muñoz	<a href="mailto:anarey@ucm.es">anarey@ucm.es</a>
	<b>Bloque de Producción Animal</b>	
	Mª Jesús Alía Robledo	<a href="mailto:mjalia@vet.ucm.es">mjalia@vet.ucm.es</a>
	Jesús de la Fuente Vázquez	<a href="mailto:jefuente@ucm.es">jefuente@ucm.es</a>
	Elisabet Glez. de Chavarri Echániz	<a href="mailto:elisabet@ucm.es">elisabet@ucm.es</a>
	Sara Lauzurica Gómez	<a href="mailto:saralauz@ucm.es">saralauz@ucm.es</a>
	Álvaro Olivares Moreno	<a href="mailto:alolivares@ucm.es">alolivares@ucm.es</a>
	<b>Bloque de Nutrición</b>	
	Ignacio Arijá Martín	<a href="mailto:arijai@vet.ucm.es">arijai@vet.ucm.es</a>
	Teresa Castro Madrigal	<a href="mailto:tcastro@ucm.es">tcastro@ucm.es</a>
	Clemente López-Bote	<a href="mailto:clemente@ucm.es">clemente@ucm.es</a>
	Beatriz Isabel Redondo	<a href="mailto:bisabelr@ucm.es">bisabelr@ucm.es</a>
	Agustín Viveros Montoro	<a href="mailto:viverosa@ucm.es">viverosa@ucm.es</a>



	<b>Bloque de Economía</b>	
	Felipe Calahorra Fernández	<a href="mailto:fejcafer@ucm.es">fejcafer@ucm.es</a>
	<b>Bloque de Mejora Genética</b>	
	Oscar Cortés Gardyn	<a href="mailto:ocortes@ucm.es">ocortes@ucm.es</a>
	Susana Dunner Boxberger	<a href="mailto:dunner@ucm.es">dunner@ucm.es</a>
	<b>Bloque de Agronomía</b>	
	Almudena Rebolé Garrigós	<a href="mailto:arebole@ucm.es">arebole@ucm.es</a>

#### BREVE DESCRIPTOR

Producción de ganado porcino, aves, conejos y acuicultura. Técnicas de producción y gestión, teniendo en cuenta la higiene veterinaria, el bienestar animal y el medio ambiente. Gestión técnica productiva, económica y sanitaria de los diferentes sistemas de producción animal. Cría de perros. Apicultura. Uso de información genómica y mejora genética en perros, cerdos, conejos, aves y especies acuícolas. Racionamiento y alimentación de ganado porcino, aves, conejos y acuicultura. Alimentación en perros.

#### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se considera muy conveniente que los alumnos hayan asistido a las clases y obtenido los créditos correspondientes a las asignaturas de Bases de Producción Animal I, Bases de Producción Animal II y Mejora Genética, así como de Fisiología.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Aportar al alumno los conocimientos y la capacitación necesarios para organizar y desarrollar la explotación práctica de los animales de interés productivo, utilizando en cada caso las técnicas adecuadas y la higiene requerida. Conocimiento de las técnicas y métodos de producción animal adecuados a cada especie y tipo de producto animal y capacidad de aplicarlos considerando los diversos conocimientos previos de etología, etnología, genética y fisiología de los animales, con el fin de conseguir la máxima eficiencia en la explotación, salvaguardando su bienestar y la conservación del medio ambiente. Capacidad de desarrollo de sistemas de producción diversos considerando la higiene y sanidad animal, así como respetando las normas y disposiciones legales que conocerán a través de ésta y otras disciplinas. Conocimiento y aplicación de conceptos y factores de producción que determinan la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción animal. Conocimiento de sistemas de análisis de la calidad de los productos animales en origen. Capacitar al alumno en la interpretación y



las aplicaciones genéticas relativas a genes de importancia productiva o responsables de patologías hereditarias a los programas de mejora. Racionamiento y alimentación del ganado porcino, aves, conejos y perros, así como de especies de interés para acuicultura.

#### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To provide students with the required knowledge and skills for organizing and developing animal husbandry and productive animals exploitation, using suitable techniques and appropriate hygiene for every species. Knowledge of alternatives for each animal species and type of animal product desired and ability to apply previous knowledge considering data and knowledge of ethology , ethnology , genetics and physiology, in order to achieve maximum efficiency in animal farms, while safeguarding animal welfare and environmental preservation. Students will acquire capacity for improving various production systems, taking in account the necessary animal hygiene and health preservation, as well as applying rules and laws that will be known through this and other disciplines. Knowledge and application of fundamental concepts in order to optimize production factors management affecting profitability and sustainability of animal production. Students will be capable of applying analysis systems for product quality in origin regarding animal products. Students will be trained in genetic applications and interpretation, especially about genes responsible for hereditary productive importance traits or pathologies as well as in specific genetic improvement programs. Students will acquire capacity for specific ration development and feeding management of pigs, birds, rabbits and dogs, as well as for several species of interest for aquaculture.

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CGT-4 Demostrar que se considera la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

CGT-14 Adquirir la capacidad de llevar a cabo labores de crítica y autocrítica.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CED-3 Demostrar haber adquirido conocimientos sobre las bases de la cría, mejora, manejo y bienestar de los animales.

CED-18 Demostrar conocimiento de las bases del funcionamiento y optimización de los sistemas de producción animal y sus repercusiones sobre el medio ambiente.

CED-20 Conocer las pautas de manejo individual y colectivo de los animales.



CED-24 Conocer y evaluar los impactos ambientales y los residuos generados por las empresas ganaderas, las industrias y establecimientos alimentarios, su eliminación, tratamiento y recuperación.

CEP-9 Utilizar racionalmente los medicamentos y productos zoonosanitarios, para el tratamiento y prevención de las enfermedades de los animales y la mejora de las producciones ganaderas.

CEP-11 Ser capaz de aplicar en los animales los procedimientos básicos que garanticen el correcto funcionamiento de la actividad reproductiva, los procesos tecnológicos que puedan modificarla y los que permitan la resolución de problemas reproductivos.

CEP-13 Diseñar programas de alimentación y formular raciones para cubrir las necesidades nutritivas de los animales en los distintos estados fisiológicos y patológicos.

CEP-14 Valorar e interpretar los parámetros productivos y sanitarios de un colectivo animal, considerando los aspectos económicos, sanitarios y de bienestar.

CEP-15 Manejar protocolos y tecnologías concretas destinadas a modificar y optimizar los distintos sistemas de producción animal.

CEP-16 Conocer la evaluación y diseño de los alojamientos, instalaciones y equipos destinados a albergar animales, teniendo en cuenta las necesidades ambientales y de bienestar.

CEP-17 Ser capaz de diseñar el plan de producción de una explotación ganadera convencional, cinegética o de acuicultura.

CEP-18 Poder desarrollar y verificar los diferentes sistemas de producción animal para la obtención de los productos animales amparados por distintivos de calidad.

CEP-22 Ser capaz de llevar a cabo consejo genético.

CEP-24 Ser capaz de diseñar, desarrollar, verificar y supervisar procesos de obtención, conservación y transformación de alimentos así como las condiciones de su almacenamiento, distribución y comercialización para asegurar la calidad nutritiva y sensorial y alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria.

CEP-33 Ser competente para asesorar y supervisar acerca de los tratamientos y recuperación de residuos generados por las empresas ganaderas y los establecimientos y las industrias destinadas a la producción, conservación y transformación de alimentos de origen animal.

CEP-34 Demostrar capacidad para llevar a cabo análisis forenses.

CEP-35 Poder realizar asesoramiento, peritaje y gestión, técnica y económica, de empresas y actividades de ámbito veterinario en un contexto de sostenibilidad.



CE-A10 Defender los derechos de los animales y actuar siempre con el objetivo de facilitarles una buena salud y calidad de vida, evitándoles sufrimientos innecesarios.
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA</b>
CE-CPA I 1. Elección de los sistemas de explotación, técnicas y métodos de producción animal adecuados a cada especie y objetivo de producción, con el fin de conseguir la máxima eficiencia y eficacia, respetando el bienestar animal y el entorno, en porcino, aves, conejos, acuicultura y otras especies de interés, con especial referencia a los sistemas de producción sostenibles.
CE-CPAI 2. Planificación práctica de la producción de carne, huevos, productos procedentes de la acuicultura y otros tipos de alimentos que se obtienen de especies animales diversas, así como de otros productos no destinados a la alimentación humana, aplicando técnicas de manejo e higiene y seleccionando sistemas de alojamiento adecuados para garantizar la salud y el bienestar en porcino, aves, conejos, especies acuáticas y perros.
CE-CPAI 3. Conocimiento, elección y aplicación de procesos tecnológicos, estrategias y procedimientos reproductivos aplicados a la producción de porcino, aves, conejos, especies acuáticas y perros. Planificación de la reposición en función de los objetivos productivos.
CE-CPAI 4. Establecimiento y aplicación de protocolos de cuidado específico del neonato y de sistemas de lactancia en porcino, conejos y perros, así como de manejo del animal durante la fase de cría o cambio de alimentación para proporcionarle salud y bienestar en porcino, aves, conejos, especies acuáticas y perros.
CE-CPAI 5. Conocimiento de diseño y dimensionado de alojamientos e instalaciones adecuadas para cada especie (porcino, aves, conejos, especies acuáticas y perros) y tipo de producción, acordes con la normativa de Protección Animal.
CE-CPAI 6. Conocimiento de sistemas de valoración de la calidad de los productos animales en origen, así como de sistemas de trazabilidad y control en producción animal, para la obtención de productos de calidad en porcino, aves, conejos y especies acuáticas.
CE-CPAI 7. Conocimiento de métodos de reproducción, cría, manejo y alojamientos de las principales especies de animales de compañía.
CE-CPAI 8. Racionamiento y alimentación de ganado porcino, aves, conejos, acuicultura y otras especies de interés





7. Producción de carne en sistemas intensivos.- Fases de crecimiento y cebo.- Factores que influyen en la producción de carne.- Sistemas semiextensivos. Transporte a matadero: condiciones y bienestar.
8. El ganado porcino en sistemas extensivos.- El cerdo ibérico. Importancia actual y posibilidades.- Factores de producción.- Manejo de la reproducción. Características de la producción de carne de cerdo ibérico. Alojamientos e instalaciones. Opciones de mejora.
9. Alojamientos e instalaciones para reproductores.- Verracos.- Cerdas en fases de cubrición y gestación.- Fases de parto y lactación.- Alojamientos e instalaciones para sistemas extensivos.- Planificación, organización y diseño.
10. Alojamientos e instalaciones para cebo.- Fase de pre-cebo.- Cebaderos para cerdos. Modalidades. Planificación, organización y diseño. Gestión de purines.
11. La canal y la carne de ganado porcino.- Tipos de porcinos de abasto. La calidad de la canal porcina. Factores.- Composición de la canal.- Clasificación de canales.- Calidad de la carne.

## **II.- Avicultura**

12. Producción.- Caracteres generales de la producción avícola: producción de huevos y carne. Sistemas de producción. Razas e híbridos comerciales: características productivas y particularidades.- Reproducción.- La reproducción de la gallina: generalidades.- Series de puesta.- Curvas de puesta.- Ciclos de puesta.
13. Reproducción e Iluminación.- Iluminación y madurez sexual. Iluminación durante la producción de huevos. Programas de iluminación convencionales: tipos y manejo. Programas de iluminación fraccionados y ahemerales. Control e intensificación del proceso reproductivo.
14. Granjas de reproductores.- Caracteres generales y tipos. Normas de manejo en la cría y recría. Alojamientos. Pautas de manejo en la fase de puesta. Manejo de machos. Alojamientos en la fase de puesta. Manejo del huevo incubable en la explotación. Normas higiosanitarias.
15. Incubación.- Selección del huevo para incubar.- Desinfección del huevo. Condiciones de incubación.- Manejo durante la incubación.- Manejo del pollito de 1 día. - Sexaje.- Transporte. Diseño de la planta de incubación. Instalaciones. Pautas higiosanitarias.
16. Avicultura de Puesta.- Fases de cría y recría: manejo, alojamientos e instalaciones.- Traslado a nave de puesta. Fase de puesta comercial de huevos.- Índices productivos de la puesta:





curva de puesta. Muda forzada y bienestar animal: métodos de muda forzada. Segundo ciclo de puesta: descripción e interés.- Producción de huevos para la industria.

17. Alojamientos e instalaciones para ponedoras.- Caracteres generales de los alojamientos en sistemas intensivos. Naves para ponedoras.- Baterías.- Otras instalaciones.- Planificación y diseño de la explotación de puesta. Control ambiental y bienestar animal.
18. Producciones alternativas de huevos. Producción de huevos en gallinas alojadas en suelo. Producción de huevos de gallinas camperas. Producción de huevos de gallinas ecológicas.- Calidad de los huevos en origen.- Normas higiosanitarias en la producción de huevos.
19. Producción de pollo de carne.- Fases de cría y cebo del pollo broiler.- Pautas de manejo del pollo de carne.- Tipos comerciales. Calidad de la canal y de la carne.- Índices productivos. Control ambiental y bienestar animal.
20. Otras modalidades de producción de calidad diferenciada: pollos tipo Label y ecológicos. Producción de capones y pularadas. Calidad de la canal y de la carne. Recogida de aves, transporte y manejo previo al sacrificio.
21. Alojamientos e instalaciones para el pollo de carne.- Características generales de los alojamientos.- Normativa de protección del pollo de cebo.- Instalaciones.- Planificación, organización y diseño de granjas de pollo de carne. Pautas higiosanitarias.

### **III.- Cunicultura**

22. Producción cunícola.- Cunicultura: concepto y estructura de la producción.- Objetivos y características generales.- Razas e híbridos.- Sistemas de explotación.
23. Reproducción.- Importancia de la reproducción en la explotación cunícola. Recuerdo anatómico-funcional.
24. Reproductores. Manejo reproductivo del macho y la hembra. Sincronización. Cubrición e inseminación artificial.- Intensificación del proceso reproductivo. Manejo en bandas. Gestación y parto.- Transferencia de gazapos.- Lactación y destete. Identificación y fichas de control.
25. Producción de carne: fase cebo. Recría. Factores de producción. Organización de la producción cunícola. La canal y la carne de conejo.- Producciones de pelo y piel.
26. Alojamientos e instalaciones para cunicultura.- Características generales de los alojamientos. Planificación, organización y diseño de la explotación cunícola. Alojamientos e instalaciones para reproductores. Alojamientos e instalaciones para cebo.

### **IV.- Acuicultura**



27. Acuicultura.- Conceptos, tipos de producción y especies relevantes.- Situación del sector productivo en España, la UE y el mundo. Características fisiozootécnicas de las especies acuáticas de importancia.
28. Instalaciones y construcciones para la acuicultura: modalidades según las especies producidas y el emplazamiento de la explotación. Manejo del agua, profilaxis sanitaria y tratamientos desinfectantes.
29. Piscicultura continental.- Reproducción, alimentación y manejo productivo en las piscifactorías de salmónidos.- Truchicultura.- Ciclo productivo completo para los tipos comerciales de trucha arcoíris.
30. Producción de moluscos bivalvos.- Mitilicultura y ostricultura.- Manejo de la reproducción, captación u obtención de “semilla” y engorde.- Criaderos, instalaciones de preengorde y engorde de especies de moluscos bivalvos.
31. Piscicultura marina.- Sistemas de explotación extensivos y semiextensivos tradicionales.- Reproducción, alimentación y manejo productivo en las piscifactorías intensivas de cría y engorde de dorada, lubina, rodaballo y otras especies de interés.

#### **V. Cría de perros**

32. Cría de Perros. Caracteres generales. Aptitudes e interés. Manejo de la reproducción en la perra. Inseminación artificial.
33. Manejo de los cachorros: lactancia y destete. Instalaciones y locales para la cría de perros. Diseño de cheniles. Medidas higiosanitarias.

#### **C. BLOQUE DE MEJORA GENÉTICA**

34. Porcinocultura (I). Genes asociados a caracteres de interés económico y a patologías hereditarias.
35. Porcinocultura (II). Genética de los caracteres de producción cárnica y programas de mejora en porcino.
36. Canicultura (I). El Proyecto Genoma canino - Identificación de caracteres de interés en la especie canina.
37. Canicultura (II). Genes responsables de patologías hereditarias – Genética de la coloración de la capa en la especie canina.
38. Acuicultura. Genética y genómica en acuicultura – Mejora de caracteres productivos – Biotecnología y transgénicos.



**D. BLOQUE DE AGRONOMÍA**

39. Problemática medioambiental de los sistemas intensivos de producción animal. Residuos ganaderos. Medidas para disminuir la contaminación por residuos ganaderos. Tratamientos físicos, químicos y biológicos.

**E. BLOQUE DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

40. Necesidades nutritivas de la cerda reproductora en las distintas fases productivas. El flushing. Programas de alimentación. Alimentación del verraco. Factores que afectan a la fertilidad.

41. Necesidades del lechón durante la lactación. Prácticas de manejo y alimentación. Problemática asociada al destete. Crecimiento y cebo en ganado porcino: necesidades nutritivas y diseños de programas de alimentación.

42. Alimentación del cerdo Ibérico. Alimentación tradicional, estimación de la carga ganadera y organización del cebo en la dehesa. Producción del cerdo Ibérico en sistemas semiintensivos e intensivos. La alimentación como factor clave en la calidad de los productos del cerdo Ibérico.

43. Alimentación de las gallinas ponedoras durante la cría y recria. Alimentación de las gallinas ponedoras en la fase de puesta. Estimación de las necesidades según objetivos productivos. Formulación de raciones. Principales restricciones a la formulación. Prevención de trastornos digestivos y metabólicos.

44. Alimentación del pollo de carne. Características de las raciones para broilers. Estimación de las necesidades. Planificación de la alimentación. Prevención de enfermedades metabólicas en el pollo. Formulación de raciones. Principales restricciones a la formulación. Producción de pollos de calidad.

45. Alimentación del conejo. Características de la digestión. Importancia de la fibra en las raciones de los conejos. Estimación de las necesidades según el objetivo productivo. Formulación de raciones. Principales materias primas y restricciones a la formulación. Prevención de trastornos digestivos y metabólicos.

46. Necesidades nutritivas de la perra y gata en gestación y lactación. Necesidades nutritivas durante el crecimiento del cachorro. Alimentación del perro y gato adultos. Alimentación de perros y gatos geriátricos. Prevención de trastornos digestivos y metabólicos.



47. Alimentación de peces, moluscos y crustáceos. Principales características digestivas y metabólicas. Criterios generales de formulación: materias primas, restricciones. Alimentación y calidad del producto.

#### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS Y SEMINARIOS**

##### **A. BLOQUE DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

1. Gestión informática de explotaciones porcinas
2. Planificación y manejo de explotaciones porcinas
3. Diseño y planificación de una granja de gallinas camperas
4. Alojamientos en avicultura: reproductores, incubación y puesta. Granjas de avestruces.
5. Producción de avicultura de carne alternativa.
6. Planificación y organización de una granja de conejos.
7. Seminario de alojamientos y diseño de instalaciones para especies acuícolas.
8. Manejo de animales de granja y valoración de la respuesta.
9. Apicultura: Características y pautas de manejo de la producción de abejas.

##### **B. BLOQUE DE MEJORA GENÉTICA**

10. Seminario de programas de mejora y genética de los caracteres visibles en las aves
11. Seminario de genética de los caracteres de producción y programas de mejora en acuicultura

##### **C. BLOQUE DE AGRONOMÍA**

12. Caracterización de residuos ganaderos. Determinación de Sólidos totales para monogástricos y DBO<sub>5</sub> en purín de cerdo y en gallinaza.

##### **D. BLOQUE DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

13. Formulación práctica de raciones y racionamiento para monogástricos.

#### **METODO DOCENTE**

##### **Clases teóricas:**

Exposición de contenidos principales temáticos descritos en el programa en sesiones de 50 minutos. Los alumnos podrán utilizar el material docente puesto a su disposición para entender el contenido básico explicado por los profesores responsables.

##### **Clases prácticas y seminarios:**



- Supuestos prácticos.
- Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de informática.
- Prácticas con animales.
- Seminarios con ayudas audiovisuales.

**Tutorías con los profesores:**

- Para la resolución de dudas.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

**La asistencia a las actividades prácticas y seminarios es obligatoria.**

Para poder realizar un examen final escrito será necesario que el alumno haya participado al menos en el **90 %** de las actividades prácticas y seminarios.

**Las prácticas serán evaluadas en el examen parcial de febrero, en el examen final de la asignatura** (tanto en junio como en septiembre) **e individualmente** por los profesores que así lo consideren.

La calificación final de la asignatura tendrá en cuenta las calificaciones de los exámenes escritos (parciales y finales), el trabajo personal en las prácticas y la participación activa en todas las tareas realizadas y tutoradas por los profesores.

En la convocatoria de febrero, los alumnos se pueden presentar y liberar la materia correspondiente al primer parcial. En la convocatoria de junio y septiembre, los alumnos pueden examinarse sólo del primer parcial o sólo del segundo parcial o de ambos parciales.

Los parciales aprobados se guardan hasta septiembre del curso académico en vigor.

Hay que sacar una **nota mínima de 5** en cada parcial para hacer media y superar la asignatura.

**OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**

Se controla la asistencia en todas las sesiones prácticas y seminarios, justificándose ausencias por causas de fuerza justificadas, siempre que no excedan el 10% de las horas correspondientes.

Los profesores se reservan la **posibilidad de controlar la asistencia también en las clases teóricas**.

La asistencia a las prácticas de la asignatura se considerará válida y **se guarda por un máximo de dos cursos académicos sucesivos** con independencia de que los alumnos se matriculen o no



de la asignatura. La mejora de la calificación de las tareas prácticas realizadas sólo se aplica en el curso en que el alumno haya asistido a las mismas.

#### Campus virtual

La asignatura está incluida en el campus virtual de la Universidad Complutense y ofrece información sobre el desarrollo del curso, así como amplia documentación, bibliografía y complementos diversos para que los alumnos sigan y estudien la materia.

Los alumnos disponen, a través de esta herramienta, de la programación formal teórica y práctica; la planificación temporal; los horarios de tutoría de los profesores; convocatorias de clases teóricas y prácticas; la bibliografía más específica que proporciona cada uno de los profesores sobre los temas que explica o aborda, tanto teóricos como prácticos; resúmenes o esquemas de las explicaciones teóricas; guiones o material necesario para las actividades prácticas; enlaces con páginas *web* relacionadas con la asignatura; material gráfico y fotográfico complementario; e información sobre evaluaciones: convocatoria de exámenes escritos parciales o finales, detalles de resolución de problemas propuestos; resultados y calificaciones obtenidas; revisión de exámenes realizados y de cuadernos de prácticas. Además, cuentan con varios *foros* para contactar o plantear dudas sobre el desarrollo de las clases, ajustar la asistencia a las clases prácticas entre ellos y contactar con los profesores coordinadores para solicitar permutas de turno de prácticas, tutorías o cualquier revisión de exámenes escritos y tareas de prácticas. Asimismo, a través del campus virtual se realizarán los avisos necesarios sobre los cambios que se produzcan y que afecten a la programación de la asignatura.

