



MÁSTER OFICIAL DE POSTGRADO:
***INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS
VETERINARIAS***

**Programa y
Planificación docente
Curso 2013-2014**

60 CRÉDITOS ECTS

MÁSTER: *INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS*

Directores/Coordinadores:

- Ana María Doménech Gómez
- Manuela Fernández Álvarez

Coordinadores Asignaturas:

- Beatriz Isabel Redondo y Álvaro Olivares Moreno
- Susana Dunner Boxberger
- Juan Carlos Illera del Portal
- Rosa María García García
- M^a Pilar Martínez Sainz
- Juana M^a Flores Landeira
- Manuel Pizarro Díaz
- Rafael Cediél Algovia
- Manuela Fernández Álvarez
- Isabel González Alonso y Teresa García Lacarra
- Aránzazu Meana Mañes y Lucía de Juan Ferré
- M^a Teresa Cutuli de Simón
- Esther Collantes Fernández y Cinta Prieto Suárez
- Teresa Castro Madrigal y Beatriz Isabel Redondo
- Arturo Anadón Navarro
- Antonio Rodríguez Artalejo

Departamentos participantes (Facultad de Veterinaria):

- Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas
- Bioquímica y Biología Molecular IV
- Fisiología (Fisiología Animal)
- Nutrición, Bromatología y Tecnología de Alimentos
- Sanidad Animal
- Medicina y Cirugía Animal
- Producción Animal
- Toxicología y Farmacología
- Sección Departamental de Física Aplicada

OFICINA DE COORDINACIÓN DEL MASTER:

Vicedecanato de Investigación y Tercer Ciclo
(Secretaría de Decanato. Facultad de Veterinaria)

Planificación de las enseñanzas

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	27
Optativas	18
Trabajo fin de Máster	15
CRÉDITOS TOTALES	60

Planificación de las enseñanzas

Módulo obligatorio
Investigación Básica en
Ciencias Veterinarias
(27 ECTS)

Fundamentos de la investigación y conocimiento del entorno y de las herramientas para la misma

Módulo optativo
Investigación Aplicada en
Ciencias Veterinarias
(18 ECTS)

Formación multidisciplinar en los distintos ámbitos que integran las Ciencias Veterinarias

Trabajo Fin de Máster
(15 ECTS)

Realización de un trabajo preferentemente experimental, elaboración de una memoria escrita y exposición y defensa públicas

Planificación de las enseñanzas

MÓDULO	MATERIA	ECTS
Investigación Básica en Ciencias Veterinarias (27 créditos ECTS de carácter obligatorio)	Bases de la Investigación en Veterinaria y Ciencias Afines	15
	Investigación con Animales	12
Investigación Aplicada en Ciencias Veterinarias (18 créditos ECTS, de carácter optativo)	Investigación en Sanidad Animal	18
	Investigación en Medicina y Cirugía Animal	18
	Investigación en Ciencias de los Alimentos	12
	Investigación en Producción Animal	12
	Investigación en Farmacología, Toxicología y Sistema Nervioso	18
Trabajo Fin de Máster		15

Módulo de carácter **Obligatorio**
1er CUATRIMESTRE (octubre 2013-febrero 2014)

Módulo 1:
**Investigación Básica en
Ciencias Veterinarias**
(carácter obligatorio)

**Bases de la Investigación en Veterinaria
y Ciencias Afines**

- 1.1.- Bases de la Investigación en Veterinaria
y Ciencias Afines I (9 ECTS)
- 1.2.- Bases de la Investigación en Veterinaria
y Ciencias Afines II (6 ECTS)

Investigación con Animales

- 1.3.- Experimentación Animal (6 ECTS)
- 1.4.- Modelos animales y alternativas para la investigación en ciencias
veterinarias (6 ECTS)

Módulo de carácter **Optativo**
2º CUATRIMESTRE (marzo-junio 2014)
A ELEGIR **TRES** ASIGNATURAS

Módulo 2:
Investigación Aplicada en
Ciencias Veterinarias (carácter
optativo)