#### Idioma

Todas las clases teóricas y prácticas se imparten en español.

#### Otras informaciones

Las convocatorias de exámenes y el listado de calificaciones aparecerán en el tablón de anuncios del Departamento y en el campus virtual.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

##### **A. BLOQUE DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

APPLEBY, M.C., HUGHES, B.O., ELSON, H.A. Poultry production systems. CABI, 1992



- BEVERIDGE, M. (2004) Cage Aquaculture. Blackwell Publishing 376 pp
- BROWN, L. (2000). Acuicultura para veterinarios: Producción y Clínica de peces. Ed. Acribia, Zaragoza. 460 pp.
- BUXADÉ, C. La gallina ponedora. Mundi-Prensa, 2000
- BUXADÉ, C. Ganado porcino. Mundi-Prensa, 1988
- BUXADÉ, C. El pollo de carne. Mundi-Prensa, 1988
- BUXADÉ, C., coord. Zootecnia: bases de producción animal, volúmenes V-XIII. Mundi-Prensa, 1996
- CAMPO, J.L. y VALLS, R. Tratado de cunicultura, tomo 2. Real Esc. Sup. Avicultura Areyns de Mar, 1980
- CASTELLÓ, J.A. y col. Tratado de cunicultura, tomo 3. Real Escuela Sup. Avicultura Areyns de Mar, 1980
- COLL MORALES, J. Acuicultura marina animal. Mundi-Prensa, 1991
- COLE, H.H., RONNING, M. Curso de zootecnia. Acribia, 1980
- CONCELLÓN, A. Tratado de porcinocultura. Aedos, 1987
- LAWRENCE, T.J.L., FOWLER, V.R. Growth of farm animals. CABI, 1997
- LLEONART, F. Tratado de cunicultura, tomo 1. Real Escuela Superior de Avicultura Areyns de Mar, 1980
- LUCAS, J. S. & SOUTHGATE, P. C. (2003). Aquaculture: Farming Aquatic Animals. Ed. Blackwell Publishing.
- MAS, B., TIANA, J.A. Acuicultura marina. MAPA, 1991
- NORTH, M.O., BELL, D.D. Commercial chicken production manual. Chapman & Hall, 1990
- PARKER, R. (2002). Aquaculture Science. Thomson Delmar Learning; 2<sup>nd</sup>. Edition.
- PILLAY, T. V. R. (2004) Aquaculture & the Environment 2<sup>nd</sup>. Ed. Blackwell Publishing.
- PILLAY, T.V.R. & KUTTY, M. N. (2005). Aquaculture: Principles and Practices. Second Edition, Blackwell Publishing.
- ROSE, S.P. Principles of poultry science. CABI, 1997
- SHEPHERD, C.J., BROMAGE, N.R, ed. Intensive fish farming. Scientific Publ., 1992
- B. BLOQUE DE MEJORA GENÉTICA**
- LOPEZ-FAJUL, C. y TORO, M.A. Mejora genética de peces y moluscos. Ed. Mundi-Prensa. 1990
- DELGADO, J.V. y RODERO, A. Mejora genética del perro. Madrid : Luzon5 S.A. 1996
- NICHOLAS F.W. Genética Veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza., 1990



ROBINSON, R. 1984. Genética para criadores de perros. Ed. Bellaterra. 1984.

STRACHAN, T., READ, A.P. Genética molecular humana. Ediciones

**C. BLOQUE DE AGRONOMÍA – ECONOMÍA AGRARIA**

Fundación La Caixa, 1993. Residuos ganaderos. Ed. Aedos. Barcelona.

<http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/estadisticas/>

**D. BLOQUE DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

BLAS, C.; WISEMAN, J. (1998). The nutrition of the rabbit. University of Nottingham

CASE, L.P; CAREY, D.; HIRAKAWA, D.; DARISTOTLE, L. (2001). Nutrición Canina y felina. Harcourt.

CHEEKE, PETER R. (2005). Applied animal nutrition: feeds and feeding. Peter R. Cheeke. 3rd ed.

Upper Saddle River. Pearson Prentice Hall, cop. New Jersey, USA.

CHURCH, D.C.; POND, W.G.; POND, K.R. (2002). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Limusa-Wiley. México.

GUILLAUME, J.; KAUSHIK, S.; BERGOT, P.; METAILLER, R. (2004). Nutrición y Alimentación de peces y crustáceos. Mundiprensa

HALVER, J.E.; HARDY, R.W. (Eds.) (2002). Fish Nutrition. Academia Press, San Diego. USA.

INRA (1984). Alimentación de los animales monogástricos: cerdo, conejo y aves. INRA publications. Editorial Mundiprensa.

LEESON, S y SUMMER, J.D. (2005) Commercial Poultry Nutrition. University Books, Guelph Ontario.

WHITTEMORE, C.T. (1996) Ciencia y práctica de la producción porcina. Ed Acribia. Zaragoza





TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-2018</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	Cría y Producción Animal II
SUBJECT	Breeding and Animal Science II

CODIGO GEA	803813
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Anual

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	<b>Producción Animal</b>	
CURSO	<b>Tercero</b>	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	Sin limite	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	<b>7</b>
PRESENCIALES	<b>2,8</b>
NO PRESENCIALES	<b>4,2</b>
TEORÍA	<b>4,5</b>
PRÁCTICAS	<b>1,6</b>
SEMINARIOS	<b>0,3</b>
TRABAJOS DIRIGIDOS	<b>0</b>
TUTORÍAS	<b>0,2</b>
EXÁMENES	<b>0,4</b>

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Jesús de la Fuente Vázquez	jefuente@vet.ucm.es
	Oscar Cortes Gardyn	ocortes@vet.ucm.es
PROFESORES	<b>Bloque Producción Animal</b>	
	Mª Jesús Alía Robledo	mjalía@vet.ucm.es
	Sara Lauzurica Gómez	saralauz@vet.ucm.es
	Elisabet González de Chavarri	elisabet@vet.ucm.es
	Jesús de la Fuente Vázquez	jefuente@vet.ucm.es
	Álvaro Olivares Moreno	alolivares@vet.ucm.es
	María Arias Álvarez	m.arias@vet.ucm.es
	Víctor M. Huertas Vega	vichuert@ucm.es
	Almudena Cabezas Albéniz	almucabe@ucm.es
	<b>Bloque Mejora Genética</b>	
	Javier Cañón Ferreras	jcanon@vet.ucm.es
	Juan Pablo Gutiérrez García	gutgar@vet.ucm.es
	Mª Ángeles Pérez Cabal	mapcabal@vet.ucm.es
	Isabel Cervantes Navarro	icervantes@vet.ucm.es
	<b>Bloque Nutrición y Alimentación</b>	



	Teresa Castro Madrigal	tcastro@vet.ucm.es
	Ana Isabel Rey Muñoz	anarey@vet.ucm.es
	Ignacio Arija Martín	arijai@vet.ucm.es
	Agustín Viveros Montoro	viverosa@vet.ucm.es
	Beatriz Isabel Redondo	bisabelr@pdi.ucm.es
	<b>Bloque Economía</b>	
	Juan Antonio Aguado Ramo	jaaguado@vet.ucm.es
	Felipe J. Calahorra Fernández	fejcafer@vet.ucm.es
	<b>Bloque Agronomía</b>	
	Almudena Rebolé Garrigós	arebole@vet.ucm.es
	Luis T. Ortiz Vera	ltortiz@vet.ucm.es
	Antonio Castaño Martín	acastano@vet.ucm.es
	Susana Velasco Villar	susana.velasco@vet.ucm.es

#### BREVE DESCRIPTOR

Producción de ganado bovino, ovino, caprino, equinos y especies cinegéticas. Técnicas de producción y gestión, teniendo en cuenta la higiene veterinaria, el bienestar animal y el medio ambiente. Gestión técnica productiva, económica y sanitaria de explotaciones ganaderas. Programas de mejora genética de bovino, ovino, caprino y equino. Racionamiento y alimentación de vacuno, ovino, caprino y equino

#### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se considera muy conveniente que los alumnos hayan asistido a las clases y obtenido los créditos correspondientes a TODAS las asignaturas troncales de básicas del Grado en Veterinaria, siendo de especial importancia que posean conocimientos de Bases de Producción Animal I, Bases de Producción Animal II, Genética y Mejora Genética, así como de Fisiología.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Aportar al alumno los conocimientos y la capacitación necesarios para organizar y desarrollar la explotación práctica de los animales de interés productivo, utilizando en cada caso las técnicas adecuadas y la higiene requerida. Conocimiento de las técnicas y métodos de producción animal adecuados a cada especie y tipo de producto animal y capacidad de aplicarlos considerando los diversos conocimientos previos de etología, etnología, genética y fisiología de los animales con el fin de conseguir la máxima eficiencia en la explotación del ganado, salvaguardando su bienestar y la conservación del medio ambiente. Capacidad de desarrollo de sistemas de producción, teniendo en cuenta la necesaria higiene y sanidad animal, así como respetando las normas y disposiciones legales que conocerán a través de ésta y otras disciplinas. Conocimiento y aplicación de conceptos y factores de producción que determinan la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción animal. Conocimiento de sistemas de análisis de la calidad de los productos animales en origen. Capacitar al alumno en la interpretación y las aplicaciones genéticas relativas a genes de importancia productiva o responsables de patologías hereditarias a los programas de mejora. Racionamiento y alimentación del ganado vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas

#### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To provide students with the required knowledge and skills for organizing and developing animal husbandry and productive animals exploitation, using suitable techniques and appropriate hygiene for every species. Knowledge of alternatives for each animal species and



type of animal product desired and ability to apply previous knowledge considering data and knowledge of ethology, ethnology, genetics and physiology, in order to achieve maximum efficiency in animal farms, while safeguarding animal welfare and environmental preservation. Students will acquire capacity for improving various production systems, taking in account the necessary animal hygiene and health preservation, as well as applying rules and laws that will be known through this and other disciplines. Knowledge and application of fundamental concepts in order to optimize production factors management affecting profitability and sustainability of animal production. Students will be capable of applying analysis systems for product quality in origin regarding animal products. Students will be trained in genetic applications and interpretation, especially about genes responsible for hereditary productive importance traits or pathologies as well as in specific genetic improvement programs. Students will acquire capacity for specific ration development and feeding management of cattle, sheep, goats and game species.

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Demostrar haber adquirido conocimientos sobre las bases de la cría, mejora, manejo y bienestar de los animales.
- Haber adquirido conocimiento sobre las bases generales de la medicina preventiva veterinaria.
- Conocer las pautas de manejo individual y colectivo de los animales.
- Conocer y evaluar los impactos ambientales y los residuos generados por las empresas ganaderas, las industrias y establecimientos alimentarios, su eliminación, tratamiento y recuperación.
- Demostrar competencia en la recogida y remisión adecuada de muestras con su correspondiente informe.
- Utilizar racionalmente los medicamentos y productos zoonosanitarios, para el tratamiento y prevención de las enfermedades de los animales y la mejora de las producciones ganaderas.
- Ser capaz de aplicar en los animales los procedimientos básicos que garanticen el correcto funcionamiento de la actividad reproductiva, los procesos tecnológicos que puedan modificarla y los que permitan la resolución de problemas reproductivos.
- Diseñar programas de alimentación y formular raciones para cubrir las necesidades nutritivas de los animales en los distintos estados fisiológicos y patológicos.
- Valorar e interpretar los parámetros productivos y sanitarios de un colectivo animal, considerando los aspectos económicos, sanitarios y de bienestar.
- Manejar protocolos y tecnologías concretas destinadas a modificar y optimizar los distintos sistemas de producción animal.
- Conocer la evaluación y diseño de los alojamientos, instalaciones y equipos destinados a albergar animales, teniendo en cuenta las necesidades ambientales y de bienestar.
- Ser capaz de diseñar el plan de producción de una explotación ganadera convencional, cinegética o de acuicultura.
- Poder desarrollar y verificar los diferentes sistemas de producción animal para la obtención de los productos animales amparados por distintivos de calidad.
- Ser capaz de diseñar, desarrollar, verificar y supervisar procesos de obtención, conservación y transformación de alimentos, así como las condiciones de su almacenamiento, distribución y comercialización para asegurar la calidad nutritiva y sensorial y alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria.



- Ser competente para asesorar y supervisar acerca de los tratamientos y recuperación de residuos generados por las empresas ganaderas y los establecimientos y las industrias destinadas a la producción, conservación y transformación de alimentos de origen animal.
- Poder realizar asesoramiento, peritaje y gestión, técnica y económica, de empresas y actividades de ámbito veterinario en un contexto de sostenibilidad.
- Defender los derechos de los animales y actuar siempre con el objetivo de facilitarles una buena salud y calidad de vida, evitándoles sufrimientos innecesarios.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

- Demostrar que se conoce, valora y se es capaz de transmitir la importancia de los animales en el desarrollo de la sociedad.
- Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- Elección de los sistemas de explotación, técnicas y métodos de producción animal adecuados a cada especie y objetivo de producción, con el fin de conseguir la máxima eficiencia y eficacia, respetando el bienestar animal y el entorno, en vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas, con especial referencia a los sistemas de producción sostenibles.
- Planificación práctica de la producción de carne, leche y otros tipos de alimentos que se obtienen de especies animales diversas, así como de otros productos no destinados a la alimentación humana, aplicando técnicas de manejo e higiene y seleccionando sistemas de alojamiento adecuados para garantizar la salud y el bienestar de los animales en vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas.
- Conocimiento, elección y aplicación de procesos tecnológicos, estrategias y procedimientos reproductivos aplicados a la producción en vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas. Planificación de la reposición en función de los objetivos productivos.
- Establecimiento y aplicación de protocolos de cuidado específico del neonato y de sistemas de lactancia, así como de manejo del animal durante la fase de destete o cambio de alimentación para proporcionarle salud y bienestar en vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas.
- Conocer los aspectos y factores que determinan un correcto sistema de ordeño para obtener leche de una forma higiénica, promoviendo en todo momento la salud de la hembra.
- Conocimiento de diseño y dimensionado de alojamientos e instalaciones adecuadas en función del tipo de producción para vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas, acordes con la normativa de Protección Animal.
- Conocimiento de sistemas de valoración de la calidad de los productos animales en origen, así como de sistemas de trazabilidad y control en producción animal, para la obtención de productos de calidad en vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas.
- Utilización de valores genéticos en programas de Mejora
- Diseñar esquemas de flujo genético



- Racionamiento y alimentación del ganado vacuno, ovino, caprino y especies cinegéticas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)

**PROGRAMA TEÓRICO**

**A. BLOQUE DE ECONOMÍA AGRARIA**

1. El sector vacuno. Características en España y la UE. Subsectores vacas nodrizas, cebo y vacuno de leche Estructura productiva: censos y producciones. Reformas de la PAC. Características del mercado mundial: flujos comerciales. Costes de producción. Competitividad. Consumo. Canales de comercialización: estudio de la cadena de valor y formación de precios.
2. El sector ovino y caprino. Evolución de los censos y de las producciones. Estructura Productiva. Los mercados de los productos ovinos: carne y leche. Organización Común de Mercados.

**B. BLOQUE DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**I.- CRIA Y PRODUCCIÓN BOVINA**

3. El ganado bovino. Sistemas de explotación y producción en España. Modelos: Zonas húmedas. Zonas de montaña. Explotaciones intensivas. Explotaciones familiares. Caracterización de los sistemas de producción bovino.
4. Gestión de la reproducción bovina de leche. Índices reproductivos y su interés. Control e intensificación del proceso reproductivo: sincronización de celos e inducción de partos. Manejo del bovino de leche en inseminación artificial: técnicas, organización e instalaciones.
5. Eficiencia reproductiva en vacuno de leche. Organización y manejo reproductivo. Normas higiénico-sanitarias generales.
6. Producción de leche. Curvas de lactación: etapas y esquemas de distintos niveles de producción. Factores que influyen en la producción y composición de la leche. El ordeño. Concepto e importancia.
7. Fases del ordeño. Velocidad o facilidad de ordeño. Factores de variación. Tipos de ordeño. Rendimiento y organización del trabajo. Higiene del ordeño. El secado. Recogida y transporte de la leche. Calidad de la leche de vaca: almacenamiento y transporte de la leche cruda. Letra Q.
8. Cría de terneros. Cuidado del recién nacido. Lactancia y destete. Manejo y en lactancia artificial y momento adecuado para el destete.
9. Ganado de reposición. Política de renovación de los rebaños. Control del crecimiento en la fase de recría.



10. Producción de carne. Factores básicos en la producción de carne bovina. Tipos generales de producción. Producción de ternera blanca. Producción de añojo. Otros tipos de producción.
11. Manejo e Higiene de la reproducción de vacuno de carne. Eficiencia reproductiva. Adecuación a los sistemas de producción.
12. Sistemas de cría y recría en bovino de carne. Política de renovación de los rebaños. Crecimiento de terneros en recría de bovino de carne.
13. Calidad de la canal bovina. Tipos de bovino de abasto. Composición de la canal: Regional y tisular. Factores que influyen en la calidad de la canal. Clasificación europea de canales bovinas. Legislación española y comunitaria. Calidad de la carne bovina. Factores que influyen en la calidad de la carne. Relación entre las características de crecimiento, de la canal y de la carne.
14. Producción de Calidad. Denominaciones de Origen, Indicación Geográfica Protegida. Marcas colectivas y marcas de garantía. Trazabilidad y calidad. Producción ecológica. Situación actual y perspectivas de futuro.
15. Alojamientos e instalaciones para bovino. Caracteres generales de los alojamientos en los distintos sistemas de explotación. Alojamientos e instalaciones para cría de terneros. Organización y diseño de la explotación de bovino lechero. Instalaciones y utillaje para el ordeño. Salas de ordeño. Instalaciones complementarias: estercoleros y fosas de purines, mangas de manejo. Limpieza, desinfección y desinsectación.
16. Producción de toro de lidia. Importancia y características de la producción. Manejo del vacuno de lidia. Reproducción en el vacuno de lidia. Instalaciones y alojamientos en el ganado de lidia. Desarrollo integral del ganado de lidia.

## **II.- CRIA Y PRODUCCIÓN OVINA y CAPRINA**

17. El ganado ovino y caprino. Caracteres generales y aptitudes. Sistema de explotación y tipos de producción. Objetivos de producción en función de la orientación productiva. Trashumancia. Problemas y posibilidades de los diferentes sistemas de explotación. Principales sistemas de explotación del ovino y caprino lechero en el mundo y en España.
18. Reproducción ovina y caprina. Actividad sexual: factores de variación. Anestro de lactación-periodo postparto. Pubertad: factores de variación. Prolificidad-Tasa de ovulación.
19. Control e intensificación del proceso reproductivo: hormonales, de manejo y otros. Manejo de ovino y caprino para la inseminación artificial. Organización y manejo reproductivo. Normas higiénico-sanitarias generales.
20. Cría y reposición ovina y caprina. Manejo e higiene en el parto y del recién nacido. Lactancia y destete. Manejo en lactancia artificial y momento adecuado para el destete. Ganado de reposición. Política de renovación de los rebaños. Control del crecimiento en la fase de recría.
21. Producción de leche. Leche de oveja y su importancia. Leche de cabra y su importancia. Curvas de lactación. Aspectos generales del ordeño de las ovejas y de las cabras. Fases. Tipos de ordeño. El ordeño mecánico y su problemática: criterios de aptitud, fraccionamiento de la leche en el ordeño, cinética de emisión de la leche.



22. La máquina de ordeño. Rutinas de ordeño. Calidad de la leche. Composición de la leche de oveja y de cabra. Higiene de la producción, obtención, almacenamiento y transporte de la leche cruda. Factores que influyen en la calidad y composición.
23. Producción de carne. Factores básicos en la producción de carne ovina y caprina. Productividad numérica y ponderal. Mejora de la capacidad de producción de carne: Eficiencia reproductiva. Planificación de rebaños productores de carne. Normas de manejo e higiene según tipo de explotación.
24. Factores que influyen en la productividad de la oveja y de cabra: selección de la reposición, manejo de la reproducción, aspectos higiénico-sanitarios. El cebo de corderos.
25. El alojamiento del ganado como factor condicionante de la intensificación del sistema de explotación. Adaptación de las instalaciones a los objetivos productivos. Cebaderos de corderos. Elección del emplazamiento. Instalaciones de ordeño mecánico. Baños, mangas de manejo, etc. y utillaje diverso. Programas de profilaxis en las explotaciones: Limpieza, desinfección y desinsectación.
26. Calidad de la canal ovina y caprina. Tipos de ovino y caprino de abasto. Factores que influyen en la calidad de la canal. Clasificación europea de canales ovinas y caprinas. Legislación española y comunitaria. Diferencias de la canal caprina y ovina. Calidad de la carne ovina. Importancia de la calidad de la carne. Factores que influyen en la calidad de la carne. Relación entre las características de crecimiento, de la canal y de la carne.
27. Producción de Calidad. Denominaciones de Origen, Indicación Geográfica Protegida. Marcas colectivas y marcas de garantía. Trazabilidad y calidad. Producción ecológica. Situación actual y perspectivas de futuro.
28. Producción de lana. Importancia actual de la producción lanera. Caracteres cualitativos de la fibra de lana y del vellón. Factores básicos en la producción lanera. El esquileo. Producción de piel y fibra en el ganado caprino. Producción de piel. Factores que afectan a la calidad final de la piel. Producción de fibra: cashemere y mohair.

### **III.- CRIA Y PRODUCCIÓN EQUINA**

29. Explotación de équidos. Aptitudes: trabajo, deporte, carne. Tipos de explotación. Manejo reproductivo del semental y de la yegua.- Organización y manejo de la explotación de équidos. Técnicas de reproducción asistida.
30. Explotación de équidos. Producción de caballos para el deporte. Adiestramiento y controles funcionales. Producción de carne de caballo. Producción de équidos traccionadores, asnos e híbridos equinos. Alojamientos e instalaciones para caballos. Características generales de los alojamientos. Concepción global de la explotación. Programas de profilaxis en las explotaciones: Limpieza, desinfección y desinsectación.

### **IV.- CRIA Y PRODUCCIÓN DE ESPECIES CINEGÉTICAS**

31. Explotación cinegética de ciervos. Manejo reproductivo de ciervos. Organización y manejo de la explotación cinegética de ciervos. Alojamientos e instalaciones para su manejo. Manejo y transporte para repoblación. Explotación de otras especies cinegéticas rumiantes de caza mayor, el corzo, el gamo el rebeco, el jabalí.
32. Explotación cinegética de perdices. Manejo de reproductores. Incubación. Manejo de los perdigones: impronta, cría y recría. Alojamientos e instalaciones. Manejo y transporte para





repoblación. Suelta. Explotaciones de otras aves cinegéticas de interés para caza menor, el faisán, la codorniz, la paloma. Explotación cinegética de otras especies para caza menor, el conejo y la liebre.

#### **C. BLOQUE DE MEJORA GENÉTICA**

33. Programas de Mejora en Rumiantes. Etapas de un programa de mejora. Definición de los objetivos de selección. Definición del esquema de recogida de datos. Parámetros genéticos. Valoración genética. Utilización de información molecular. Definición del esquema de selección. Centros de inseminación artificial. Análisis de resultados: tendencias genéticas.
34. Programas de Mejora en Bovino Lechero. Caracteres objetivo de selección. Razas que se utilizan. Organización de los esquemas de selección. Recogida de información. Modelos de valoración genética. Índices combinados. Difusión de la mejora genética. Información molecular. Resultados de la selección en España.
35. Programas de Mejora en Bovino de Carne. Caracteres objetivo de selección. Razas paternas y maternas y cruzamientos que se utilizan. Organización de los esquemas de selección. Recogida de información. Modelos de valoración genética. Difusión de la mejora genética. Información molecular. Resultados de la selección en España.

#### **D. BLOQUE DE AGRONOMÍA**

36. La hierba y los forrajes como alimentos para el rumiante. Estacionalidad de la producción y aprovechamiento. El pastoreo de los prados. Interacciones pasto-animal. Hábitos de pastoreo. Ingestión y selección del pasto por los herbívoros. Sistemas de pastoreo.

#### **E. BLOQUE DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

37. Alimentación de rumiantes. Sistemas de alimentación: Sistema INRA.
38. Alimentación de rumiantes lecheros. Densidad nutritiva de la ración. Materias primas empleadas en la alimentación de las vacas, ovejas y cabras lecheras. Alimentación en parto e inicio de lactación. Alimentación de las novillas y corderas. Patologías de origen nutritivo más frecuentes en rumiantes lecheros.
39. Alimentación de rumiantes destinados a la producción de carne. Lactancia artificial. Alimentación del ternero de carne blanca. Alimentación de la vaca nodriza. El cebo de terneros. Alimentación de las ovejas. Cebo de corderos. Alimentación del ganado vacuno de lidia.
40. Alimentación de caballos. Peculiaridades digestivas de los caballos. Densidad nutritiva de la ración. Materias primas empleadas en la alimentación de los caballos- Alimentación de los caballos durante el crecimiento, mantenimiento y reproducción. La alimentación en relación con la actividad realizada.

#### **PROGRAMA PRÁCTICO**

#### **A. BLOQUE DE PRODUCCIÓN ANIMAL**





1. Ordeñadora de pequeños rumiantes: Características, manejo e higiene.
2. Trazado y ajuste de las curvas de lactación las diferentes especies.
3. Problemas y supuestos prácticos sobre explotaciones de ganado bovino.
4. Problemas y supuestos prácticos sobre explotaciones de ganado ovino.
5. Problemas de gestión de residuos ganaderos de vacuno de leche.
6. Producción de especies cinegética de perdices, faisanes, codornices.
7. Visita a explotaciones ganaderas de vacuno de leche.

#### **B. BLOQUE DE MEJORA GENÉTICA**

8. Programas de Mejora en Ovino y Caprino. Caracteres objetivo de selección. Resultados de la selección en España.
9. Programas de Mejora en Equinos. Caracteres objetivo de selección. Resultados de la selección en España.

#### **C. BLOQUE DE AGRONOMÍA**

11. Métodos de conservación de la hierba y los forrajes. Valoración de la calidad de henos y ensilados.

#### **D. BLOQUE DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

12. Estimación de la degradabilidad de la proteína de los alimentos en rumiantes.

#### **METODO DOCENTE**

Clases teóricas: exposición de contenidos principales en sesiones de 50 minutos. Los alumnos tendrán que trabajar el material docente adicional puesto a su disposición para ampliar el contenido básico explicado.

Clases prácticas:

Realización de supuestos prácticos en grupos reducidos con datos reales para afianzar los conocimientos teóricos explicados

Realización de prácticas en laboratorio donde se pondrán en contactos con las técnicas laborales más adecuadas para los análisis requeridos.

Seminarios como refuerzo a las clases teóricas

Visita a explotaciones para poder complementar su formación teórica.

Se exige el estudio del material de prácticas puesto a disposición de los alumnos previo a la asistencia a las mismas, en las que habrá evaluación continua.

Tutorías para la resolución de dudas.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La asistencia a las actividades prácticas es obligatoria. Para poder realizar un examen final escrito, donde se evaluará tanto de las explicaciones teóricas como de las prácticas, será necesario que el alumno haya participado al menos en el 90 % de las actividades presenciales.

La calificación final tendrá en cuenta, de forma proporcional, los exámenes escritos y el trabajo personal, las actividades dirigidas y la participación activa en actividades en su caso.

#### **OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**



La asistencia a las clases teóricas es obligatoria. Los profesores se reservan la posibilidad de controlar la asistencia.

La asistencia a las prácticas de la asignatura se considerará válida, cuando se constate en un curso académico, y si el alumno lo solicita, por un máximo de dos cursos académicos con independencia de que los alumnos se matriculen o no de la asignatura.

#### Asignatura virtual

La asignatura está “virtualizada”. Los alumnos disponen, a través de esta herramienta, de la programación formal teórica y práctica; la planificación temporal; los horarios de tutoría de los profesores; convocatorias de clases teóricas y prácticas; la bibliografía más específica que proporciona cada uno de los profesores sobre los temas que explica o aborda, tanto teóricos como prácticos; resúmenes o esquemas de las explicaciones teóricas; guiones o material necesario para las actividades prácticas; enlaces con páginas web relacionadas con la asignatura; material gráfico y fotográfico complementario; e información sobre evaluaciones: convocatoria de exámenes escritos parciales o finales, detalles de resolución de problemas propuestos; resultados y calificaciones obtenidas; revisión de exámenes realizados. Además, cuentan con varios foros para contactar o plantear dudas sobre el desarrollo de las clases, ajustar la asistencia a las clases prácticas entre ellos y contactar con los coordinadores para solicitar permutas de turno de prácticas, tutorías o cualquier revisión de exámenes escritos y cuadernos de prácticas.

#### Idioma

Todas las clases teóricas y prácticas se imparten en español.

#### Otras informaciones

Para evitar demoras o perjuicios en el caso de que los alumnos no dispongan de herramientas informáticas o éstas no funcionen debidamente, las informaciones relevantes y precisas aparecen también, puntualmente y con la debida antelación, en los tablones del Departamento y del aula de las clases teóricas.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

##### **C. BLOQUE DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

- BERNER, E. El caballo: cría y manejo. Mundi-Prensa, 1990  
BLAS, C. de Producción extensiva de vacuno. Mundi-Prensa, 1986  
BUXADÉ, C. Explotaciones cinegéticas y de avestruces. I J. Téc. ETSIIA Palencia. Mundi-Prensa, 1999  
BUXADÉ, C., coord. Zootecnia: bases de producción animal, volúmenes V-XIII. Mundi-Prensa, 1996  
CAÑEQUE, V. y col. Producción de carne de corderos. MAPA, 1989  
COLE, H.H., RONNING, M. Curso de zootecnia. Acribia, 1980  
FRASER, A., STAMP, J.T. Ganado ovino: producción y enfermedades. Mundi-Prensa, 1989  
GARCÍA LÓPEZ, J. Manual de ordeño mecánico. MAPA, 1979  
HETHERINGTON, L. Cabras: manejo, producción y patología. Aedos, 1980  
LAWRENCE, T.J.L., FOWLER, V.R. Growth of farm animals. CABI, 1997  
PHILLIPS, C.J. New techniques in cattle production. Butterworths, 1989  
QUITTET, E. La cabra: guía práctica para el ganadero. Mundi-Prensa, 1986  
REGAUDIER, R, REVELAEU, L. Ovejas y corderos: cría y explotación. Mundi-Prensa, 1974



DAZA, A., Ganado caprino: producción, alimentación y sanidad. AGRICOLA ESPAÑOLA, S.A., 2004

DAZA, A., Mejora de la Productividad y Planificación de Explotaciones Ovinas. AGRICOLA ESPAÑOLA, S.A., 2004.

#### **B. BLOQUE DE MEJORA GENÉTICA**

BOWLING, A., RUVINSKY, A., Coord. The Genetics of the horse. CABI Publishing. Oxon (UK), 2000.

BUXADÉ, C., coord. Ovino de leche: aspectos claves. Mundi-Prensa, 1997.

BUXADÉ, C., coord. Vacuno de carne. Mundi-Prensa, 1998.

BUXADÉ, C., coord. Vacuno de leche: aspectos claves. Mundi-Prensa, 1997.

BUXADÉ, C., coord. Zootecnia: bases de producción animal, volúmenes V-XIII. Mundi-Prensa, 1996

GARRICK, D.J., RUVINCKY, A., Coord. The genetics of the cattle. Oxon (UK), 2014.

PIPER, L., RUVINSKY, A., Coord. The genetics of the sheep. CAB International. Oxon (UK), 1997.

SIMM, G., Genetic improvement of cattle and sheep. Farming Press. Tonbridge (UK), 2000.

#### **C. BLOQUE DE AGRONOMÍA – ECONOMÍA AGRARIA (1 hora)**

MUSLERA, E. y RATERA, C. Praderas y forrajes. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1991.

<http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/estadisticas/>

#### **D. BLOQUE DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN (3 horas)**

FRAPE, D. (1992). Nutrición y alimentación del caballo. Ed. ACRIBIA, S.A. Zaragoza.

INRA (1990). Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Ediciones MUNDI PRENSA, Madrid

INRA (2007). Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Necesidades de los animales-valores de los alimentos. Ed. ACRIBIA, S.A. Zaragoza

MILLER, W.J. (1989) Nutrición y alimentación del ganado vacuno lechero. Ed. ACRIBIA, S.A. Zaragoza.

National Reseach Council. Nutrient Requirements of Domestic Animals: Dairy Cattle (2001), Beef Cattle (1996), Sheep (1985), Goats (1981), Swine (1998), Poultry (1994), Horses (1989), Rabbits (1977), Dogs (1985), Cats (1986), Fish (1993), Laboratory Animals (1995). National Academy of Sciences, Washington, D.C. USA

PERRY, T.W. (1982) Feed Formulations. The Interstate Printers and Publishers, Danville, Illinois, USA.

THICKETT, B., MITCHELL, D. Y HALLOWS, B. (1989). Cría de terneros. Ed. ACRIBIA, Zaragoza.



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2017-2018

TITULO DE LA ASIGNATURA	Farmacología Clínica y Farmacoterapéutica
SUBJECT	Clinical Pharmacology and Pharmacotherapeutics

CODIGO GEA	803815
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Clínica.Obligatoria.
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Semestre 6

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Toxicología y Farmacología
CURSO	Tercero
PLAZAS OFERTADAS	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	4
TEORÍA	2,1
PRÁCTICAS	0,7
SEMINARIOS	1
TRABAJOS DIRIGIDOS	0
TUTORÍAS	0,1
EXÁMENES	0,1

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Antonio Rodríguez Artalejo Casilda Rodríguez Fernández Jose Julio de Lucas Burneo	antonio.artalejo@vet.ucm.es rodfermc@vet.ucm.es esdelucas@vet.ucm.es
PROFESORES	Mª Victoria Barahona Gomariz	vbg@vet.ucm.es
	Juan Antonio Gilabert Santos	jagilabe@vet.ucm.es
	Fernando González Gómez	fegonzal@vet.ucm.es
	Luis Alcides Olivos Oré	olivos@vet.ucm.es
	José María Ros Rodríguez	josmaros@ucm.es
	Mª Dolores San Andrés Larrea	marilolo@vet.ucm.es
	Manuel Ignacio San Andrés Larrea	misanand@vet.ucm.es



#### BREVE DESCRIPTOR

Factores determinantes del efecto farmacoterapéutico. Desarrollo e investigación clínica de medicamentos. Uso racional de medicamentos en el tratamiento de los principales síndromes y patologías de los animales domésticos.

#### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos previos recomendados de: farmacología;farmacia;toxicología, patología general;propedéutica clínica;parasitología;microbiología e inmunología; medicina interna.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

1. Aprender a utilizar las principales fuentes de información de medicamentos.
2. Conocer los factores que determinan la variabilidad de la respuesta farmacológica y la presentación de reacciones adversas.
3. Conocer las principales aplicaciones de la farmacocinética clínica.
4. Practicar un uso racional de los medicamentos veterinarios mediante la elaboración, basada en la mejor evidencia disponible, de protocolos farmacológicos para el tratamiento de los grandes síndromes y principales patologías de los animales de interés veterinario.
5. Aprender a prescribir correctamente los medicamentos mediante la receta veterinaria y comprender sus implicaciones sociosanitarias (salud pública, salud medioambiental,...).
6. Iniciarse en la investigación clínica y conocer los sistemas de seguimiento de la respuesta farmacológica durante el desarrollo de los medicamentos y su uso clínico.

#### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

1. To get knowledge of the main sources of drug information.
2. To get knowledge of the factors determining the variability of drug's effects and the appearance of adverse reactions
3. To get knowledge of the main applications of clinical pharmacokinetics.
4. To provide training on how to use the best available scientific evidence to select a pharmacological treatment for common veterinary diseases.
5. To provide training on the adequate use of veterinary drugs to enhance animal productions while assuring consumer's health and keeping control of the environmental consequences.
6. To get knowledge of the methodological basis of clinical trials and of the procedures for monitoring drug's effects during the R+D process and actual clinical use.

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- CED-11 Demostrar conocimiento de las distintas enfermedades animales, individuales y colectivas, y las medidas de lucha y prevención, con especial énfasis en las zoonosis y en las enfermedades de declaración obligatoria.
- CED-13 Conocer las bases generales de los tratamientos médicos y quirúrgicos de aplicación en animales.
- CED-14 Tener conocimiento de la estructura, desarrollo y mecanismos de acción farmacológica de los medicamentos de uso veterinario y las repercusiones de su empleo sobre los animales, medioambiente y salud pública.
- CED-20 Conocer las pautas de manejo individual y colectivo de los animales.



CED-24 Conocer y evaluar los impactos ambientales y los residuos generados por las empresas ganaderas, las industrias y establecimientos alimentarios, su eliminación, tratamiento y recuperación.

CED-26 Conocer los elementos esenciales de la profesión veterinaria, incluyendo los principios éticos y deontológicos y responsabilidad legal.

CEP-8 Ser capaz de realizar los tratamientos médicos en las distintas especies animales.

CEP-9 Utilizar racionalmente los medicamentos y productos zoosanitarios, para el tratamiento y prevención de las enfermedades de los animales y la mejora de las producciones ganaderas.

CE-A1 Ser capaz de analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en los ámbitos profesionales del veterinario.

CE-A2 Demostrar capacidad para trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

CE-A3 Mantener un comportamiento ético en el ejercicio de sus responsabilidades ante la profesión y la sociedad.

CE-A4 Divulgar la información obtenida durante el ejercicio profesional del veterinario de forma fluida, verbal y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general.

CE-A5 Saber redactar y presentar informes profesionales, manteniendo siempre la confidencialidad necesaria.

CE-A6 Adquirir la capacidad de buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario.

CE-A7 Conocer y aplicar el método científico en la práctica profesional.

CE-A8 Saber obtener asesoramiento y ayuda profesionales.

CE-A9 Ser consciente de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales mediante un proceso de formación continuada.

CE-A10 Defender los derechos de los animales y actuar siempre con el objetivo de facilitarles una buena salud y calidad de vida, evitándoles sufrimientos innecesarios.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar.

CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.

CGT-5 Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para lograr una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

CGT-6 Mostrar capacidad de prestar asesoría científica, técnica y legal en materia veterinaria a personas y entidades.

CGT-7 Demostrar habilidades de iniciación a la investigación a nivel básico.

CGT-9 Demostrar que se conoce, valora y se es capaz de transmitir la importancia de los animales en el desarrollo de la sociedad.

CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.

CGT-11 Demostrar que se saben aplicar los conocimientos en la práctica profesional.

CGT-12 Probar que se tiene dominio de la planificación y gestión del tiempo.

CGT-13 Ser capaz de aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida).

CGT-14 Adquirir la capacidad de llevar a cabo labores de crítica y autocrítica.

CGT-15 Demostrar capacidad de resolución de problemas de índole profesional.

CGT-16 Demostrar la capacidad de tomar decisiones.



CGT-19 Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares.
CGT-21 Probar capacidad de iniciativa, espíritu emprendedor y afán de superación.
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA</b>
CE-FCF1 Conocer las bases metodológicas del ensayo clínico y de los estudios epidemiológicos que permiten la evaluación de la utilización, la eficacia y la seguridad de uso de los medicamentos en los animales. Conocer las implicaciones socio-sanitarias derivadas de la prescripción de fármacos y los compromisos de información y de confidencialidad.
CE-FCF2 Conocer la respuesta clínica a los medicamentos, su monitorización, y la importancia de las reacciones adversas como problema de salud pública, las situaciones que favorecen su aparición, aprender a evitarlas, reconocerlas y tratarlas; conocer la importancia de la vigilancia epidemiológica y la colaboración con el sistema de notificación espontánea.
CE-FCF3 Conocer las bases generales de los tratamientos farmacológicos de aplicación en animales, los factores que determinan la variabilidad interindividual e interespecífica en la respuesta farmacológica y los problemas asociados a la prescripción de medicamentos en poblaciones animales.
CE-FCF4 Conocer los protocolos terapéuticos de los principales síndromes que afectan a las diferentes especies de animales domésticos. Conocer la aplicación de los distintos índices de eficacia, concepto PK/PD y los distintos procedimientos para la extrapolación de dosis entre especies y el sistema de prescripción en cascada en caso de vacío terapéutico.
CE-FCF5 Conocer los fundamentos de la utilización racional de los medicamentos en la medicina preventiva veterinaria, en los tratamientos médicos y quirúrgicos de aplicación en animales y en la mejora de las producciones ganaderas.
<b>OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)</b>
OCE-FCF1 Ser capaz de obtener, evaluar y gestionar información sobre medicamentos, en entornos digitales, y de transformarla en conocimiento.

<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)</b>
<b>PROGRAMA TEÓRICO</b>
<b>SECCIÓN I.- INTRODUCCIÓN</b>
1. FARMACOLOGÍA CLÍNICA Y FARMACOTERAPÉUTICA
<b>SECCIÓN II.- INDIVIDUALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO</b>
2. PRINCIPIOS GENERALES DE LA DOSIFICACIÓN DE FÁRMACOS
3. FACTORES QUE MODIFICAN LA RESPUESTA TERAPÉUTICA
4. INDICADORES DE EFICACIA: MODELIZACIÓN PK/PD
5. LOS EFECTOS ADVERSOS DE LOS MEDICAMENTOS
<b>SECCIÓN III.- FARMACOTERAPÉUTICA</b>
6. ANTISÉPTICOS
7-8. USO RACIONAL DE FÁRMACOS EMPLEADOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS
9-11. USO RACIONAL DE FÁRMACOS EMPLEADOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES PARASITARIAS
12-13. UTILIZACIÓN RACIONAL DE LOS FÁRMACOS TRANQUILIZANTES Y ANESTÉSICOS
14-15. ABORDAJE FARMACOLÓGICO DEL DOLOR Y DE LOS PROCESOS INFLAMATORIOS
16. TERAPÉUTICA FARMACOLÓGICA DE LAS ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO
17. TERAPÉUTICA FARMACOLÓGICA DE LAS ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO
18-19. TERAPÉUTICA FARMACOLÓGICA DE LAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR
20-21. TERAPÉUTICA FARMACOLÓGICA DE LAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA ENDOCRINO





**22-23. TERAPÉUTICA DE LOS TRASTORNOS REPRODUCTIVOS Y CONTROL DEL CICLO ESTRAL**

**24. TERAPÉUTICA ANTITUMORAL**

**SECCIÓN IV.- EVALUACIÓN DE LA EFICACIA Y LA SEGURIDAD DE LOS MEDICAMENTOS**

**25. LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA SOBRE MEDICAMENTOS**

**26. EL ENSAYO CLÍNICO**

**27. EVALUACIÓN POST-COMERCIALIZACIÓN**

**PROGRAMA PRÁCTICO**

**PRÁCTICAS**

**1. FARMACOTERAPIA DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS**

**2. FARMACOTERAPIA DE LAS ENFERMEDADES PARASITARIAS**

**3. FARMACOTERAPIA DE LA INFLAMACIÓN**

**4. FARMACOTERAPIA DE LAS ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO**

**5. FARMACOTERAPIA DE LAS ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO**

**6. FARMACOTERAPIA DE LAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR**

**7. CONTROL FARMACOLÓGICO DE LA FUNCIÓN REPRODUCTORA**

**SEMINARIOS**

**1. PRESCRIPCIÓN, RECETA VETERINARIA Y UTILIZACIÓN DEL VADEMECUM**

**2. MONITORIZACIÓN TERAPÉUTICA DE FÁRMACOS**

**3. MODELIZACIÓN PK/PD**

**4. FARMACOTERAPIA ANTIPROTOZOARIA**

**5. ESTABLECIMIENTO DE PROTOCOLOS ANESTÉSICOS EN SITUACIONES ESPECIALES. CONTROL FARMACOLÓGICO DE LAS ALTERACIONES DEL COMPORTAMIENTO**

**6. FARMACOTERAPIA DEL DOLOR Y LA INFLAMACIÓN**

**7. FARMACOTERAPIA DE LAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA ENDOCRINO**

**8. FARMACOVIGILANCIA**

#### **METODO DOCENTE**

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se emplean metodologías de tipopresencial (exposiciones del profesor, de estudiantes, sesiones farmacoterapéuticas, debates,...), dirigido (tutorías, búsqueda de información, trabajo en grupo, ...) y autónomo (estudio personal, generación de material docente, resolución de casos,...) para el desarrollo de actividades docentes que tienen lugar en ámbitos tanto presenciales (clases, aulas de informática, ...) como virtuales (Campus Virtual de la UCM: espacio de la asignatura, seminarios, espacio de la Biblioteca de la UCM,...). Dichas actividades se implementarán utilizando técnicas de aprendizaje inductivo-deductivo y cooperativo, y mediante uso de TICs.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El aprendizaje de los contenidos teóricos (50% de la calificación final) y de los prácticos (50% de la calificación final) deberá acreditarse independientemente para poder aprobar la asignatura. Los contenidos teóricos se evaluarán mediante un examen final y los contenidos prácticos, mediante evaluación de la asistencia (obligatoria) y la participación en las actividades programadas (30% de la calificación final) y un examen final (20% de la calificación final).