Investigación Aplicada en Sanidad Animal

- 2.1.1. Metodologías para el Diagnóstico y la Investigación en Microbiología y Parasitología (6 ECTS)
- 2.1.2. Investigación en Inmunología Veterinaria (6 ECTS)
- 2.1.3. Alteraciones de la Reproducción en Ganadería (6 ECTS)

Investigación en Medicina y Cirugía Animal

- 2.2.1. Patología, Medicina y Reproducción Aplicadas (6 ECTS)
- 2.2.2. Anestesia y Cirugía Aplicadas (6 ECTS)
- 2.2.3. Patología y Cirugía en Experimentación Animal (6 ECTS)

Investigación en Ciencias de los Alimentos

2.3.1. Investigación, Desarrollo e Innovación en la Industria Alimentaria (6 ECTS)

2.3.2. Higiene, Seguridad Alimentaria y Salud Pública (6 ECTS)

Investigación en Producción Animal

2.4.1. Investigación en Nutrición y Alimentación Animal (6 ECTS)

2.4.2. Economía, Genética, Bienestar y Producción Animal (6 ECTS)

Investigación en Farmacología , Toxicología y Sistema Nervioso

2.5.1. Investigación en Farmacología (6 ECTS)

2.5.2. Investigación en Toxicología (6 ECTS)

2.5.3. Investigación en Sistema Nervioso (6 ECTS)

Módulo 3:
Trabajo de Investigación Fin de
Máster
(carácter obligatorio)

Programa

1.- BASES DE LA INVESTIGACIÓN EN VETERINARIA Y EN CIENCIAS AFINES I (9 CRÉDITOS, ASIGNATURA OBLIGATORIA)

Coordinadores: **Beatriz Isabel Redondo y Álvaro Olivares Moreno**
Departamento de Producción Animal
913943889
bisabelr@pdi.ucm.es

A. INTRODUCCIÓN

TEMA 1. Presentación del curso *Bases de la Investigación en Veterinaria y Ciencias Afines*. Situación actual de la investigación en veterinaria.

B. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN EN VETERINARIA

TEMA 2. Investigación y profesión veterinaria: una visión histórica. La veterinaria, ¿una ciencia básica o aplicada? La albeitería y las ciencias veterinarias: una transición difícil y no completada.

C. LA CARRERA CIENTÍFICA

TEMA 3. La carrera investigadora: objetivos generales. Alumnos de tercer ciclo, becas y becarios. La tesis doctoral. La etapa postdoctoral. Investigador e investigador principal. Solicitud y desarrollo de proyectos. *Taller práctico*.

D. EL MÉTODO CIENTÍFICO

TEMA 4. El método científico. Consideraciones generales. Etapas del método científico.

Taller práctico: introducción, hipótesis y objetivos.

E. ETAPAS EN EL DESARROLLO DE UNA INVESTIGACIÓN

E.1. ETAPA CONCEPTUAL

TEMA 5. Formulación del problema que motiva el comienzo de una investigación. Objetivos, preguntas de investigación y justificación del estudio.

TEMA 6. Recursos de la información. Fuentes: clasificación, tipos y soportes. Obtención de la información: búsqueda manual e informática. Extracción y recopilación de la información. Obsolescencia y producción científica.

TEMA 7. Recursos electrónicos de la Biblioteca de la UCM. Revistas electrónicas en la Biblioteca de la UCM: descripción y uso de las principales plataformas. Bases de datos: PUBMED, EMBASE, CABDIRECT y WEB OF KNOWLEDGE. *Cursos especializados en colaboración con la Biblioteca de la Facultad impartidos en el aula informática*.

TEMA 8. Elaboración del marco teórico de la investigación: definición, funciones y etapas del marco teórico. Construcción del marco teórico: estrategias de elaboración y estructura. Alcance. Formulación de hipótesis.

TEMA 9. Definición de variables. Concepto. Tipos y escalas de medida. Variables conceptuales y operacionales.