#### **OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**





**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA**

- Allen, D.G., Dowling, P.M., Smith, D.A., Pasloske, K., Woods, P. Handbook of Veterinary Drugs (CD-ROM). 3rd ed. Wiley-Blackwell. 2004.
- Atkinson, A.J. Principles of Clinical Pharmacology 2ª Ed, Elseviers, London UK, 2007.
- Bennett, P.N., Brown, M.J. Clinical Pharmacology. 10th ed. Churchill Livingstone. 2008.
- Birkett, D. Farmacocinética fácil. 5ª ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 2005.
- Bonagura, J.D. Terapéutica veterinaria de pequeños animales (Kirk) McGraw-Hill/Interamericana. 2001.
- Bonagura, J.D., Twedt, D.C. Kirk's current veterinary therapy. 14<sup>th</sup> ed. Saunders. 2009
- Boothe, D.M. Small Animal Clinical Pharmacology and Therapeutics. 2nd ed. Elsevier. 2012. (en línea)
- Botana, L.M. Farmacología Veterinaria. Fundamentos y aplicaciones terapéuticas. Editorial Médica Panamericana. 2016.
- Botana, L.M., Landoni, F., Martín-Jiménez, T. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. McGraw-Hill-Interamericana. 2002.
- Carpenter, J.W. Exotic Animal Formulary. 4th ed. Elsevier. 2012.
- Flórez, J.; Armijo, J.A. y Mediavilla, A. Farmacología humana. 5ª ed. Masson-Salvat. Barcelona. 2014. (en línea)
- Giguere, S.; Prescott, J.F.; Baggot, J.D. Walker, R.D.; Dawling, P.M. Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. 4th ed. Wiley-Blackwell. 2006.
- Golan, D.E. Tashjian, A.H. Armstrong E.J., Armstrong A.W Principios de farmacología: Bases fisiopatológicas del tratamiento farmacológico. 3ª ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2012.
- Grahame-Smith, D.G., Aronson, J.K. Oxford Textbook of Clinical Pharmacology and Drug Therapy. 3rd ed. Oxford University Press. 2002.
- Guardabassi, L; Jensen, L.B.; Kruse, H. Guide to Antimicrobial Use in Animals. Blackwell Publishing, Ltd. 2008.
- Katzung, B.G., Masters, S.B., Trevor, A.J. Basic and Clinical Pharmacology. 12th ed. McGraw-Hill Lange. 2015.
- Lorenzo, P., Moreno, A., Lizasoain, I., Leza, J.C., Moro, M.A., Portolés, A. Velázquez. Farmacología Básica y Clínica. 18ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2013. (en línea)
- Maddison, J.E., Page, S.W., Church, D.B. Small Animal Clinical Pharmacology. 2nd ed. Saunders. 2008. (en línea)
- Manual Merck de Veterinaria. 6ª ed. Merck & Co, Inc. Centrum. 2007.
- Merck Veterinary Manual. 10th ed. Merck Publishing Group. 2011.
- Papich, M.G. Saunders Handbook of Veterinary Drugs: Small and Large Animal. 3rd ed. Saunders. 2011. (en línea)
- Plumb, D.C. Plumb's Veterinary Drug Handbook. 8th ed. Wiley-Blackwell. 2015. (en línea)
- Riviere, J.E. Comparative Pharmacokinetics: Principles, Techniques and Applications. 2nd ed. Wiley-Blackwell. 2011.(en línea)
- Riviere, J.E., Papich, M.G. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 9th ed. Wiley-Blackwell. 2009.
- Ruiz-Gallo, M., Fernández-Alfonso, M.S. Fundamentos de Farmacología Básica y Clínica. 2ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2013. (en línea)
- San Andrés Larrea, M., Boggio J.C. Antimicrobianos y Antiparasitarios en Medicina Veterinaria. Inter-Médica. 2007.
- Washabau, R.J., Day, M.J. Canine& feline gastroenterology. 2ªed. Elsevier Saunders. 2013



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-2018</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	FARMACOLOGÍA Y FARMACIA
SUBJECT	PHARMACOLOGY AND PHARMACY

CODIGO GEA	803809
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BASICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRAL (5)

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>
DPTO. RESPONSABLE	<b>TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA</b>
CURSO	<b>3º</b>
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	<b>6</b>
TEORÍA	<b>3</b>
PRÁCTICAS	<b>1</b>
SEMINARIOS	<b>0.4</b>
TRABAJOS DIRIGIDOS	<b>0.9</b>
TUTORÍAS	<b>0.35</b>
EXÁMENES	<b>0.35</b>

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADORES	Antonio Rodríguez Artalejo Luis Alcides Olivos Oré	antonio.artalejo@vet.ucm.es olivos@ucm.es
PROFESORES	Mª Victoria Barahona Gomariz José Julio De Lucas Burneo Juan Antonio Gilabert Santos Fernando González Gómez Casilda Rodríguez Fernández José Mª Ros Rodríguez Manuel Ignacio San Andrés Larrea Mª Dolores San Andrés Larrea	vbg@ucm.es delucas@vet.ucm.es jagilabe@vet.ucm.es fegonzal@vet.ucm.es rodfermc@vet.ucm.es josmaros@vet.ucm.es misanand@vet.ucm.es marilolo@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR
Concepto de Farmacología General (Farmacocinética y Farmacodinamia). Características farmacológicas de los diferentes grupos de fármacos de interés veterinario.



REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS
Conocimientos de Química, Bioquímica y Biología Molecular, Anatomía, Fisiología Veterinaria, Microbiología y Parasitología

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA
<ul style="list-style-type: none"><li>– Aprender los fundamentos básicos de la Farmacología y la Farmacia: (I) terminología básica en Farmacología; (II) mecanismos generales de acción de los fármacos; (III) procesos farmacocinéticos; (IV) características cinéticas y dinámicas de los distintos grupos de fármacos de interés en veterinaria.</li><li>– Resolver problemas e interpretar resultados de experimentos farmacológicos.</li><li>– Adquirir estrategias en el manejo de fuentes de información rigurosas y fiables relacionadas con la Farmacología.</li></ul>
GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT
<ul style="list-style-type: none"><li>– To learn the basics of Pharmacology and Pharmacy: (I) basic terminology in Pharmacology; (II) general mechanisms of drug's action; (III) pharmacokinetic processes; (IV) the pharmacokinetic and pharmacodynamic characteristics of the main classes of drugs used in veterinary medicine.</li><li>– To interpret the results of pharmacological experiments.</li><li>– To acquire strategies in handling of reliable sources of information related to Pharmacology.</li></ul>

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA
<p>CED-13 Conocer las bases generales de los tratamientos médicos y quirúrgicos de aplicación en animales.</p> <p>CED-14 Tener conocimiento de la estructura, desarrollo y mecanismos de acción farmacológica de los medicamentos de interés veterinario y las repercusiones de su empleo sobre los animales, medioambiente y salud pública</p> <p>CED-27 Demostrar conocimiento del marco jurídico en el que se desarrollan las actividades profesionales veterinarias.</p> <p>CEP-3 Ser competente en la realización de técnicas analíticas e instrumentales básicas, interpretar sus resultados, y emitir el correspondiente informe.</p> <p>CEP-9 Utilizar racionalmente los medicamentos y productos zoonosanitarios, para el tratamiento y prevención de las enfermedades de los animales y la mejora de las producciones ganaderas.</p> <p>CE-A2 Demostrar capacidad para trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.</p> <p>CE-A3 Mantener un comportamiento ético en el ejercicio de sus responsabilidades ante la profesión y la sociedad.</p> <p>CE-A4 Divulgar la información obtenida durante el ejercicio profesional del veterinario de forma fluida, verbal y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general.</p> <p>CE-A6 Adquirir la capacidad de buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario.</p> <p>CE-A7 Conocer y aplicar el método científico en la práctica profesional.</p> <p>CE-A8 Saber obtener asesoramiento y ayuda profesionales.</p> <p>CE-A9 Ser consciente de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales mediante un proceso de formación continuada.</p>



CE-A10 Defender los derechos de los animales y actuar siempre con el objetivo de facilitarles una buena salud y calidad de vida, evitándoles sufrimientos innecesarios.
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA</b>
CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar.
CGT-2 Ser capaz de comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, preferentemente el inglés.
CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.
CGT-4 Demostrar que se considera la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
CGT-5 Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para lograr una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
CGT-6 Mostrar capacidad de prestar asesoría científica, técnica y legal en materia veterinaria a personas y entidades.
CGT-7 Demostrar habilidades de iniciación a la investigación a nivel básico.
CGT-8 Ser capaz de desarrollar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y apreciando conocimientos y valores más allá de su formación técnica.
<b>Competencias Generales del Título</b>
CGT-9 Demostrar que se conoce, valora y se es capaz de transmitir la importancia de los animales en el desarrollo de la sociedad.
CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.
CGT-11 Demostrar que se saben aplicar los conocimientos en la práctica profesional.
CGT-12 Probar que se tiene dominio de la planificación y gestión del tiempo.
CGT-13 Ser capaz de aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida).
CGT-14 Adquirir la capacidad de llevar a cabo labores de crítica y autocrítica.
CGT-15 Demostrar capacidad de resolución de problemas de índole profesional.
CGT-16 Demostrar la capacidad de tomar decisiones.
CGT-17 Probar la capacidad de liderazgo.
CGT-18 Ser capaz de trabajar en un contexto internacional.
CGT-19 Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares
CGT-21 Probar capacidad de iniciativa, espíritu emprendedor y afán de superación.
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA</b>



CE-FF1 Conocer la estructura, formulaciones, vías de administración, mecanismo de acción y efectos de los fármacos de uso veterinario y las repercusiones de su empleo sobre los animales, medioambiente y salud pública.
CE-FF2 Conocer cómo se absorben, distribuyen, metabolizan y excretan los fármacos en las distintas especies de destino y los conceptos de biodisponibilidad y bioequivalencia. Conocer las características farmacodinámicas y farmacocinéticas de las diferentes clases de fármacos y los principios generales de la evaluación del beneficio-riesgo de los mismos.
CE-FF3 Realizar técnicas analíticas e instrumentales básicas para la formulación, detección y evaluación de los efectos de los fármacos veterinarios.
CE-FF4 Conocer el marco jurídico en el que se desarrolla el uso de los fármacos veterinarios.
OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)
<b>PROGRAMA TEÓRICO</b> <b>SECCIÓN I.- INTRODUCCIÓN</b> 1. Farmacología y Farmacia Veterinarias  <b>SECCIÓN II.- FARMACOCINÉTICA</b> 2. Introducción 3. Absorción y distribución de fármacos 4. Metabolismo y excreción de fármacos <b>SECCIÓN III.- FARMACODINAMIA: ACCIÓN FARMACOLÓGICA. INTERACCIONES ENTRE FÁRMACOS</b> 5. Acción farmacológica I 6. Acción farmacológica II 7. Interacciones entre fármacos  <b>SECCIÓN IV.- FARMACOLOGÍA DE LA TRANSMISIÓN COLINÉRGICA Y ADRENÉRGICA PERIFÉRICAS</b> 8. Farmacología de la transmisión colinérgica 9. Farmacología de la transmisión adrenérgica  <b>SECCIÓN V.- FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL</b> 10. Fármacos estimulantes del S.N.C. 11. Fármacos depresores del S.N.C.  <b>SECCIÓN VI.- FARMACOLOGÍA DE LA ANESTESIA</b> 12. Concepto de anestesia. Anestésicos locales. Anestésicos inhalatorios 13. Anestésicos inyectables. Neuroleptoanestesia  <b>SECCIÓN VII.- FARMACOLOGÍA DE LA ANALGESIA Y DE LA INFLAMACIÓN</b> 14. Fármacos analgésicos opioides 15. Fármacos antiinflamatorios no esteroideos 16. Fármacos antiinflamatorios esteroideos y antihistamínicos 17. Farmacología de la inflamación y la inmunidad



**SECCIÓN VIII.- FARMACOLOGÍA ANTIINFECCIOSA I: ANTIBACTERIANOS Y ANTIMICÓTICOS**

18. Generalidades de quimioterapia antiinfecciosa
19. Antibióticos I. Inhibidores de la pared celular y de la membrana plasmática
20. Antibióticos II. Inhibidores de la síntesis de proteínas.
21. Antibióticos III: Inhibidores de la síntesis de ADN.
22. Antimicóticos

**SECCIÓN IX.- FARMACOLOGÍA ANTIINFECCIOSA II: ANTIPARASITARIOS**

23. Fármacos ectocidas
24. Fármacos endectocidas. Lactonas macrocíclicas y organofosforados
25. Fármacos endocidas (nematocidas, cestocidas y trematocidas). Fármacos antiprotozoarios

**SECCIÓN X.- FÁRMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL APARATO DIGESTIVO**

26. Farmacología de la secreción gástrica
27. Farmacología de la motilidad gastrointestinal

**SECCIÓN XI.- FARMACOLOGÍA DEL APARATO REPRODUCTOR**

28. Introducción a la Farmacología de la función reproductiva y análogos de hormonas hipotálamo-hipofisarias
29. Farmacología de las hormonas esteroideas y de los prostanoides

**SECCIÓN XII.- FÁRMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO, EL SISTEMA CARDIOVASCULAR Y RENAL Y LA HEMOSTASIA**

30. Fármacos que actúan sobre el aparato respiratorio
31. Fármacos inotrópicos positivos e inodilatadores
32. Fármacos antiarrítmicos
33. Fármacos vasodilatadores
34. Fármacos diuréticos
35. Farmacología de la hemostasia, la coagulación y la fibrinólisis

**PROGRAMA PRÁCTICO**

**PRÁCTICAS**

1. FORMAS FARMACÉUTICAS
2. VÍAS Y PAUTAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS
3. ANÁLISIS Y SIMULACIÓN FARMACOCINÉTICA
4. FARMACODINAMIA CUANTITATIVA I
5. FARMACODINAMIA CUANTITATIVA II
6. FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

**SEMINARIOS**

1. FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO I
2. FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO II
3. FARMACOLOGÍA CARDIOVASCULAR I
4. FARMACOLOGÍA CARDIOVASCULAR II

**TRABAJOS DIRIGIDOS**

1. Seminarios monográficos
2. Actividades de refuerzo del aprendizaje sobre 11 secciones del programa teórico



METODO DOCENTE
En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se emplean metodologías de tipo presencial (exposiciones del profesor, de estudiantes, debates, evaluaciones,...), dirigido (tutorías, búsqueda de información, trabajo en grupo, ...) y autónomo (estudio personal, creación de material de estudio, lecturas,...) para el desarrollo de actividades docentes que tienen lugar en ámbitos tanto presenciales (clases, laboratorios, aula de informática, ...) como virtuales (Campus Virtual de la UCM: espacio de la asignatura, Seminarios, espacio de la Biblioteca de la UCM,...). Dichas actividades se implementarán utilizando técnicas de aprendizaje significativo y cooperativo y mediante el uso de las TICs.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Se evaluará la adquisición de las competencias específicas, transversales y generales mediante: I) la asistencia y participación a las actividades de tipo práctico (prácticas, seminarios y trabajos dirigidos; 20% de la calificación final); II) mediante pruebas escritas sobre los contenidos teóricos (65% de la calificación final) y sobre los contenidos prácticos (15% de la calificación final). La adquisición de competencias relacionadas con contenidos prácticos y teóricos deberá acreditarse independientemente para poder aprobar la asignatura.
OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"><li>Adams, R. (2003) <i>Farmacología y Terapéutica Veterinaria</i>. 2ª Ed. Acribia. Zaragoza. España.</li><li>Baggot, J.D. (2001). <i>The Physiological Basis of Veterinary Clinical Pharmacology</i>. Blackwell Science. Oxford.</li><li>Birkett, D. (2005). <i>Farmacocinética fácil</i>. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid.</li><li>Booth, N.H., McDonald, L.E. (1996). <i>Farmacología y Terapéutica Veterinaria</i> –Vol. I y II–. Acribia. Zaragoza.</li><li>Botana, L.M. (2016). <i>Farmacología Veterinaria. Fundamentos y aplicaciones terapéuticas</i>. Editorial Médica Panamericana.</li><li>Botana, L.M., Landoni, F., Martín-Jiménez, T. (2002). <i>Farmacología y Terapéutica Veterinaria</i>. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid.</li><li>Brunton L.L., Chabner, B., Chabner, B.A., Knollman, B. (2011). <i>Goodman &amp; Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. 12<sup>th</sup> Ed. McGraw-Hill. EE.UU.</li><li>Dawson, J.S. (2009). <i>Cursos "crash" de Mosby, Lo esencial en Farmacología</i>. 2ª Ed. Elsevier. Barcelona.</li><li>Yassin, G. (2011). <i>Lo esencial en Farmacología</i>. 2ª Ed. Elsevier. Barcelona.</li><li>Fernández Alfonso, M.S., Ruiz Gallo, M. (2005). <i>Fundamentos de Farmacología básica y clínica</i>. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.</li><li>Flórez, J., Armijo, J.A., Mediavilla, A. (2013). <i>Farmacología humana</i>. 5ª Ed. Elsevier-Masson. Barcelona.</li><li>Golan, D.E., Tashjian, A.H., Armstrong, E.J., Armstrong, A.W. (2012). <i>Principios de Farmacología. Bases fisiopatológicas del tratamiento farmacológico</i>. 3ª Ed. Wolters Kluwer/Lippincott Williams &amp; Wilkins. Hospitalet de Llobregat. Barcelona.</li><li>Katzung, B.G., Masters, S., Trevor, A. (2015). <i>Basic and Clinical Pharmacology</i>. 13<sup>th</sup> Ed. McGraw-Hill/Lange. EE.UU.</li></ul>





- Lorenzo, P., Moreno, A., Lizasoain, I., Leza, J.C., Moro, M.A., Portolés, A. (2008). *Velázquez. Farmacología Básica y Clínica*. 18ª Ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- Lorenzo, P., Moreno, A., Lizasoain, I., Leza, J.C., Moro, M.A., Portolés, A. (2013). *Manual de Farmacología Básica y Clínica*. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- Lüllmann, H., Mohr, K. Hein, L. (2010). *Farmacología. Texto y Atlas*. 6ª Ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- Mycek, M.J., Harvey, R.A., Champe, P.C. (2004). *Farmacología*. 2ª Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México.
- Plumb, D.C. (2011). *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. 7th Ed. Wiley-Blackwell. EE.UU.
- Rang, H.P., Dale, M.M., Ritter, J.M., Flower, R.J., Henderson, G. (2012). *Rang y Dale. Farmacología + Student Consult*. 7ª Ed. Elsevier. Barcelona.
- Riviere, J.E. (2011). *Comparative Pharmacokinetics: Principles, Techniques and Applications*. 2nd Ed. Wiley-Blackwell. EE.UU.
- Riviere, J.E., Papich, M.G. (2009). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 9th Ed. Wiley-Blackwell. EE.UU.
- San Andrés Larrea, M., Boggio J.C. (2007). *Antimicrobianos y antiparasitarios en Medicina Veterinaria*. Inter-Médica. Buenos Aires.
- Sumano, H.S., Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria*. 3ª Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México.





TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-2018</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	<b>NUTRICIÓN ANIMAL VETERINARIA</b>
SUBJECT	Veterinary Animal Nutrition

CODIGO GEA	<b>803811</b>
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	<b>Obligatoria</b>
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	<b>Semestral</b>

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	<b>Producción Animal</b>	
CURSO	<b>Tercero</b>	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	<b>Primero</b>	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	
TEORÍA	<b>4</b>
PRÁCTICAS	<b>0,4</b>
SEMINARIOS	<b>1</b>
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	<b>0,4</b>
EXÁMENES	<b>0,2</b>

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	<b>Ana Isabel Rey Muñoz</b>	<b>anarey@vet.ucm.es</b>
PROFESORES	<b>Clemente López Bote</b>	<b>clemente@vet.ucm.es</b>
	<b>Teresa Castro Madrigal</b>	<b>tcastro@vet.ucm.es</b>
	<b>Agustín Viveros Montoro</b>	<b>viverosa@vet.ucm.es</b>
	<b>Ignacio Arija Martín</b>	<b>iarija@vet.ucm.es</b>
	<b>Beatriz Isabel Redondo</b>	<b>bisabelr@pdi.ucm.es</b>

BREVE DESCRIPTOR
Adquisición de conocimientos básicos de valoración nutritiva, bromatología zootécnica, necesidades nutritivas y de racionamiento animal.



<b>REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS</b>
Conocimientos de Anatomía, Bioquímica, Fisiología, Estadística y Bases de la Producción Animal.
<b>OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA</b>
Valoración de las necesidades nutritivas de los animales con interés veterinario según sus procesos digestivos y metabólicos. Conocimiento de materias primas y micro-ingredientes que se utilizan para la alimentación animal, valoración nutritiva de los mismos y establecimiento de los principios de la formulación.
<b>GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT</b>
To study the nutritive needs of the animals regarding digestive and metabolic process. To study of raw materials and micro ingredients in animal feeding as well as their nutritive value. To establish the principles of the formulation.
<b>COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA</b>
CED 21. Conocimiento de los principios de la nutrición y dietética animal incluyendo los alimentos destinados a los animales y su valoración.
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA</b>
CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar. CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información. CGT 9 Conocer, valorar y transmitir la importancia de los animales en el desarrollo de la sociedad. CGT 11. Saber aplicar los conocimientos en la práctica profesional. CGT 12. Tener dominio de la planificación y gestión del tiempo. CGT 13. Aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida). CGT 15. Resolver problemas de índole profesional. CGT 19. Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA</b>
CE-NAV1 Conocer los procesos biológicos, químicos y físicos de importancia para la comprensión de la Nutrición y Alimentación Animal CE-NAV2 Conocer los métodos de trabajo y técnicas analíticas de mayor importancia en Alimentación y Nutrición Animal. CE-NAV3 Conocer las funciones de los nutrientes y la energía y de las bases de la valoración nutritiva de mayor importancia en nutrición de animales monogástricos y rumiantes. CE-NAV4 Conocer los factores que condicionan la ingestión de alimentos y los mecanismos de actuación que pueden ser utilizados para modificar el consumo voluntario de pienso. CE-NAV5 Conocer las interrelaciones entre las distintas funciones y producciones y a partir de ahí estimar cuantitativamente las necesidades nutritivas de los animales domésticos en diferentes ambientes y situaciones productivas. CE-NAV6 Conocer los condicionantes biológicos que limitan la utilización digestiva o metabólica de alimentos o nutrientes y pueden dar lugar a desórdenes nutricionales. Conocer



las estrategias de prevención mediante la alimentación. Conocer y valorar la importancia de la nutrición animal en el bienestar animal y en la longevidad.

CE-NAV7 Conocer las principales materias primas, suplementos y aditivos de interés en alimentación animal y las limitaciones de su uso en la formulación de raciones. Desarrollar capacidad crítica de elección y de sustitución de un alimento por otro, o combinación de otros. Conocer los aspectos legales sobre el uso de materias primas y aditivos en alimentación animal.

CE-NAV8 Conocer la relación entre la alimentación recibida por el animal y la composición y atributos de calidad de las principales producciones animales.

CE-NAV9 Conocer los procesos tecnológicos de mayor interés aplicados en la fabricación de piensos compuestos, así como de los aspectos legales de especial relevancia relativos la fabricación de piensos compuestos.

CE-NAV10 Desarrollar capacidad de poner en práctica los conocimientos básicos, es decir, conocer el modo de cubrir las necesidades nutritivas de los animales mediante el diseño de un programa de alimentación y de cada alimento concreto, lo que incluye la formulación de raciones para las distintas especies y producciones, eligiendo en cada caso la más adecuada y teniendo en cuenta todos los aspectos técnico-económicos relacionados con el animal.

#### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

#### CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)

##### INTRODUCCIÓN

**Tema 1.** La Ciencia de la Alimentación Animal. Concepto y evolución de la alimentación animal. La alimentación animal en España. La alimentación animal en el contexto del Grado en Veterinaria.

##### ANÁLISIS, DIGESTIÓN Y VALORACIÓN NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS

**Tema 2** .Digestión de los alimentos: factores físicos, químicos, enzimáticos y microbianos involucrados en el proceso de digestión Estrategia digestiva comparada. Concepto de digestibilidad de los alimentos. Digestión y metabolismo de los carbohidratos, Tipos de carbohidratos: composición, estructura y solubilidad. Digestión y utilización metabólica de carbohidratos glicémicos: necesidades de glucosa, génesis de ATP o acumulación de reservas. Importancia de la velocidad de digestión: el síndrome metabólico. Factores de variación. Fermentación de carbohidratos. Tipos de fermentación y velocidad. Desviaciones y su prevención mediante la alimentación. Absorción y utilización metabólica de los ácidos grasos volátiles. Digestión fermentativa en el intestino delgado, intestino grueso y rumen. Fibra insoluble y fibra soluble. Factores de variación. Valores aproximados de concentración de carbohidratos glicémicos, amiláceos y de fibra en piensos compuestos por especies.

**Tema 3.** Digestión y metabolismo de proteínas. Tipos de proteínas: composición y estructura. Digestión enzimática de proteínas. Factores de variación. Digestión de proteína en el intestino grueso. Digestión de proteína en el rumen. Absorción y metabolismo de aminoácidos y otros productos de digestión de la proteína. Aminoácidos glucogénicos y funcionales. Valores aproximados de concentración de proteína en piensos compuestos por especies.

**Tema 4.** Importancia de las grasas en Alimentación Animal. Tipos de grasas. Digestión de grasas: emulsión, hidrólisis, formación de micelas y absorción de lípidos. Particularidades de la digestión de grasas en rumiantes. Factores de variación de la utilización digestiva de lípidos. Utilización metabólica de lípidos: reserva energética, lípidos estructurales, ácidos grasos esenciales y funcionales. Acumulación de lípidos y su importancia en los alimentos de origen



animal. Absorción y metabolismo de otras sustancias liposolubles. Factores de variación. Valores aproximados de concentración grasas y ácidos grasos esenciales en piensos por especies.

**Tema 5.** Valoración Energética. Energía Bruta y Energía Digestible. Pérdida de energía por la orina y los gases. Pérdida de energía en forma de calor: el Incremento Térmico. Energía Metabolizable y Energía Neta. Eficiencia de Utilización de la Energía Metabolizable. Valoración energética de los alimentos en monogástricos.

**Tema 6.** Sistemas de valoración energética: sistema INRA, AFRC y NRC

**Tema 7.** Valoración proteica. Valoración proteica de los monogástricos: Proteína bruta y Proteína digestible. Valor biológico de la proteína. Aminoácidos totales, digestibles y disponibles.

**Tema 8.** Valoración de la proteína de los alimentos para los rumiantes. Sistemas INRA, AFRC y NRC.

#### **LA INGESTIÓN VOLUNTARIA DE LOS ALIMENTOS. NECESIDADES NUTRITIVAS. ADITIVOS ALIMENTARIOS.**

**Tema 9.** Regulación de la ingestión. Factores que afectan a la ingestión voluntaria. Métodos para determinar y predecir la ingestión voluntaria.

**Tema 10.** Necesidades y aportes nutritivos. Métodos generales de determinación de las necesidades nutritivas.

**Tema 11.** Necesidades energéticas para el mantenimiento. Metabolismo basal y metabolismo de ayuno. Estimación de las necesidades.

**Tema 12.** La actividad del animal y sus necesidades energéticas de mantenimiento. Influencia del clima sobre las necesidades energéticas de mantenimiento. Temperatura crítica y temperatura crítica efectiva

**Tema 13.** Necesidades proteicas para el mantenimiento. Nitrógeno metabólico fecal y nitrógeno endógeno urinario. Estimación de las necesidades.

**Tema 14.** Necesidades para el crecimiento. Bases celulares del crecimiento. Mecanismo de acumulación de proteína y grasa en los tejidos animales. El crecimiento animal y su medida. La ordenación temporal del crecimiento de los tejidos

**Tema 15.** Efecto de la alimentación sobre la acumulación de proteína y grasa. Cuantificación de las necesidades nutritivas proteicas, energéticas y de calcio y fósforo en animales en crecimiento.

**Tema 16.** Necesidades nutritivas para la reproducción. Efecto de la alimentación sobre el inicio y el mantenimiento de las funciones de la reproducción en la hembra. El flushing. Alimentación de hembras y machos destinados a la reproducción.

**Tema 17.** Necesidades nutritivas durante la gestación. Estimación de las necesidades energéticas, proteicas y de calcio y fósforo para la gestación por el método factorial. Crítica de la utilidad del método factorial para estimación de necesidades en gestación. Necesidades específicas de nutrientes de interés para la implantación, desarrollo fetal y supervivencia del neonato.

**Tema 18.** Necesidades específicas de la madre: efecto de la alimentación en gestación sobre el resto de la vida reproductiva. Alimentación durante las diferentes etapas de la gestación: los tres tercios. Bases para el diseño de programas de alimentación.

**Tema 19.** La producción de huevos. La formación del huevo en relación con las necesidades nutritivas. Necesidades nutritivas para la producción de huevos

**Tema 20.** Lactación. Origen de los componentes de la leche. Efectos de la alimentación sobre la producción y composición de la leche

**Tema 21.** Necesidades nutritivas de los rumiantes lecheros. Necesidades nutritivas de las cerdas en lactación.



**Tema 22.** Necesidad de agua. Funciones del agua en el organismo. Regulación de la ingestión y excreción de agua. El agua de los alimentos. Necesidades de agua en las distintas especies

**Tema 23.** Los aditivos en la alimentación animal. Tipos de aditivos. Aspectos legales

**Tema 24.** Aditivos adyuvantes de la fabricación. Aditivos antioxidantes y conservantes. Aditivos modificadores de las propiedades de los productos. Pigmentantes

**Tema 25.** Aditivos modificadores de la fermentación en el rumen. Probióticos, prebióticos. Enzimas. Antibióticos y aditivos de efecto antimicrobiano. Otras sustancias medicamentosas. El empleo fraudulento de hormonas y sustancias con efectos hormonales

**Tema 26.** Bromatología Zootécnica. Clasificación de los alimentos consumidos por los animales. Las tablas de composición de alimentos. Introducción a las diferentes fuentes de información disponibles.

**Tema 27.** Alimentos fibrosos. Clasificación. Características químicas y funcionales de los carbohidratos presentes en las plantas. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

**Tema 28.** Alimentos energéticos I. Cereales y sus subproductos. Raíces y Tubérculos. Frutos carnosos y forestales. Otros subproductos industriales de origen vegetal. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

**Tema 29.** Alimentos energéticos II. Grasas y aceites. Clasificación. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

**Tema 30.** Concentrados proteicos I. Leguminosas y Oleaginosas. Factores antinutritivos y tóxicos. Concentrados de proteína vegetal. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

**Tema 31.** Concentrados proteicos II. Harinas animales. Legislación. Productos lácteos y derivados. Fuentes de nitrógeno para rumiantes. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

#### SEMINARIOS

**Seminario 1.** El análisis químico de los alimentos. Estimación de la digestibilidad por diferentes métodos. Estimación de la digestibilidad real y aparente.

**Seminario 2.** Valoración Energética de los alimentos. Distribución de la energía de los alimentos en el organismo. Calorimetría. Cálculo de las eficiencias de utilización de la energía. Valoración de los alimentos en ED, EM y EN.

**Seminario 3.** Estimación de las necesidades.

**Seminario 4.** Vitaminas y minerales.

**Seminario 5.** Formulación de raciones.

**Seminario 6.** Seminario dirigido. Toda la asignatura.

**Seminario 7.** Seminario dirigido. Toda la asignatura.

#### CLASES PRÁCTICAS

Digestibilidad en conejos y valoración energética en la bomba calorimétrica

#### METODO DOCENTE

Clases teóricas sobre el temario de 45 minutos, seguidas de 5 minutos para aclarar dudas.

Las clases prácticas se realizan en el laboratorio en sesiones dobles con manejo de animales y técnicas de análisis básicas

Los seminarios se realizan en grupos reducidos combinando la parte práctica con realización de ejercicios para afianzar los conocimientos teóricos adquiridos y donde se discute sobre los temas de interés establecidos.



Las tutorías consisten en el debate de los contenidos teóricos y prácticos. Resolución de casos prácticos. Evaluación continua.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para poder realizar el examen final escrito será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales. Asimismo, para poder hacer media con la calificación obtenida en las prácticas, seminarios y tutorías, el alumno tendrá que obtener como mínimo un 5 en el examen final escrito.

La calificación final se calculará teniendo en cuenta el porcentaje asignado a cada bloque: Prácticas: 10%; Seminarios: 15%; Tutorías: 5%; Examen final escrito: 60%. En el caso del examen final escrito el 60% corresponderá a las preguntas tipo ensayo y el 40% a las preguntas tipo test.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

##### **Bibliografía**

1. McDonald et al. (2013) Nutrición Animal. 7ª edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
2. Cheeke, P.R. (2004). Applied Animal Nutrition. Feeds and Feeding. 2 Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. USA.
3. Church, C.D. (1997) El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
4. FEDNA. 2010. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, Madrid, España.
5. Moughan et al. (2001). Feed evaluation principles and practice. Ed. Wageningen Pers.
6. Pond, W.G., Church, D.C., Pond, K.R., Schoknecht, P.A. (2005). Basis animal nutrition and feeding. Ed. Willey J. & Sons, Inc.



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-2018</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	Obstetricia y Reproducción I
SUBJECT	<b>Obstetrics and Reproduction I</b>

CODIGO GEA	803816
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatorio
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Semestral (6)

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	<b>Medicina y Cirugía Animal</b>	
CURSO	<b>3º</b>	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS	%
CRÉDITOS TOTALES	<b>7</b>	
PRESENCIALES		<b>60%</b>
NO PRESENCIALES		<b>40%</b>
TEORÍA	<b>4,6</b>	
PRÁCTICAS	<b>0,6</b>	
SEMINARIOS	<b>1,3</b>	
TRABAJOS DIRIGIDOS	<b>0,0</b>	
TUTORÍAS	<b>0,4</b>	
EXÁMENES	<b>0,1</b>	

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Concepción García Botey	<a href="mailto:cgarciab@ucm.es">cgarciab@ucm.es</a>
	Carmen Belén Martínez Madrid	belen.martinez@vet.ucm.es
PROFESORES	Concepción García Botey	cgarciab@ucm.es
	Ana María Mayenco Aguirre	amayenco@ucm.es
	Consuelo Serres Dalmau	cserres@ucm.es
	Carmen Belén Martínez Madrid	belen.martinez@vet.ucm.es
	Javier Blanco Murcia	jblanco@ucm.es
	María Jesús Sánchez Calabuig	msanch26@ucm.es
	Asociado 6+6	
	Joaquín Cerdeira Lozano	joaquice@ucm.es
	Ana Sánchez Rodríguez	anasanchez@ucm.es





#### BREVE DESCRIPTOR

Adquirir conocimientos básicos para entender y programar la función reproductiva, comprender la patogénesis de sus alteraciones, realizar e interpretar el diagnóstico clínico y aplicar el tratamiento adecuado para prevenir y/o tratar las alteraciones reproductivas en las distintas especies animales (producción y compañía). Estudiar la influencia del medio y su manipulación para optimizar y/o programar la función reproductiva en las distintas especies animales.

#### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Bases de bioquímica, biología molecular, anatomía, fisiología, histología, propedéutica, patología general, farmacología, diagnóstico por imagen y cirugía.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Entender las bases de la reproducción y de sus alteraciones a nivel: molecular, celular y fisiológico. Comprender los fundamentos y desarrollar la capacidad de realizar e interpretar las distintas técnicas de diagnóstico utilizadas en reproducción. Entender y conocer el fundamento de los distintos tratamientos, así como sus indicaciones y pautas de aplicación en las distintas especies animales (de producción y compañía).

#### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To understand the basis of reproduction and its alterations at the molecular, cellular and physiological levels. To understand the fundamentals and to develop the ability to perform and interpret the different diagnostic techniques used in reproduction. To understand and to know the basis of the different treatments, as well as their indications and guidelines of application in the different animal species (production and company).

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED-2 Demostrar haber adquirido conocimientos sobre la estructura y función de los animales sanos.

CED-3 Demostrar haber adquirido conocimientos sobre las bases de la cría, mejora, manejo y bienestar de los animales.

CED-4 Probar que se conocen las bases físicas, químicas y moleculares de los procesos biológicos, así como de las técnicas de análisis y diagnóstico de interés veterinario.

CED-9 Tener conocimiento de las alteraciones de la estructura y función del organismo animal.

CED-11 Demostrar conocimiento de las distintas enfermedades animales, individuales y colectivas, y las medidas de lucha y prevención, con especial énfasis en las zoonosis y en las enfermedades de declaración obligatoria.

CED-13 Conocer las bases generales de los tratamientos médicos y quirúrgicos de aplicación en animales.

CED-14 Tener conocimiento de la estructura, desarrollo y mecanismos de acción farmacológica de los medicamentos de uso veterinario y las repercusiones de su empleo sobre los animales, medioambiente y salud pública.

CED-17 Haber obtenido conocimiento de los procesos tecnológicos aplicables a los animales domésticos, incluyendo aquellos con influencia directa sobre la salud animal y humana.

#### Competencias Profesionales: DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL





- CEP-1 Ser capaz de realizar la historia clínica y la exploración de los animales.
- CEP-2 Demostrar competencia en la recogida y remisión adecuada de muestras con su correspondiente informe.
- CEP-5 Ser competente en el diagnóstico de las enfermedades más comunes, mediante la utilización de distintas técnicas específicas y generales.
- CEP-7 Poder atender urgencias y realizar primeros auxilios en Veterinaria.
- CEP-8 Ser capaz de realizar los tratamientos médicos en las distintas especies animales.
- CEP-9 Utilizar racionalmente los medicamentos y productos zoosanitarios, para el tratamiento y prevención de las enfermedades de los animales y la mejora de las producciones ganaderas.
- CEP-10 Demostrar competencia en la realización de los tratamientos quirúrgicos aplicando las técnicas anestésicas, analgésicas y quirúrgicas en las distintas especies animales.
- CEP-11 Ser capaz de aplicar en los animales los procedimientos básicos que garanticen el correcto funcionamiento de la actividad reproductiva, los procesos tecnológicos que puedan modificarla y los que permitan la resolución de problemas reproductivos.
- CEP-13 Diseñar programas de alimentación y formular raciones para cubrir las necesidades nutritivas de los animales en los distintos estados fisiológicos y patológicos
- CEP-14 Valorar e interpretar los parámetros productivos y sanitarios de un colectivo animal, considerando los aspectos económicos, sanitarios y de bienestar.
- CEP-15 Manejar protocolos y tecnologías concretas destinadas a modificar y optimizar los distintos sistemas de producción animal.
- CEP-16 Conocer la evaluación y diseño de los alojamientos, instalaciones y equipos destinados a albergar animales, teniendo en cuenta las necesidades ambientales y de bienestar.
- CEP-19 Conocer el diseño de programas de mejora genética destinados al incremento del rendimiento de los animales y al mantenimiento de la biodiversidad animal.

#### **Competencias Académicas: DIMENSIÓN ACTITUDINAL**

- CE-A1 Ser capaz de analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en los ámbitos profesionales del veterinario/a.
- CE-A2 Demostrar capacidad para trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.
- CE-A3 Mantener un comportamiento ético en el ejercicio de sus responsabilidades ante la profesión y la sociedad.
- CE-A4 Divulgar la información obtenida durante el ejercicio profesional del veterinario/a de forma fluida, verbal y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general.
- CE-A6 Adquirir la capacidad de buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario.
- CE-A10 Defender los derechos de los animales y actuar siempre con el objetivo de facilitarles una buena salud y calidad de vida, evitándoles sufrimientos innecesarios.

#### **COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA**

- CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar.
- CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.
- CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.
- CGT-11 Demostrar que se saben aplicar los conocimientos en la práctica profesional.



CGT-12 Probar que se tiene dominio de la planificación y gestión del tiempo.
CGT-13 Ser capaz de aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida).
CGT-15 Demostrar capacidad de resolución de problemas de índole profesional.
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA</b>
CE-OBRPI1 Aplicar los conceptos básicos de las ciencias veterinarias para entender los mecanismos que regulan la función reproductiva
CE-OBRPI2 Estudiar la influencia del medio interno y del medio ambiente sobre la fertilidad y fecundidad animal
CE-OBRPI3 Conocer, entender y manejar los factores que influyen en el comportamiento reproductivo del macho y la hembra
CE-OBRPI4 Aplicar los conocimientos básicos de la reproducción para comprender la etiología de las alteraciones de la función reproductiva, reconocer, tratar y /o prevenir la patología reproductiva de la hembra en los animales domésticos
CE-OBRPI5 Aplicar los conocimientos básicos de reproducción para entender, reconocer, tratar y/o prevenir la patología reproductiva del macho en los animales domésticos
CE-OBRPI6 Conocer, comprender las indicaciones y aplicar terapias para el tratamiento de la infertilidad.
CE-OBRPII1 Conocer los conceptos básicos de la fecundación y el reconocimiento maternal de la gestación para entender y aplicar los diversos diagnósticos de gestación en las diferentes especies animales.
CE-OBRPII2 Conocer las características clínicas del parto y puerperio, su atención y las técnicas de inducción al parto.
CE-OBRPII3 Identificar y tratar la mortalidad embrionaria precoz, reabsorción embrionaria, abortos.
CE-OBRPII4 Identificar las distocias y su resolución.
CE-OBRPII5 Estudiar y conocer las biotecnologías reproductivas y su aplicación profiláctica o terapéutica en casos de infertilidad.
CE
<b>OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)</b>

<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Presentación de la asignatura Obstetricia y Reproducción I.</li><li>2. Bienestar animal y su repercusión en la reproducción. Regulación neuroendocrina de la función reproductora: Introducción. Hormonas no sometidas al control endocrino. Señales que inhiben la función reproductiva.</li><li>3. Hipotálamo: Organización anatomo-funcional del Hipotálamo. Hormonas hipotalámicas implicadas en la reproducción. Síntesis, transporte, liberación y mecanismo de acción sobre las células de la hipófisis. Transducción de señales.</li><li>4. Estructura de la GnRh. Usos del GnRH y sus análogos. Preparaciones comerciales de GnRH y análogos. Efectos colaterales.</li><li>5. Neuronas parvicelulares: Implicación reproductiva, localización, actividad, regulación.</li></ol>



6. Glándula Hipofisaria anterior y posterior. Características de su neuroregulación. Hormonas implicadas en la reproducción.
7. Gonadotropinas cíclicas y de gestación: FSH, LH, PMSG (eCG), hCG. Control de la secreción de gonadotropinas. Presentación farmacológica de Gonadotropinas. Efectos secundarios de las gonadotropinas. Aplicaciones terapéuticas de la hCG. Contraindicaciones.
8. Prolactina (PRL). Funciones fisiológicas y de mantenimiento del ciclo estral. Función osmorreguladora fetal, función androgenizadora, repercusión en el funcionamiento gonadal. Inhibidores. Control endocrino y paracrino de la liberación de PRL. Trastornos en la secreción de PRL.
9. Leptina: Su importancia en la reproducción. Función de la leptina sobre el eje H-H-G y adiposidad. Repercusión sobre la fertilidad de macho y hembra.
10. Glándula Pineal: Medio ambiente y reproducción, regulación de la función reproductora de las especies estacionales. Factores que regulan la producción de Melatonina. Relojes biológicos, ritmos endógenos, ritmo circadiano y sus alteraciones.
11. Función reproductora del macho: Testículo, epidídimo. desarrollo y funciones. Termorregulación testicular. Barrera hematotesticular. Control endocrino de las funciones sexuales del macho. Duración de la espermatogénesis en los animales domésticos.
12. Secreción de hormonas testiculares. Relación entre andrógenos y gonadotropinas. Células de Sertoli y Células de Leydig. Implicaciones en la función reproductora. Control hormonal de la espermatogénesis.
13. Glándulas sexuales accesorias y marcadores funcionales.
14. Establecimiento de la pubertad. Regulación Hormonal: Ciclos de *Feed- Back* (negativos y positivos). Patologías relacionadas con el establecimiento de la pubertad. Estrategias reproductivas.
15. Recogida de semen en especies domésticas y silvestres. Criterios para la elección del método de recogida. Métodos de elección: Vagina artificial, método manual y masaje lumbar y abdominal.
16. Métodos de recogida de No elección: Electroeyaculación, *post-mortem* de epidídimo y otros métodos. Condiciones durante la recogida y material de recogida. Cadena de reflejos sexuales.
17. Eyaculado y plasma seminal. Composición del eyaculado y función del plasma seminal. Evaluación seminal: Técnicas cuantitativas y cualitativas de rutina. Nuevas técnicas de evaluación seminal. Buenas prácticas.
18. Centros de recogida: instalaciones y normativa (RD 841/2011).
19. Función ovárica; Organización del ovario. Señales ováricas. Regulación neuroendocrina de la función ovárica. Fase folicular. Crecimiento y desarrollo folicular. Dinámica folicular.
20. Fase luteal. Luteolisis. Otros mecanismos de regulación de la función ovárica. Disruptores endocrinos.
21. Hormonas esteroides reguladoras de la expresión génica. Patología asociada al receptor de las hormonas esteroides. Inactivación del mecanismo de acción de las hormonas esteroides. Fármacos antagonistas estrogénicos.
22. Estacionalidad en la yegua. Ciclo estral en la yegua. Celo del potro. Exploración reproductiva en la yegua, determinación del momento del ciclo.
23. Control del ciclo en la yegua. Manipulación de la estacionalidad. Control del ciclo estral, tratamientos hormonales en la yegua. Manipulación del celo del potro.
24. Infertilidad en la yegua I. Alteraciones del comportamiento sexual. Alteraciones del ciclo estral, patología ovárica.
25. Infertilidad en la yegua II. Patología uterina: Endometritis. Endometritis inducida por la monta. Endometritis bacterianas y fúngicas. Endometritis de transmisión venérea.