E.2. ETAPA DE PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

E.2.1. Diseño de la investigación

TEMA 10. Diseño de la investigación: concepto y generalidades. Tipos de diseños: experimentales y no experimentales.

E.2.1.a. Diseños experimentales

TEMA 11. Diseños experimentales: generalidades y alcances. Tipos de diseños experimentales. Preexperimentos. Paralelo. Cruzado. Factorial. Secuencial. Estudios de equivalencia y de superioridad.

TEMA 12. Diseños experimentales no aleatorios. Estudios no controlados. Estudios de campo. Estudios cuasiexperimentales. Peculiaridades de los estudios experimentales en diferentes campos.

E.2.1.b. Diseños no experimentales

TEMA 13. Diseños no experimentales: generalidades y alcances. Tipos de diseños no experimentales. Diseños exploratorios y descriptivos. Estudios de caso. Estudios de series de casos. Estudios transversales. Estudios de seguimiento. Estudios ecológicos.

TEMA 14. Diseños no experimentales explicativos. Estudios transversales. Estudios de cohortes. Estudios de casos y controles. Estudios híbridos.

E.2.2. Selección de muestras

TEMA 15. Censos y muestras. Selección de muestras. Métodos de muestreo. Representatividad. Tamaño de muestra.

TEMA 16. Selección de sujetos: criterios de inclusión y exclusión, consentimiento informado. Grupo control: sin intervención, placebo, procedimiento habitual. Aleatorización: concepto y método. Enmascaramiento de la aleatorización. Enmascaramiento de la intervención: simple, doble y triple ciego, abierto. Estrategias de análisis: por intención de tratar, por protocolo.

Taller práctico: Taller sobre diseño de investigaciones

E.3. ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN o EMPÍRICA

E.3.1. Recolección de los datos

TEMA 17. Recogida de muestras y/o datos. Fuentes de información primaria y secundaria. Instrumentos de medición: precisión y validez. Elaboración de cuestionarios.

E.3.2. Análisis de los datos

TEMA 18. Técnicas de análisis de datos. La estadística aplicada a las Ciencias de la Salud. El método estadístico. Estadística descriptiva y analítica. Distribuciones discretas y continuas. Teorema central del límite.

TEMA 19. Inferencia estadística. Estimación puntual. Intervalos de confianza. Contraste de hipótesis.

TEMA 20. Pruebas no paramétricas. Datos apareados y no apareados.

TEMA 21. Análisis de la varianza. Modelos clásicos. Diseños factoriales. Diagnóstico y validación del modelo. Análisis de la covarianza. *Taller práctico: Aplicaciones en Producción y Alimentación Animal.*

TEMA 22. Regresión y correlación. Regresión simple. Regresión múltiple. Diagnóstico y validación del modelo. Extensiones del modelo de regresión: polinómica y logística. *Taller práctico: Aplicaciones en Producción y Alimentación Animal.*

Taller de análisis de datos con el programa Statgraphics.

TEMA 23. Análisis de datos en la investigación epidemiológica. Medidas de frecuencia de enfermedad: prevalencia e incidencia. Medidas de mortalidad. Medidas de asociación y del efecto: riesgo relativo, razón de prevalencias y odds ratio. Medidas del impacto: riesgo atribuible y fracción atribuible.

E.4. ETAPA INTERPRETATIVA

E.4.1. Interpretación de los resultados

TEMA 24. Interpretación de los resultados. Validez interna y validez externa. Importancia (novedad) de los resultados. Alcance (limitaciones) de los resultados. Elaboración y presentación de las conclusiones.

Taller práctico: Taller sobre interpretación de los resultados de una investigación.

E.4.2. Presentación y difusión de los resultados

TEMA 25. Difusión de la producción científica: para qué difundir y dónde. Las revistas y los congresos científicos. Organización editorial. El editor y el consejo editorial. El proceso de revisión. Características diferenciales de las revistas científicas. Clasificación de las revistas científicas. Los congresos científicos.