26. Infertilidad en la yegua III. Patología uterina: Degeneración endometrial. Patología Cervical.
27. Infertilidad en la yegua IV. Patología vaginal y vulvar.
28. Características de la reproducción en el caballo. Manejo del semental. Valoración reproductiva del semental: Comportamiento sexual, producción y calidad espermática.
29. Patología del semental I. Anomalías del comportamiento sexual. Agresividad, falta de libido, falta de eyaculación. Patología testicular. Patologías que cursan con aumento del escroto: orquitis, tumor testicular, torsión testicular, hernia inguinal, hidrocele.
30. Patología del semental II. Patología infecciosa del genital interno. Patologías del pene. Anomalías del eyaculado: urospermia, hemospermia. Control de patologías infecciosas transmisibles por el semental: Metritis contagiosa equina, Arteritis Vírica equina, Exantema.
31. Parámetros reproductivos del ganado vacuno: Madurez sexual en hembra y macho. Exploración genital. Técnicas de detección del celo.
32. Alteraciones reproductivas en el Toro I: Malformaciones congénitas: Aplasia segmentaria de los Conductos de Wolf. Criptorquidia. Hipoplasia gonadal.
33. Alteraciones Reproductivas en el Toro II: Trastornos en el mecanismo de la eyaculación: Ausencia de libido. Incapacidad para la monta. Incapacidad para la penetración. Alteraciones vasculares. Deformaciones congénitas del pene y prepucio. Patologías adquiridas del aparato copulador. Tumores.
34. Alteraciones Reproductivas en el Toro III: Comportamiento sexual del semental. Incapacidad fecundativa: Patologías testiculares. Patologías de las glándulas paragenitales.
35. Alteraciones reproductivas en la vaca I. Disfunciones ováricas: Ovulación retardada. Atresia folicular. Degeneración ovárica. Anestro persistente.
36. Alteraciones ováricas II: Microquistosis, quistes ováricos.
37. Alteraciones ováricas III. Malformaciones congénitas: Aplasia/ Hipoplasia ovárica. Ooforitis. Tumores ováricos endocrinológicamente activos.
38. Patología del Oviducto: Test FSF. Patologías del Cérvix. Patologías Vaginales.
39. Reproducción en Lagomorfos: Características de la pubertad, ciclo estral, estudio del eyaculado y patologías reproductivas. Técnicas anticonceptivas para la hembra como animal de compañía.
40. Características de la producción seminal del toro.
41. Infertilidad nutricional en vacuno.
42. Infertilidad por manejo en vacuno.
43. Terapia hormonal en el vacuno.
44. Características reproductivas del verraco. Contexto de la inseminación artificial porcina (IA). Selección de verracos. Control sanitario en centros de IA. Madurez sexual del macho. Factores intrínsecos y extrínsecos que determinan la producción seminal en porcino. Alteraciones en el cariotipo y su influencia en el tamaño de la camada: Identificación de portadores.
45. Reproducción del ganado porcino en extensivo y en ecológico. Cerdo Ibérico.
46. Reproducción del ganado porcino. Madurez sexual de la hembra. Características del ciclo estral. Fases del ciclo reproductivo.
47. Métodos de detección del celo. Reflejo de inmovilidad. Buenas prácticas y fallos en la detección del celo.
48. Cerdas nulíparas, primíparas y múltiparas. Factores que adelantan o retrasan la pubertad. Inducción de la pubertad. Recela. Sincronización de celos. Anestros. Causas de anestro no fisiológicas.



49. Pubertad, estacionalidad y ciclo estral en pequeños rumiantes (oveja y cabra). Manipulación de la estacionalidad y del ciclo estral. Sincronización del celo.
50. Patologías reproductivas en pequeños rumiantes. Valoración reproductiva de moruecos y machos cabríos.
51. Reproducción felina: Madurez sexual en hembra. Características endocrinas diferenciales respecto a otras especies de ovulación inducida.
52. Ciclo estral felino y sus características. Técnicas anticonceptivas.
53. Infertilidad felina: Alteraciones ováricas, uterinas, pseudogestación, patologías vaginales y mamarias: Fibrodenomatosis, tumores mamarios. Diagnóstico y tratamiento.
54. Pubertad y madurez sexual en el gato. Control del comportamiento sexual. Características del eyaculado.
55. Patología genital del gato: Alteraciones testiculares congénitas y adquiridas. Alteraciones de la libido. Diagnóstico y tratamiento. Manejo reproductivo.
56. Reproducción canina. Pubertad, edad reproductora y alteraciones en su presentación. Reconocimiento de las fases del ciclo estral.
57. Patología Genital de la perra I.
58. Patología Genital de la perra II.
59. Patología Genital de la perra III.
60. Pubertad en el perro, características seminales. Causas de infertilidad y métodos de diagnóstico adicionales.
61. Patología genital del perro I: Alteraciones congénitas: Peneanas, hipoplasia y ectopia testicular.
62. Patología genital del perro II: Alteraciones adquiridas. Neoplasias testiculares. Traumatismo peneano, prolapso uretral, neoplasias peneanas.
63. Patología genital del perro III: Alteraciones inflamatorias: orquitis, orquioepididimitis, balanopostitis.
64. Alteraciones prostáticas en el perro: Repercusiones en la reproducción

#### **SEMINARIOS:**

Sobre diversos temas relacionados con la reproducción en animales domésticos y salvajes, propuestos por el profesorado o consensuados entre profesorado y alumnado.

Se trata de un trabajo en equipo, integrado por grupos de 3 estudiantes bajo la tutela del profesor/a de la asignatura que ha propuesto el tema

#### **PRÁCTICAS:**

##### **PRÁCTICA I: CONSULTA DE REPRODUCCIÓN CANINA: TERAPIAS BIOESTIMULANTES**

Tipo de prácticas: Clínica.

El/la estudiante aprenderá a identificar sobre el paciente los desequilibrios energéticos que se producen durante las patologías genitales que afectan a cánidos/félidos y las terapias bioestimulantes/biorreguladoras más adecuadas en cada caso.

Duración: 3 horas

Nº de prácticas a realizar por estudiante: Una práctica.

##### **PRÁCTICA II: DETECCIÓN DEL PERIODO DE FERTILIZACIÓN EN CÁNIDOS**

Tipo de práctica: Clínica.

El/la estudiante aprenderá a determinar el periodo óptimo de fertilización para la inseminación artificial con semen congelado.

Duración: 1 hora



Nº de prácticas a realizar por estudiante: Una práctica.

**PRÁCTICA III: EXPLORACIÓN GENITAL Y MAMARIA DE LA HEMBRA CANINA**

Tipo de práctica: Clínica.

El/la estudiante aprenderá a realizar la exploración del aparato genital externo, vagina y mamas, conociendo el material necesario y las posibles patologías.

Duración: 2 horas

Nº de prácticas a realizar por estudiante: Una práctica.

**PRACTICA IV: ECOGRAFÍA GENITAL EN EQUIDOS**

Tipo de práctica: Clínica.

El/la estudiante se familiarizará con las imágenes ecográficas de las diferentes estructuras genitales del macho y la hembra, comprobará las imágenes del desarrollo folicular, eclosión folicular y patologías ováricas y uterinas. Diagnóstico de gestación por ecografía y desarrollo fetal.

Duración: 2 horas

Nº de prácticas a realizar por estudiante: Una práctica

**PRACTICA V: CLÍNICA DE REPRODUCCIÓN EQUINA**

Tipo de práctica: Clínica.

El alumno aprenderá el manejo de los sementales equinos durante la temporada reproductiva (Parada de Sementales), manejo del semental en la sala de recogida, recelado, recogida de semen, preparación de vagina artificial y en su caso sistemas alternativos de recogida de semen. Así mismo participará en la elaboración de las dosis seminales con sus diferentes sistemas de conservación y la evaluación del semen fresco, refrigerado y/o congelado, según las necesidades clínicas.

Duración: 2 horas

Nº de prácticas a realizar: Una práctica

**PRACTICA VI: EVALUACIÓN SEMINAL EN ESPECIES DOMÉSTICAS Y SILVESTRES**

Tipo de práctica: Laboratorial.

El/la estudiante trabajará sobre las diferentes técnicas cuantitativas y cualitativas que constituyen un espermiograma completo en las diferentes especies domésticas y silvestres, utilizando semen fresco, refrigerado y congelado, realizando frotis y tinciones de semen y analizando al microscopio de contraste de fases y óptico muestras de semen.

Duración: 2 horas

Nº de prácticas a realizar: Una práctica

**MÉTODO DOCENTE**

Clases teóricas en gran grupo, mañana y tarde.

Seminarios desarrollados por grupos de estudiantes (trabajo en equipo) bajo la tutoría del profesorado en grupos de mañana y tarde.

Grupos reducidos para prácticas programadas.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**



- Examen teórico escrito: Preguntas tipo test y de desarrollo corto sobre cuestiones relacionadas con el programa teórico. Se realizará una pregunta por hora de clase teórica. Representa el 70% de la calificación del examen.
- Examen práctico escrito: Preguntas tipo test y de desarrollo corto sobre cuestiones desarrolladas en las prácticas. Se realizará una pregunta por hora de clase práctica. Representa el 30% de la calificación del examen
- Calificación del examen: Para superar la asignatura será necesario superar ambas partes independientemente, examen teórico y examen práctico, con un mínimo de 5 sobre 10 en cada una de ellas.
- Calificación final de la asignatura: Se puede subir nota hasta un máximo de 0,75 puntos, mediante la calificación de los seminarios y la participación activa en clase, siempre que la calificación del examen haya sido igual o superior al 5 sobre 10.
- Calificación de los seminarios: La calificación obtenida en los seminarios puede subir la nota hasta un máximo de 0,5 puntos, siempre que la calificación del examen haya sido igual o superior al 5 sobre 10. En los seminarios se evaluará la calidad científica, presentación y exposición del tema elegido por el/la estudiante.
- Participación en clase: La participación en clases teóricas y prácticas, basado en el uso de programas interactivos tipo kahoot u otras metodologías, puede subir la nota hasta un máximo de 0,25 puntos, siempre que la calificación del examen haya sido igual o superior al 5 sobre 10.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

1. Greco DS, Davidson AP. Small animal endocrinology and reproduction. 2017.
2. Greer ML. Canine reproduction and neonatology: a practical guide for veterinarians, veterinary staff, and breeders. Jackson, WY: Teton NewMedia; 2015. 465 p. [L/636.7.082.4GRE](#)
3. McKinnon AO, Voss JL. Equine reproduction. 2nd ed. United Kingdom: Wiley-Blackwell; 2011. 2 p. [L/636.1.082.4MCK-1](#)
4. Fontbonne A, Polisca A. Guida pratica di riproduzione clinica del cane e del gatto. Milano: Le Point Vétérinaire Italie srl; 2011.
5. Root Kustritz MV. Clinical canine and feline reproduction: evidence-based answers. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010. 316 p.
6. England GCW, Heimendahl A von, British Small Animal Veterinary Association, editores. BSAVA manual of canine and feline reproduction and neonatology. 2nd ed. Quedgeley: British Small Animal Veterinary Association; 2010. 230 p. (BSAVA Manuals series). [L/636.7/.8.082.4BSA](#)
7. Busch W, Waberski D, editores. Manual de inseminación artificial de los animales domésticos y de explotación zootécnica. Zaragoza: Acribia; 2010. 368 p. [L/636.082.4MAN](#)





8. Youngquist RS, Threlfall WR. Current therapy in large animal theriogenology. 2nd ed. St. Louis (Missouri): Saunders-Elsevier; 2007. 1061 p. [MCA/CIR/ZI.8YOU](#)
  9. Feldman EC, Nelson RW. Endocrinología y reproducción canina y felina. 3ª ed. Buenos Aires: Inter-Médica; 2007. 1218 p. [L/636.7/.8.09:616.4FEL](#)
  10. Gordon I. Tecnología de la reproducción de los animales de granja. Zaragoza: Acribia; 2006. 441 p. [L/636.082.4GOR](#)
  11. Kustritz MVR. Manual de reproducción del perro y el gato. Barcelona: Multiméda Ediciones Veterinarias; 2005. 7 p. [L/636.7/.8.082.4MAN](#)
  12. Jackson PGG. Handbook of veterinary obstetrics. 2nd ed. Edinburgh [etc.]: Saunders; 2004. 261 p. [L/636.09:618.2JAC](#)
  13. Hafez ESE, Hafez B, Espinoza Villavicencio JL, editores. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª ed.[en inglés],[ 4ª ed. en español]. México [ etc.]: McGraw-Hill Interamericana; 2002. 519 p. [L/636.082.4REP](#)
  14. Johnston SD, Kustritz MVR, Olson PNS. Canine and feline theriogenology. Philadelphia [etc.]: W.B. Saunders; 2001. 592 p. [L/636.7/.8.082.4JOH](#)
  15. Arthur GH, Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW, editores. Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. 8th. ed. London [etc.]: Saunders; 2001. 868 p. [L/636.09:618.2ART](#)
  16. Broers P, editor. Compendium de reproducción animal. S.l.: Laboratorios Intervet; 1995. 271 p. [L/636.082.4COM](#)
  17. McEntee K. Reproductive pathology of domestic mammals. San Diego [etc.]: Academic Press; 1990. 401 p. [L/636.09:618.2MCE](#)
  18. Morrow DA, editor. Current therapy in theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals. Philadelphia [etc.]: W.B. Saunders; 1986. 2 p. [L/636.09:618.2CUR](#)
  19. Burke TJ, editor. Small animal reproduction and infertility: A clinical approach to diagnosis and treatment. 1st pub. Philadelphia: Lea & Febiger; 1986. 408 p. [L/636.7/.8.082.4SMA](#)
- Además, cada profesor/a recomendará durante el desarrollo de las clases, bibliografía complementaria a los temas impartidos que considere oportuna, páginas web y otros materiales y documentación interesantes para su formación, dentro de la temática de Obstetricia y Reproducción.





TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-2018</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	<b>RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMAGEN</b>
SUBJECT	<b>RADIOLOGY AND DIAGNOSTIC IMAGING</b>

CODIGO GEA	
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	<b>OBLIGATORIA</b>
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	6

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	MEDICINA Y CIRUGÍA ANIMAL	
CURSO	3º	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	
TEORÍA	<b>4,5</b>
PRÁCTICAS	-
SEMINARIOS	<b>1</b>
TRABAJOS DIRIGIDOS	-
TUTORÍAS	<b>0,3</b>
EXÁMENES	<b>0,2</b>

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Mª Pilar Llorens Pena	<a href="mailto:pllorens@ucm.es">pllorens@ucm.es</a>
COORDINADOR	Mª Isabel García Real	<a href="mailto:isagreal@ucm.es">isagreal@ucm.es</a>
PROFESORES	Mª Pilar Llorens Pena	<a href="mailto:pllorens@ucm.es">pllorens@ucm.es</a>
	Mª Isabel García Real	<a href="mailto:isagreal@ucm.es">isagreal@ucm.es</a>
	Alicia Caro Vadillo	<a href="mailto:aliciac@ucm.es">aliciac@ucm.es</a>
	Mª de los Ángeles Ruíz de León	<a href="mailto:maruiz@ucm.es">maruiz@ucm.es</a>
	Jesús María Fernández	<a href="mailto:cv-rioduero@cvrioduero.com">cv-rioduero@cvrioduero.com</a>
	Asociado 1	
	Asociado 2	
	Asociado 3	
	Asociado 4	



BREVE DESCRIPTOR
El programa de la asignatura incluye las bases físicas de las principales técnicas de diagnóstico por imagen que se emplean actualmente en Veterinaria, los principios de radioprotección y legislación relacionada, así como los principios de interpretación radiológica y diagnóstico de las patologías más frecuentes que afectan a las distintas especies de animales domésticos.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS
El alumno debe contar con conocimientos de la anatomía de las especies domésticas, así como fisiología y patología general.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conocer los principios básicos de las distintas técnicas de diagnóstico por imagen que se emplean actualmente en Veterinaria.</li><li>2. Conocer los principios fundamentales de radioprotección y la legislación relacionada.</li><li>3. Conocer la anatomía radiográfica, ecográfica, por tomografía computarizada y por resonancia magnética de las especies domésticas comunes.</li></ol> <p>Conocer los principios básicos de interpretación y diagnóstico de las imágenes patológicas obtenidas mediante radiografía, ecografía, tomografía computarizada y resonancia magnética en las especies domésticas.</p>
GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT
<ol style="list-style-type: none"><li>1. To know the basic physics of diagnostic radiology, ultrasound, computed tomography and magnetic resonance imaging (MRI).</li><li>2. To know the basics of radiation protection and related law.</li><li>3. To know the radiographic, ultrasound, CT and MRI anatomy of small and large animals.</li><li>4. To know the basics of diagnostic imaging interpretation and diagnosis in small and animals.</li></ol>

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA
CGT-1, CGT-2, CGT-3, CGT-4, CGT-6, CGT-7 CGT-8, CGT-10, CGT-11, CGT-12, CGT-13, CGT-16, CGT-18, CGT-19, CGT-20, CGT-21, CED-2, CED-4, CED-6, CED-9, CE-A1, CE-A2, CE-A3, CE-A4, CE-A5, CE-A7, CE-A8, CE-A9, CE-A10, CEP-5
COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA
CGT-1, CGT-2, CGT-3, CGT-4, CGT-6, CGT-7 CGT-8, CGT-10, CGT-11, CGT-12, CGT-13, CGT-16, CGT-18, CGT-19, CGT-20, CGT-21
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA
CER-1, CER-2, CER-3, CER-4, CER-5, CER-6
OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)



--

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)	
<b>TEORÍA (67h):</b>	
12.02.2018	Presentación de la asignatura
13.02.2018	Principios básicos de radiología I
14.02.2018	Principios básicos de radiología II
15.02.2018	Principios básicos de radiología III
16.02.2018	Principios básicos de radiología IV
19.02.2018	Legislación y radioprotección
20.02.2018	Principios básicos de TC
21.02.2018	Principios básicos de ecografía
22.02.2018	Principios básicos de RM
23.02.2018	Técnica radiográfica
26.02.2018	Anatomía radiográfica
27.02.2018	Anatomía ecográfica, por TC y RM
28.02.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular I
01.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular II
02.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular III
05.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular IV
06.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular V
07.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular VI
08.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular VII
09.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular VIII
12.03.2018	Diagnóstico por imagen del esqueleto apendicular IX
13.03.2018	Diagnóstico por imagen de la columna I
14.03.2018	Diagnóstico por imagen de la columna II
15.03.2018	Diagnóstico por imagen de la columna III
16.03.2018	Diagnóstico por imagen de la cabeza I
20.03.2018	Diagnóstico por imagen de la cabeza II
21.03.2018	Diagnóstico por imagen de la cabeza III
22.03.2018	Diagnóstico por imagen de la cabeza IV
03.04.2018	Diagnóstico por imagen de la columna IV
04.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen I
05.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen II
06.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen III
09.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen IV
10.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen V
11.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen VI
12.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen VII
13.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen VIII
16.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen IX
17.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen X
18.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen XI
19.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen XII
23.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen XIII
24.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen XIV
25.04.2018	Diagnóstico por imagen de la abdomen XV
26.04.2018	Diagnóstico por imagen del tórax I



27.04.2018	Diagnóstico por imagen del tórax II
03.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax III
04.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax IV
07.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax V
08.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax VI
09.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax VII
10.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax VIII
11.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax IX
14.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax X
16.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax XI
17.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax XII
18.05.2018	Diagnóstico por imagen del tórax XIII
21.05.2018	Diagnóstico por imagen en grandes animales I
22.05.2018	Diagnóstico por imagen en grandes animales II
23.05.2018	Diagnóstico por imagen en grandes animales III
24.05.2018	Diagnóstico por imagen en grandes animales IV
25.05.2018	Diagnóstico por imagen en grandes animales V
28.05.2018	Diagnóstico por imagen grandes animales VI
29.05.2018	Diagnóstico por imagen animales exóticos I
30.05.2018	Diagnóstico por imagen en grandes animales VII
31.05.2018	Diagnóstico por imagen en animales exóticos II
01.06.2018	Diagnóstico por imagen animales exóticos III

### SEMINARIOS (15h):

04.05.2018	Seminario I
09.05.2018	Seminario II
10.05.2018	Seminario III
14.05.2018	Seminario IV
16.05.2018	Seminario V
17.05.2018	Seminario VI
21.05.2018	Seminario VII
22.05.2018	Seminario VIII
23.05.2018	Seminario IX
24.05.2018	Seminario X
25.05.2018	Seminario XI
28.05.2018	Seminario XII
29.05.2018	Seminario XIII
30.05.2018	Seminario XIV
31.05.2018	Seminario XV

### METODO DOCENTE

Todas las clases teóricas se imparten en las aulas con proyección de imágenes de todas las patologías que se estudian.  
Los seminarios se impartirán en aulas y consistirán en la exposición de los trabajos dirigidos realizados por los alumnos (dirigidos por el profesorado de la asignatura). La asistencia será obligatoria.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realiza un examen teórico-práctico, que incluye 3 apartados:



1. 10 preguntas cortas de teoría de toda la materia (40% de la puntuación final).
2. 10 imágenes sobre las que se realizarán preguntas tipo test con una sola respuesta válida (30% de la puntuación final).
3. 3 imágenes radiográficas para describir y realizar el diagnóstico (30% de la puntuación final).

Para aprobar la asignatura, además de superar el examen teórico, el alumno debe asistir al menos a 12 de los 15 seminarios impartidos. El control de asistencia se realizará mediante sellado de una ficha personal por alumno.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Los alumnos podrán acceder a información adicional en el campus virtual de la UCM.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

1. Atlas of small animal ultrasonography-2ª ed (2015). Penninck D. y d'Anjou M.
2. Atlas of Small Animal CT and MRI. Wisner E. y Zwingerberger A.
3. BSAVA manual of canine and feline radiography and radiology: a foundation manual (2014). Holloway A. y McConell F.
4. Diagnóstico por imagen en pequeños animales (2014). Agut A.
5. Atlas de interpretación radiológica en pequeños animales (2013). García Real I.
6. Textbook of veterinary diagnostic radiology – 6ª ed (2013). Thrall E.
7. Small animal radiographic techniques and positioning (2012). Ayers S.
8. Clinical radiology of the horse – 3ª ed (2011). Butler J. y col.
9. Veterinary computed tomography (2011). Schwarz T. y Saunders J.
10. An atlas of interpretative radiographic anatomy of the dog and cat – 2ª ed (2011). Coulson A. y Lewis N.
11. Manual de introducción a la radiología equina (2011). Adrados P.
12. BSAVA manual of canine and feline ultrasonography (2011). Barr F.
13. Atlas of normal radiographic anatomy and anatomic variants in the dog and cat (2010). Thrall D. y Robertson I.
14. Atlas veterinario de diagnóstico por imagen (2010). Liste F.
15. Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat – 5ª ed (2010). Kealy J., McAllister H. y Graham J.
16. Handbook of small animal radiology and ultrasound: techniques and differential diagnoses (2010). Dennis R., Kirberger R., Barr F. y Wrigley R.
17. Atlas de ecografía en pequeños animales (2010)- Penninck D. y d'Anjou M.
18. Radiología clínica de mamíferos exóticos de compañía (2010). Capello V.
19. Atlas de ecografía clínica abdominal en pequeños animales (2010). Fominaya H.
20. Small animal MRI (2009). Gavin P.
21. Tratado de diagnóstico radiológico veterinario (2009). Thrall E.
22. BSAVA manual of canine and feline abdominal imaging (2009). O'Brien R. y Barr F.
23. Manual de posiciones y proyecciones radiológicas en el perro (2008). Unzueta A.
24. BSAVA manual of canine and feline thoracic imaging (2008). [Schwartz T.](#) y [Johnson V.](#)
25. BSAVA manual of canine and feline musculoskeletal imaging (2006). Kirberger R. y Barr F.



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-18</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	Tecnología Alimentaria
SUBJECT	<b>Food Technology</b>

CODIGO GEA	803814
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	5, 6

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	<b>Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos</b>	
CURSO	<b>3</b>	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	<b>10</b>
TEORÍA	<b>6</b>
PRÁCTICAS	<b>2</b>
SEMINARIOS	<b>1</b>
TRABAJOS DIRIGIDOS	<b>0.5</b>
TUTORÍAS	<b>0.1</b>
EXÁMENES	<b>0.4</b>

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Leónides Fernández Álvarez Gonzalo García de Fernando Minguillón	<a href="mailto:leonides@ucm.es">leonides@ucm.es</a> <a href="mailto:mingui@ucm.es">mingui@ucm.es</a>
PROFESORES	Belén Orgaz Martín	<a href="mailto:belen@ucm.es">belen@ucm.es</a>
	Eugenio José Miguel Casado	<a href="mailto:ejmiguel@pdi.ucm.es">ejmiguel@pdi.ucm.es</a>
	Eva Hierro Paredes	<a href="mailto:hierro@ucm.es">hierro@ucm.es</a>
	Manuela Fernández Álvarez	<a href="mailto:manuela@vet.ucm.es">manuela@vet.ucm.es</a>
	María Concepción Cabeza Briales	<a href="mailto:ccabezab@vet.ucm.es">ccabezab@vet.ucm.es</a>
	María Dolores Romero de Ávila Hidalgo	<a href="mailto:lolarh@vet.ucm.es">lolarh@vet.ucm.es</a>
	María Dolores Selgas Cortecero	<a href="mailto:selgar@vet.ucm.es">selgar@vet.ucm.es</a>
	María Isabel Cambero Rodríguez	<a href="mailto:icambero@vet.ucm.es">icambero@vet.ucm.es</a>



	Helena Moreno Conde	<a href="mailto:helena.moreno@ucm.es">helena.moreno@ucm.es</a>
	María Luisa García Sanz	<a href="mailto:mlgarci@vet.ucm.es">mlgarci@vet.ucm.es</a>
	Carmen Fajardo Adán	<a href="mailto:cfajardo@ucm.es">cfajardo@ucm.es</a>
	Juan Arqués Orobón	<a href="mailto:arques@inia.es">arques@inia.es</a>
	Mª Fernanda Fernández León	<a href="mailto:mariafef@ucm.es">mariafef@ucm.es</a>

#### BREVE DESCRIPTOR

En esta asignatura se estudia la composición de los alimentos destinados al consumo humano, su estructura y su calidad tecnológica, nutritiva y sensorial, así como las modificaciones que pueden sufrir los alimentos y sus componentes, en cualquier momento o fase de su procesado y comercialización (desde la materia prima al producto acabado). También se abordarán las tecnologías de conservación y transformación de los alimentos, describiendo las operaciones y procesos que impiden o retrasan su alteración, prolongando su vida útil, y los que mejoran sus características sensoriales, estabilidad física o facilitan su uso. Finalmente, se tratarán los fundamentos y procesos implicados en la elaboración de los distintos alimentos de origen animal (leche, carne y pescado).

#### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda tener conocimientos en química, física, microbiología y bioquímica, impartidos en las asignaturas de cursos precedentes.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignatura pretenden sentar las bases químicas, bioquímicas y microbiológicas específicas para que el alumno pueda profundizar en el estudio de los alimentos destinados al consumo humano, especialmente los de origen animal. Además, en esta introducción al mundo de los alimentos, se aspira a que los estudiantes dominen las bases bioquímicas y microbiológicas de la alteración de los alimentos, las operaciones básicas y los equipos implicados en los procesos de conservación y transformación de los alimentos, los cambios acaecidos en las características tecnológicas, nutritivas y sensoriales de los alimentos durante todas las operaciones incluidas en su procesado, desde su obtención/recolección hasta su envasado, almacenamiento y distribución. En definitiva, se pretende que los alumnos adquieran una formación adecuada y suficiente que les permita desarrollar su labor profesional en la industria alimentaria, la administración pública o cualquier entidad que desarrolle su actividad en el mundo de los alimentos.

#### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

This subject aims to provide students with specific knowledge to understand the chemical, biochemical and microbiological aspects of food for human consumption, especially food of animal origin. In addition, in this introduction to the world of food, the student will be trained in the microbiological and biochemical basis of food spoilage, the unit operations and equipment involved in food processing, as well as in the changes in the technological, nutritional and sensory properties of food occurring during its journey through the food chain, from farm to fork. In this regard, this subject aims to introduce students to the theories and practices of food science, especially those related to food of animal origin, to acquire sufficient knowledge and appropriate training needed to enable them to develop professional skills for the food industry, public administration or other food-related entities.

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA



CED-22 Conocer los componentes y características de los alimentos, desde los procesos de obtención, conservación y transformación, las condiciones de almacenamiento, hasta la distribución y comercialización, el control de parámetros para conseguir los objetivos de calidad y seguridad alimentaria, así como la optimización de la cadena de producción, distribución y venta de alimentos (de la granja a la mesa).
COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA
CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar. CGT-2 Ser capaz de comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, preferentemente el inglés. CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información. CGT-8 Ser capaz de desarrollar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y apreciando conocimientos y valores más allá de su formación técnica. CGT-19 Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares.
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA
CE-TA1 Adquirir la formación para el desarrollo profesional en la industria alimentaria e instituciones científicas y académicas relacionadas con la producción, conservación y transformación de alimentos. CE-TA2 Valorar los efectos de los procesos de conservación y transformación de los alimentos en las propiedades físico-químicas, nutritivas, funcionales, tecnológicas, higiénicas y sensoriales de los alimentos para elegir con criterio procesos de conservación adecuados, acordes con las alteraciones que deben evitarse en el alimento que se trate. CE-TA3 Analizar los sistemas de almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos. CE-TA4 Comprender los principios e identificar los factores para optimizar los procedimientos de conservación y transformación de los alimentos orientados a prolongar su vida útil, garantizar su seguridad, retener nutrientes y modificar mínimamente sus propiedades. CE-TA6 Conocer las propiedades tecnológicas de la leche, la carne, el pescado, los huevos y la miel y los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación, almacenamiento, distribución y control de parámetros en la elaboración de alimentos de origen animal.
OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)
<b>PROGRAMA TEÓRICO</b>  <u>INTRODUCCIÓN</u>  LECCIÓN 1. <b>Tecnología de los alimentos.</b> Concepto y objetivos. <b>Alimentos y nutrientes.</b> Composición de alimentos. Producción de alimentos. BASES BIOQUÍMICAS





LECCIÓN 2. **El agua.** Contenido de agua en los alimentos. Interacción de las moléculas de agua entre sí y con el resto de los componentes de los alimentos. Actividad de agua ( $a_w$ ). Isotermas de sorción de agua.

LECCIÓN 3. **Los lípidos.** Propiedades físico-químicas y funcionales. Alteraciones de los lípidos. Enranciamiento autooxidativo. Antioxidantes. Enranciamiento lipolítico.

LECCIÓN 4. **Las proteínas.** Propiedades funcionales. Modificaciones de las proteínas durante el procesado de los alimentos.

LECCIÓN 5. **Las enzimas.** Las enzimas endógenas como agentes alterantes de los alimentos. Uso de enzimas exógenos en la industria alimentaria. Enzimas inmovilizadas. Enzimas de los alimentos como indicadores.

LECCIÓN 6. **Los carbohidratos.** Monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Estructura y papel biológico. Propiedades funcionales de los polisacáridos. Transformaciones más importantes de los carbohidratos en los alimentos: gelatinización, caramelización y pardeamiento no enzimático.

LECCIÓN 7. **Vitaminas y minerales.** Causas generales de las pérdidas de vitaminas y minerales durante los tratamientos tecnológicos de los alimentos. Nutrición de alimentos.

LECCIÓN 8. **Aditivos.** Definición. Justificación y requisitos para su utilización. Clasificación. Nuevos conservadores. **Auxiliares tecnológicos de la fabricación.**

LECCIÓN 9. **Propiedades organolépticas de los alimentos.** Análisis sensorial. Definición. Tipos de catadores y tipos de pruebas. Uso de cada una de ellas. Análisis instrumental.

#### **BASES MICROBIOLÓGICAS**

LECCIÓN 10. **Los microorganismos en los alimentos.** Interacciones entre microorganismos y alimentos. Respuesta de los microorganismos frente al descenso de la  $a_w$ . Efecto de la temperatura en el crecimiento microbiano. Efecto del pH. Efecto del oxígeno. Disponibilidad de nutrientes. Factores de crecimiento y sustancias inhibidoras.

#### **MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS**

LECCIÓN 11. **Agentes causales de la alteración de los alimentos frescos:** microorganismos, enzimas autolíticas, reacciones químicas y agentes físicos. Métodos generales de conservación de los alimentos: clasificación. Objetivos de seguridad alimentaria (FSO) y nivel de protección adecuado (ALOP).

LECCIÓN 12. **Conceptos fundamentales.** Operaciones básicas y procesos. Diagrama de flujo. Mecanismos de transmisión de calor. Conducción, convección y radiación. Cambiadores de calor.

LECCIÓN 13. **Conservación por calor.** Acción del calor en los microorganismos. Gráficas de supervivencia: valor  $D$ . Gráficas de termodestrucción: valor  $z$ . Factores que influyen en la termorresistencia de los microorganismos. Valoración de un tratamiento térmico: valor  $F$ .

LECCIÓN 14. Tratamientos térmicos. Esterilización y apertización. Esterilización de alimentos envasados. Esterilización de alimentos antes de su envasado. Envasado aséptico. Pasterización. Tipos de pasterización. Termización. Escaldado.

LECCIÓN 15. Generación de calor por radiaciones electromagnéticas no ionizantes. Microondas. Calentamiento dieléctrico. Calentamiento óhmico.

LECCIÓN 16. **Conservación por frío.** Refrigeración. Acción de las temperaturas de refrigeración en las reacciones químicas, enzimas y microorganismos. Almacenamiento en refrigeración: factores a controlar. La zona subcero.

LECCIÓN 17. Congelación. Curvas de congelación. Efecto de la congelación en los microorganismos, estructuras biológicas y reacciones químicas y enzimáticas. Modificaciones durante el almacenamiento en congelación. Descongelación.



LECCIÓN 18. Producción industrial de frío: sistemas mecánicos y sistemas criogénicos. Fluidos refrigerantes. Métodos y equipos de refrigeración y congelación. Almacenes de productos congelados.

LECCIÓN 19. **Conservación por reducción de la actividad de agua.** Métodos y fundamentos. Influencia de la eliminación de agua en la vida útil de los alimentos.

LECCIÓN 20. Evaporación. Fundamento de la concentración de los alimentos líquidos. Factores de los que depende la velocidad de evaporación. Evaporadores y sus tipos.

LECCIÓN 21. Deshidratación y secado. Aspectos teóricos de la deshidratación. Efecto en los alimentos. Métodos de deshidratación. Equipos. Rehidratación. Otros métodos de deshidratación. Liofilización.

LECCIÓN 22. **Conservación química de alimentos.** Efecto del pH en la conservación de los alimentos. Escabechado. Ahumado. Curado. Conservantes. Antioxidantes.

LECCIÓN 23. **Conservación por modificación de la atmósfera.** Vacío. Atmósferas controladas. Atmósferas modificadas. Calidad y conservabilidad de los alimentos así tratados.

LECCIÓN 24. **Conservación por radiaciones ionizantes.** Definición y unidades. Fuentes de irradiación. Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones comerciales.

LECCIÓN 25. **Nuevos métodos de conservación de alimentos.** Altas presiones hidrostáticas. Pulsos eléctricos de alta intensidad. Pulsos de luz de alta intensidad. Ultrasonificación. Otros métodos de conservación.

LECCIÓN 26. **Métodos combinados de conservación de los alimentos.** Modelo de obstáculos. Alimentos mínimamente procesados. Alimentos listos para su consumo (RTE).

#### OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN

LECCIÓN 27. **Reducción de tamaño.** Reducción de tamaño de alimentos sólidos. Reducción de tamaño de alimentos líquidos. Emulsión y homogenización. Efecto sobre las características de los alimentos. Fundamentos, equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.

LECCIÓN 28. **Operaciones de separación.** Separación física: tamizado, sedimentación, centrifugación, filtración y separación por membranas. Separación química: lavado, lixiviación y destilación. Extracción con fluidos supercríticos. Cristalización. Crioconcentración. Fundamentos, equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.

LECCIÓN 29. **Mezcla.** Mezcla de sólidos. Mezcla de líquidos. **Moldeado. Modificación de la textura:** gelificación, texturización y extrusión. Fundamentos, equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.

#### PROCESOS BIOLÓGICOS

LECCIÓN 30. **Fermentaciones.** Fundamento. Principales tipos de fermentaciones: láctica, alcohólica, maloláctica, propiónica, acética. Cultivos iniciadores. Preparación, conservación y comercialización. Agentes inhibidores.

#### ENVASADO DE ALIMENTOS

LECCIÓN 31. **Envasado.** Conceptos básicos. Funciones del envase. Compatibilidad envase-producto-proceso. Materiales para el envasado de alimentos.

#### LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS



LECCIÓN 32.- **Leche.** Composición. Lactosa. **Los lípidos de la leche.** Estructura y composición del glóbulo graso. Homogeneización de la leche. **Sustancias nitrogenadas de la leche.** Caseínas. Micelas de caseínas. Proteínas del suero. Sales. Vitaminas. Enzimas.

LECCIÓN 33.- **Microbiología de la leche cruda.** Microbiota psicrotrófica. Microbiota esporulada. Microbiota láctica. Coliformes. Microbiota patógena. Otros microorganismos.

LECCIÓN 34.- **Leche pasteurizada.** Tipos de pasteurización. Normalización y homogeneización. Microbiología de la leche pasteurizada. Control de la pasteurización. **Leches esterilizadas.** Modalidades de esterilización. Control de la esterilización. Modificaciones de los componentes de la leche durante la esterilización. Modificaciones de las leches esterilizadas durante el almacenamiento.

LECCIÓN 35.- **Leches concentradas.** Comportamiento de la leche sometida a concentración. Fabricación de leche evaporada y condensada. Leche en polvo. Comportamiento de la leche sometida a deshidratación. Reconstitución. Leche en polvo de disolución instantánea.

LECCIÓN 36.- **Leches fermentadas.** Yogur. Leches fermentadas probióticas. Elaboración. Aspectos microbiológicos y bioquímicos.

LECCIÓN 37.- **Quesos.** Procedimiento general de fabricación. El cuajo y sus sustitutos. Clasificación de los quesos. Aspectos microbiológicos y bioquímicos de la maduración del queso. Microbiología de los quesos. Glicolisis. Proteólisis. Lipólisis.

LECCIÓN 38.- **Nata.** Desnatado espontáneo y centrífugo. Tipos de nata. **Mantequilla.** Fabricación en proceso discontinuo. Sistemas de fabricación de mantequilla en continuo. **Helados y polos.**

#### CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

LECCIÓN 39.- **Carne.** Definición, composición química y principales características de los componentes de la carne. *Rigor mortis* y su influencia en las propiedades de la carne. Carnes PSE y DFD. Maduración de la carne.

LECCIÓN 40.- **Características sensoriales de la carne.** Capacidad de retención de agua. Jugosidad. Textura y dureza. Factores de los que dependen.

LECCIÓN 41.- **Conservación por frío de la carne.** Factores a controlar e influencia en la calidad de la carne. Envasado de la carne fresca. Envasado a vacío y en atmósferas modificadas. Cambios en la microbiología y en el color.

LECCIÓN 42.- **Productos y derivados cárnicos.** Definición. Tecnología de elaboración de productos cárnicos. Productos cárnicos frescos. Productos cárnicos crudos adobados. Productos cárnicos tratados por el calor. Emulsiones y geles cárnicos. Factores de los que depende la estabilidad de una emulsión. Efecto de la temperatura y el pH en la formación de geles cárnicos.

LECCIÓN 43.- Productos crudos curados. Sales de curado. Proceso de maduración: Fenómenos bioquímicos y microbiológicos. Productos cárnicos ahumados. Salazones cárnicas. Jamón curado. Tipos. Proceso de elaboración. Otras salazones cárnicas.

#### PESCADO, MARISCO Y PRODUCTOS DE LA PESCA

LECCIÓN 44.- **Pescado y marisco.** Características de interés tecnológico. Conservación por frío. Envasado en atmósferas modificadas.

LECCIÓN 45.- **Salazón, secado y ahumado.** Proceso de elaboración. Características del producto final. **Escabechado.**

LECCIÓN 46.- **Elaboración de conservas y semiconservas.** Aspectos tecnológicos.



### **PROGRAMA PRÁCTICO**

Se desarrollará en 10 sesiones prácticas de aproximadamente 2 horas de duración:

- Determinación de la capacidad de retención de agua.
- Estudio de las características de distintos hidrocoloides y su aplicación en la industria alimentaria.
- Estudio de distintas propiedades funcionales de harinas. Elaboración de tofu.
- Determinación de las características reológicas de los alimentos.
- Análisis sensorial. Fundamentos y práctica.
- Cálculo del tratamiento térmico en la elaboración de una conserva. Método general modificado (dos sesiones).
- Enzimas endógenas como indicadores de tratamiento térmico.
- Fabricación de yogur. Optimización del grado de enriquecimiento en sólidos lácteos del yogur.
- Fabricación de un embutido cocido.

### **SEMINARIOS**

Preparación de un tema relacionado con Tecnología de los Alimentos en grupos de trabajo reducidos y tutelados por un profesor de la asignatura. Los alumnos desarrollarán un tema que expondrán en seminarios de unos 40 minutos, estableciéndose un debate a continuación con el resto de los alumnos asistentes.

### **METODO DOCENTE**

La actividad presencial incluirá:

- Clases teóricas. En el aula se expondrán, mediante lecciones magistrales, los contenidos recogidos en el programa de la asignatura. Para ello se contará con el apoyo de distintas técnicas audiovisuales.
- Clases prácticas en laboratorio y/o planta piloto. Estas sesiones complementarán el programa teórico y permitirán al alumno conocer *in situ* técnicas y equipos utilizados en la industria alimentaria, así como su funcionamiento y mantenimiento y algunos de los controles a realizar durante el procesado de alimentos.
- Seminarios. Los alumnos, distribuidos en pequeños grupos, desarrollarán temas relacionados con la asignatura. Esta actividad permitirá a los alumnos profundizar en los temas tratados en las clases teóricas y/o abordar otros de especial interés y actualidad. Los trabajos realizados serán expuestos en público y discutidos con el resto de la clase bajo la supervisión del profesor.
- Tutorías. Los profesores resolverán de forma individualizada las dudas que los alumnos planteen en relación con cualquier aspecto de la asignatura incluyendo, además de los tratados en el aula o en el laboratorio, aquellos por los cuales el alumno tenga interés.
- Actividades formativas a través de Internet. Todas las actividades anteriormente propuestas contarán con el apoyo del Campus Virtual de la UCM, en el que el alumno tendrá acceso a material didáctico, recursos bibliográficos y otros documentos de interés para el aprendizaje de la asignatura.



#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos y competencias del alumnado se llevará a cabo a lo largo de curso mediante el seguimiento de las prácticas y de los seminarios programados así como mediante exámenes escritos.

Teoría. Al final de cada cuatrimestre se harán exámenes escritos de la parte teórica. Estos exámenes escritos se considerarán aprobados cuando su calificación sea al menos de 5 puntos sobre un total de 10.

Prácticas. En el examen del segundo cuatrimestre se incluirá un examen escrito de todas las prácticas realizadas a lo largo del curso; esta parte del examen se calificará sobre 10.

Seminarios. Tras la exposición de cada seminario, se evaluará a los asistentes mediante un examen escrito que se puntuará de 0 a 10. Los alumnos deben asistir al menos a 7 seminarios sin contar el que ellos expongan. Se considerarán aprobados cuando la media obtenida sea superior a 5.

Para superar la asignatura es imprescindible superar cada una de sus partes, es decir, las prácticas y su examen, los seminarios y sus exámenes y la teoría

La nota final de la asignatura se establecerá de acuerdo con los siguientes porcentajes: media de los dos parciales teóricos: 75 %, las prácticas: 15 %, y la nota media de los exámenes de los seminarios: 10 %. La calificación de la exposición del seminario puntuará hasta un máximo de 1 punto, que se sumará a la nota final de la asignatura, siempre que el alumno la haya superado.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Para superar la asignatura será necesario que el alumno asista a las clases teóricas, a las sesiones prácticas, a las tutorías y, al menos, a diez sesiones de seminarios (una de las cuales corresponderá a la exposición del tema elegido).

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- BELITZ H.D., GROSCH W. y SCHIEBERLE P. (2012). Química de los alimentos. 3ª ed. Acribia, Zaragoza.
- BELITZ H.D., GROSCH W. y SCHIEBERLE. (2009). Food Chemistry. 4<sup>th</sup> revised and extended edition. SpringerLink ebooks.
- BRENNAN J.G., BUTTERS J.R., COWELL N.D. y LILLEY A.E.V. (1998). Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. 3ª ed. Acribia, Zaragoza.
- CASP A. y ABRIL J. (1999). Procesos de conservación de alimentos. AMV-Mundi-Prensa, Madrid.
- CHEFTEL J.C. y CHEFTEL H. (1992) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol I). Acribia, Zaragoza.
- CHEFTEL J.C., CHEFTEL H. y BESANCON P. (1992) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol. II). Acribia, Zaragoza.
- COULTATE T.P. (2007) Manual de Química y Bioquímica de los Alimentos. 3ª ed. Acribia. Zaragoza.
- DAMODARAN S., PARKIN K.L. y FENNEMA O.R. (2010). Química de los Alimentos. 3ª ed. Acribia, Zaragoza.
- DOYLE M.P., BEUCHAT L.R. y MONTVILLE T.J. (2000). Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. Acribia, Zaragoza.



- DOYLE M.P. y BUCHANAN R.L. (2013). Food Microbiology: fundamentals and frontiers. ASM Press, Washington DC, EE.UU.
- FELLOWS P.J. (2009). Food Processing Technology. Principles and Practice. Third edition. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, Reino Unido.
- FRAZIER (2003). Microbiología de los Alimentos, 4ª ed. Acribia, Zaragoza.
- FREY W. (1985). Fabricación fiable de embutidos. Acribia. Zaragoza.
- GRAHAM, E. (1992). Seafood science and technology. Fishing News Books. Surrey.
- HALL G.M. (2001). Tecnología del procesado del pescado. Acribia. Zaragoza
- HOOPER T. (1987). Las abejas y la miel. 3ª ed. Ateneo. Barcelona.
- ICMSF (2000). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Acribia. Zaragoza.
- JAY J.M., LOESSNER M.J. y GOLDEN D.A. (2009). Microbiología moderna de los Alimentos, 5ª ed. Acribia. Zaragoza.
- JEANTET R., ROIGNANT M. y BRULE G. (2005). Ingeniería de los procesos aplicados a la industria láctea. Acribia. Zaragoza.
- JEANTET R. (2010). Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos. 2 vol. Vol. 1. Estabilización biológica y fisicoquímica. Vol. 2. Tecnología de los productos alimentarios. Acribia. Zaragoza.
- LAWRIE, R. (1998). Ciencia de la carne. 3ª ed. Acribia. Zaragoza.
- LAWRIE R.A. y LEDWARD D.A. (2006). Lawrie's meat science. CRC, Boca Ratón, EE.UU; Woodhead, Cambridge, Reino Unido.
- MAHAUT M., BRULE G. y JEANTET R. (2003). Productos lácteos industriales. Acribia. Zaragoza.
- MARTIN S. 2002. Enciclopedia de la carne. Vols I y II. Martin y Macías. Madrid.
- ORDÓÑEZ J.A., CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., GARCÍA M.L., GARCÍA DE FERNANDO G., de la HOZ L. y SELGAS M.D. 1998. Tecnología de los Alimentos. Componentes de los alimentos y procesos. Vol. I. Síntesis. Madrid.
- ORDÓÑEZ J.A., CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., GARCÍA M.L., GARCÍA DE FERNANDO G.D., DE LA HOZ L. y SELGAS M.D. (1998). Tecnología de los Alimentos, vol. 2: Alimentos de origen animal. Síntesis, Madrid.
- ORDÓÑEZ J.A., GARCÍA DE FERNANDO G.D., SELGAS M.D., GARCÍA M.L., CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., FERNÁNDEZ, M., HIERRO, E. (2015). Tecnología de los Alimentos de Origen Animal vol. 1: Fundamentos de Química y Microbiología de los Alimentos. Ed. Síntesis, Madrid.
- PRICE S.F. y SCHWEIGERT B.S. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 2ª ed. Acribia. Zaragoza.
- RAVENTÓS SANTAMARÍA, M. (2003). Industria Alimentaria. Tecnologías emergentes. Ediciones UPC.
- ROBINSON R.K. (1987). Microbiología lactológica. (2 vols.). Acribia. Zaragoza.
- RUITER A. (1995). El pescado y los productos derivados de la pesca: Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Acribia. Zaragoza
- SIKORSKI Z.E. (1990). Tecnología de los productos del mar: Recursos, composición nutritiva y conservación. Acribia. Zaragoza.
- SINGH R.P. y HELDMAN D.R. 2009. Introduction to Food Engineering. 4<sup>th</sup> edition. Academic Press, Inc.
- STADDELMAN W.J. y COTTERILL O.J. (1986). Egg science and technology. 3ª ed. AVI Pub. Co. Westport, USA.



- VARNAM A.H. y SUTHERLAND J.P. (1995). Meat and Meat Products. Chapman & Hall. London.
- VEISSEYRE R. (1988). Lactología técnica. 2ª ed. Acribia. Zaragoza.
- WALSTRA P. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Acribia. Zaragoza.
- WALSTRA P., WOUTERS J.T.M. y GEURTS T.J. (2006). Dairy Science and Technology. CRC Press.





TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2017-2018</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	TOXICOLOGIA
SUBJECT	<b>TOXICOLOGY</b>

CODIGO GEA	<b>803810</b>	
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	<b>OBLIGATORIA</b>	
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	<b>Semestral</b>	

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	<b>TOXICOLOGIA Y FARMACOLOGIA</b>	
CURSO	<b>3º</b>	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	<b>6</b>
TEORÍA	3
PRÁCTICAS	1
SEMINARIOS	1
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	0,5
EXÁMENES	0,5

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Mª Aránzazu Martínez Caballero Irma Ares Lombán	<a href="mailto:arantxam@vet.ucm.es">arantxam@vet.ucm.es</a> <a href="mailto:irmaal@vet.ucm.es">irmaal@vet.ucm.es</a>
PROFESORES	Arturo Anadón Navarro	<a href="mailto:anadon@vet.ucm.es">anadon@vet.ucm.es</a>
	María Rosa Martínez Larrañaga	<a href="mailto:mrml@vet.ucm.es">mrml@vet.ucm.es</a>
	Mª Aránzazu Martínez Caballero	<a href="mailto:arantxam@vet.ucm.es">arantxam@vet.ucm.es</a>
	Irma Ares Lombán	<a href="mailto:irmaal@vet.ucm.es">irmaal@vet.ucm.es</a>
	Mª Teresa Frejo Moya	<a href="mailto:maytef@vet.ucm.es">maytef@vet.ucm.es</a>
	Sebastián Sanchez-Fortun Rodríguez	<a href="mailto:fortun@vet.ucm.es">fortun@vet.ucm.es</a>
	Mª Jesús Díaz Plaza	<a href="mailto:majdiaz@vet.ucm.es">majdiaz@vet.ucm.es</a>
	Marta Martínez Caballero	<a href="mailto:mmartine@vet.ucm.es">mmartine@vet.ucm.es</a>
	Javier del Pino Sans	<a href="mailto:jdelpino@pdi.ucm.es">jdelpino@pdi.ucm.es</a>
	Margarita Lobo Alonso	<a href="mailto:mlobo@ucm.es">mlobo@ucm.es</a>
	Eva Ramos Alonso	<a href="mailto:eva.ramos@vet.ucm.es">eva.ramos@vet.ucm.es</a>
	Alejandro Romero Martínez	<a href="mailto:aromero@vet.ucm.es">aromero@vet.ucm.es</a>





BREVE DESCRIPTOR
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimientos y aspectos básicos de la Toxicología General:<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimiento de las bases de la etiología general de las intoxicaciones más comunes.</li><li>- Conocimiento del tratamiento general de las intoxicaciones.</li><li>- Conocimiento de los distintos procesos toxicocinéticos, haciendo hincapié en las principales reacciones metabólicas de bioactivación y de detoxicación de xenobióticos.</li><li>- 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.</li><li>- Conocimiento de procesos tóxicos por órganos (neurotoxicidad, estrés oxidativo y neurodegeneración, hepatotoxicidad, nefrotoxicidad, toxicidad del tracto respiratorio, toxicidad cardiovascular)</li><li>- Conocimiento de las técnicas analíticas relacionadas con tóxicos.</li><li>- Conocer la naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como las medidas en caso de intoxicación.</li><li>- 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</li><li>- Capacidad de búsqueda de información toxicológica por Internet. Conocimiento y manejo de las fuentes de información toxicológica.</li></ul></li><li>• <b>Conocimientos y aspectos básicos de la Toxicología Especial y Clínica:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación y estudio de los tóxicos naturales y de síntesis.</li><li>- 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 esteroideos y esteroideos, anestésicos generales y tranquilizantes). Contraindicaciones de especie. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.</li><li>- 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.</li><li>- 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).</li><li>- 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.</li><li>- Conocimiento de la fisiopatología y cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por mordeduras de serpientes, insectos y arácnidos.</li><li>- 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.</li></ul></li></ul>



- 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 de Química, Bioquímica, Fisiología, Farmacología y Patología.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

La enseñanza de la asignatura de "Toxicología" corresponde al 3º Curso del Grado en Veterinaria (5º curso de la Licenciatura), 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

Toxicology is the study of the harmful actions of chemicals on biologic tissue. Therefore it requires an understanding of chemical reactions and interactions and of biologic mechanisms. Toxicology course has been organized in two sections to facilitate the knowledge to veterinarian students. The first part describes the elements of method and approach that identify toxicology (principles of toxicology, dose response, toxicokinetics, toxicology testing, animal bioassays, mechanisms of toxicity, toxication *versus* detoxication; this part constitute the basis to the risk analysis). The second part corresponds with Clinical Toxicology in which the toxic agents are grouped by chemical or use characteristics; for all compounds will describe the pathophysiology, clinical presentation, diagnosis and treatment of the intoxication (1) Contaminants (air pollution, ecotoxicology, toxic effects of radiation and radioactive materials, toxic effects of metals, toxic effects of solvents and vapors); (2) Drugs (toxic effects of antimicrobials, antiparasitic, anti-inflammatory agents); (3) Pesticides (toxic effects of insecticides organochlorine compounds, anticholinesterase agents, pyrethroids, herbicides,



fungicidas, rodenticidas; (4) Food Toxicology (toxic effects of plants, drugs used in food-producing animals, micotoxins, bacterial toxins, marine biotoxins; (5) Animal toxins (toxic effects of terrestrial animal venoms and poisons).

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED-4 Probar que se conocen las bases físicas, químicas y moleculares de los procesos biológicos, así como de las técnicas de análisis y diagnóstico de interés veterinario

CED-7 Tener conocimiento de los principios básicos y aplicados de la respuesta inmune

CED-8 Conocer los aspectos básicos de los distintos agentes biológicos de interés veterinario

CED-10 Saber los principios básicos de toxicología animal y medioambiental

CED-13 Conocer las bases generales de los tratamientos médicos y quirúrgicos de aplicación en animales.

CED-14 Tener conocimiento de la estructura, desarrollo y mecanismos de acción farmacológica de los medicamentos de uso veterinario y las repercusiones de su empleo sobre los animales, medioambiente y salud pública

CED-15 Conocer la naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos naturales y de síntesis, así como los recursos precisos en caso de intoxicación en los animales, así como sus repercusiones medioambientales

CED-16 Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes

CED-23 Conocer los aspectos higiénicos y sanitarios de los alimentos de origen animal y de otros de inspección veterinaria, los peligros asociados a determinados componentes y contaminantes, los criterios sanitarios y bases legales de su inspección, la necesidad de adopción de sistemas de gestión y verificación de la calidad y seguridad de los alimentos, la higiene, inspección y control de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, la higiene de las industrias y establecimientos alimentarios, y la seguridad de los alimentos y su repercusión en la salud pública

CED-24 Conocer y evaluar los impactos ambientales y los residuos generados por las empresas ganaderas, las industrias y establecimientos alimentarios, su eliminación, tratamiento y recuperación.

CEP-1 Ser capaz de realizar la historia clínica y la exploración de los animales

CEP-2 Demostrar competencia en la recogida y remisión adecuada de muestras con su correspondiente informe.

CEP-3 Ser competente en la realización de técnicas analíticas e instrumentales básicas, interpretar sus resultados, y emitir el correspondiente informe.

CEP-4 Ser capaz de realizar e interpretar la necropsia de los animales y emitir el correspondiente informe



- CEP-7 Poder atender urgencias y realizar primeros auxilios en Veterinaria.
- CEP-8 Ser capaz de realizar los tratamientos médicos en las distintas especies animales.
- CEP-9 Utilizar racionalmente los medicamentos y productos zoonosanitarios, para el tratamiento y prevención de las enfermedades de los animales y la mejora de las producciones ganaderas
- CEP-21 Demostrar competencia para asesorar y realizar informes sobre la calidad de las materias primas y piensos utilizados en la alimentación animal
- CEP-30 Demostrar competencia para realizar análisis del riesgo alimentario incluyendo el reconocimiento de los brotes de toxiinfecciones alimentarias, las implicaciones medioambientales y de bioseguridad de las industrias alimentarias, así como su valoración y gestión
- CEP-33 Ser competente para asesorar y supervisar acerca de los tratamientos y recuperación de residuos generados por las empresas ganaderas y los establecimientos y las industrias destinadas a la producción, conservación y transformación de alimentos de origen animal
- CEP-34 Demostrar capacidad para llevar a cabo análisis forenses
- CEP-36 Conocer el manejo de protocolos y tecnologías concretas destinadas al análisis de muestras de origen animal o vegetal.
- CEP-39 Tener conocimiento y aplicación de las nociones básicas de la Experimentación Animal, de los animales de experimentación y del desarrollo de biomodelos
- CE-A1 Ser capaz de analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en los ámbitos profesionales del veterinario.
- CE-A2 Demostrar capacidad para trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás
- CE-A3 Mantener un comportamiento ético en el ejercicio de sus responsabilidades ante la profesión y la sociedad
- CE-A4 Divulgar la información obtenida durante el ejercicio profesional del veterinario de forma fluida, verbal y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general
- CE-A5 Saber redactar y presentar informes profesionales, manteniendo siempre la confidencialidad necesaria
- CE-A6 Adquirir la capacidad de buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario.
- CE-A7 Conocer y aplicar el método científico en la práctica profesional.
- CE-A8 Saber obtener asesoramiento y ayuda profesionales.
- CE-A9 Ser consciente de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales mediante un proceso de formación continuada.



CE-A10 Defender los derechos de los animales y actuar siempre con el objetivo de facilitarles una buena salud y calidad de vida, evitándoles sufrimientos innecesarios.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar.

CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.

CGT-4 Demostrar que se considera la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

CGT-5 Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para lograr una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

CGT-6 Mostrar capacidad de prestar asesoría científica, técnica y legal en materia veterinaria a personas y entidades.

CGT-7 Demostrar habilidades de iniciación a la investigación a nivel básico.

CGT-8 Ser capaz de desarrollar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y apreciando conocimientos y valores más allá de su formación técnica.

CGT-9 Demostrar que se conoce, valora y se es capaz de transmitir la importancia de los animales en el desarrollo de la sociedad.

CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.

CGT-11 Demostrar que se saben aplicar los conocimientos en la práctica profesional.

CGT-12 Probar que se tiene dominio de la planificación y gestión del tiempo.

CGT-13 Ser capaz de aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida).

CGT-14 Adquirir la capacidad de llevar a cabo labores de crítica y autocrítica.

CGT-15 Demostrar capacidad de resolución de problemas de índole profesional.

CGT-16 Demostrar la capacidad de tomar decisiones.

CGT-17 Probar la capacidad de liderazgo.

CGT-18 Ser capaz de trabajar en un contexto internacional.

CGT-19 Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares

CGT-20 Demostrar conocimiento para llevar a cabo el diseño y gestión de proyectos.



CGT-21 Probar capacidad de iniciativa, espíritu emprendedor y afán de superación.
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA</b>
CE-T1 Conocer y comprender los fundamentos de la Toxicología. CE-T2 Conocer las bases de la etiología general de las intoxicaciones más comunes y el tratamiento incluido antidotos. CE-T3 Conocer la naturaleza, los mecanismos de acción y efectos de tóxicos naturales y de síntesis, así como los recursos precisos en caso de intoxicación en los animales, así como sus repercusiones medioambientales y sobre la salud pública. CE-T4 Conocer los biomarcadores básicos de toxicidad. CE-T5 Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias naturales y de síntesis y diseñar y aplicar los ensayos y análisis correspondientes. CE-T6 Realizar la historia clínica y la exploración de los animales orientada a la patología por intoxicación, incluida en su caso la necropsia. CE-T7 Recoger y remitir adecuadamente las muestras para el análisis toxicológico con su correspondiente informe. CE-T8 Conocer y realizar técnicas analíticas fundamentales para la investigación toxicológica e interpretar sus resultados y emitir el correspondiente informe de un análisis toxicológico. CE-T9 Saber diseñar los protocolos de los ensayos de toxicidad en animales experimentales para asegurar la seguridad a corto y largo de plazo de sustancias naturales y de síntesis. CE-T10 Saber interpretar los resultados de toxicidad in vivo e in vitro en la evaluación de la seguridad de diferentes tipos de sustancias (medicamentos, biocidas, plaguicidas y otros productos agroquímicos). CE-T11 Saber determinar el rango de exposición que es seguro y el nivel de exposición que puede ser peligroso para la salud animal, para el hombre y para el medioambiente de sustancias naturales y de síntesis. CE-T12 Saber realizar un informe de experto en materia de seguridad de sustancias naturales y de síntesis (medicamentos, biocidas, plaguicidas y otros productos agroquímicos, contaminantes, micotoxinas, toxinas bacterianas y marinas). CE-T13 Conocimiento y manejo de las fuentes de información electrónicas en toxicología.
<b>OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)</b>

<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)</b>
<b><u>PROGRAMA TEÓRICO</u></b> <b>1. TOXICOLOGÍA GENERAL</b> Lección 1.- Concepto y evolución histórica de la Toxicología. Subdivisión de la Toxicología. Lección 2.- Etiología general de las intoxicaciones. Signos clínicos 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 y genotoxicidad. Toxicidad crónica y carcinogénesis.

Lección 8.- Ensayos de toxicidad sobre la reproducción y el desarrollo (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, suelo y agua. 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 esteroideos y esteroideos. 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. Toxicología de compuestos fungicidas. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 25.- Toxicología de compuestos rodenticidas y molusquicidas. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.



#### **2.4. TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA**

Lección 26.- Intoxicación por plantas cianogénicas, por helechos y por plantas que contienen cumarinas. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 27.- Intoxicación por plantas que contienen taninos. Plantas fotosensibilizantes y fotosensibilidad. Intoxicación por plantas que contienen alcaloides pirrolizidina. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 28.- Intoxicación por plantas que contienen estrógenos y glucosilatos. Intoxicación por plantas leguminosas y solanáceas. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 29.- Intoxicación por plantas que contienen nitratos y nitritos. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

Lección 30.- 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 31.- Toxicología de agentes promotores del crecimiento:  $\beta$ -agonistas, hormonas esteroideas, hormonas peptídicas y aditivos antimicrobianos. Riesgos para la salud pública.

Lección 32.- Intoxicación por cloruros. Privación de agua. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 33.- Intoxicación por urea y nitrógeno no proteico. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 34.- Micotoxinas. Aspectos generales de las micotoxicosis. Sistemas de detoxicación. Agentes fungistáticos.

Lección 35.- Intoxicaciones producidas por micotoxinas (I): Aflatoxinas, tricotecenos, alcaloides del cornezuelo del centeno. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 36.- Intoxicaciones producidas por micotoxinas (II): Ocratoxina A, rubrotoxina, y satratoxinas. Toxinas tremorígenas. Fumonisin. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

Lección 37.- Toxinas bacterianas. Mecanismos de toxicidad. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

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

#### **2.5. TOXINOLOGÍA**

Lección 39.- Venenos de serpientes, insectos y arácnidos. Mecanismos de toxicidad. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

### **PROGRAMA PRÁCTICO**

#### **CLASES PRÁCTICAS y SEMINARIOS**

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

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

3.- Determinación de cloruro sódico en pienso. Determinación de amonio en agua.

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

5.- Determinación de barbitúricos en muestras de plasma sanguíneo por espectrofotometría

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

7.- Determinación de metahemoglobina en muestras sangre total por espectrofotometría.

8.- Determinación de la actividad de la enzima acetilcolinesterasa en muestras de sangre total. Determinación de Diquat en muestras de orina.





- 9.- 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 hematúrico y fotosensibilización.
- 10.- 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.
- 11.- Evaluación del riesgo medioambiental. Evaluación de la exposición. Modelos de cálculo. Supuestos prácticos.
- 12.- Reglamentación sobre sustancias químicas que presentan peligrosidad. Nuevo sistema de clasificación y etiquetado. Reglamento CLP. Casos prácticos

#### METODO 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

- Examen sobre los contenidos teóricos de la asignatura (85 %).
- Examen sobre los contenidos de laboratorio, prácticas y seminarios (15 %).
- Se tendrá en cuenta la asistencia a las clases teóricas siempre que se haya aprobado el exámen teórico y práctico.

Evaluación. Se hará una evaluación una vez impartido el programa. Esta evaluación consistirá :

- exámen de los contenidos teóricos: se formularán una media de 2-3 preguntas por Lección o Tema del programa de clases teóricas. Las preguntas serán de tipo "selección múltiple" y "respuesta única". El alumno superará el examen teórico cuando obtenga como mínimo un 50 % de la puntuación total del examen.

- exámen de los contenidos prácticos y seminarios: se formularán una media de 1 pregunta por práctica o seminario. Las preguntas serán de tipo "selección múltiple" y "respuesta única". El alumno superará el examen práctico cuando obtenga como mínimo un 50 % de la puntuación total del examen. Se deberá entregar un cuaderno de practicas.

Para aprobar la asignatura, se deberá superar los exámenes teórico y práctico.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

IELLO, 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, D. (2001). Casarett & Doull's. Toxicology: The Basic Science of Poisons. McGraw-Hill, New York, USA.
- 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.
- RAMESH C. GUPTA (2012). Veterinary toxicology. Basic and Clinical Principles. Second Edition. Academic Press, San Diego, USA.
- 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.