TEMA 26. Publicaciones primarias: los resultados de la investigación. Tipos de publicaciones primarias. Estructura de una publicación científica. Recomendaciones para la correcta elaboración y principales errores.

TEMA 27. Publicaciones secundarias. Tipos de publicaciones. El metaanálisis. Recomendaciones para la correcta elaboración y principales errores.

TEMA 28. Publicaciones de resultados en otros idiomas. Recomendaciones prácticas.

TEMA 29. Divulgación de las investigaciones. Transmisión de conocimientos científicos a la sociedad.

Taller práctico: "Journal Club".

F. BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN

F.1. BIOÉTICA, RESPONSABILIDAD DEL INVESTIGADOR Y BIENESTAR ANIMAL

TEMA 30. Bioética en la investigación en veterinaria y en ciencias afines. Fundamentos. Interrelaciones. Vivisección. Conflictos de interés.

TEMA 31. La Responsabilidad del investigador. Maltrato de animales. Prevención del dolor y sufrimientos. Eutanasia. Liberación accidental, falta del deber de cuidado. Responsabilidad por omisión.

TEMA 32. Manipulación genética por transferencia de genes e intervención en embriones. Transplantes y xenotransplantes. Problemas éticos.

TEMA 33. Bienestar de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos. Bienestar de los animales no utilizados en experimentación.

TEMA 34. Comités de ética, experimentación animal y bioseguridad. Comisión Nacional de Bioética: organización, funciones y competencias.

F.2. LEGISLACIÓN

TEMA 35. Normativa de la Unión Europea y española relacionada con la utilización de animales en experimentación y otros fines científicos.

TEMA 36. Convenios y acuerdos internacionales. Propuestas de grupos de trabajo del Consejo de Europa sobre investigación.

TEMA 37. Regulación del uso de animales de investigación como organismos vivos modificados genéticamente (OMGs). Terapia génica. Obtención de células madre. Legislación comparada.

Casos prácticos de evaluación con animales de experimentación.

G. NORMAS BÁSICAS EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN

TEMA 38. Instalaciones básicas: adecuación, seguridad y mantenimiento.

TEMA 39. Protocolos normalizados de trabajo (PNT): elaboración, normalización, actualización. *Taller práctico: Desarrollo de un PNT.*

TEMA 40. Normas ISO en homologación de laboratorios de investigación.

Visitas guiadas a laboratorios de investigación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Se valorarán los siguientes aspectos:

-Preparación de un trabajo por el alumno consistente en el análisis y la revisión crítica de un artículo de investigación. Para ello, el alumno analizará y revisará el trabajo de investigación que el alumno seleccione. Se valorarán principalmente las aportaciones propias realizadas por el alumno.

-Asistencia y actitud del alumno durante el curso.

-En algunos de los bloques temáticos del programa el profesorado podrá plantear pequeñas pruebas que contabilizarán en la nota final del curso.

- Los talleres prácticos de la asignatura constituirán al menos un 20% de la nota final de la asignatura.

2.- BASES DE LA INVESTIGACIÓN EN VETERINARIA Y EN CIENCIAS AFINES II (6 CRÉDITOS, ASIGNATURA OBLIGATORIA)

Coordinadores: Susana Dunner Boxberger
Departamento de Producción Animal
913943765
dunner@vet.ucm.es

BLOQUE A: GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE [4 horas presenciales]

Tema 1. Los sistemas extensivos de producción agro-ganadera y su impacto sobre el medio ambiente.

Tema 2. Los sistemas intensivos de producción agro-ganadera y su impacto sobre el medio ambiente

Tema 3. Integración ambiental de la producción agro-ganadera.

BLOQUE B: SANIDAD Y BIOSEGURIDAD [8 horas presenciales]

Tema 4. Recursos hídricos y su papel potencial como elementos de transmisión de patógenos.

Tema 5. Supervivencia medioambiental de patógenos como reservorio natural de enfermedad.

Tema 6. Condicionantes medioambientales de los ciclos biológicos de los parásitos como vectores de la transmisión de enfermedades.

Tema 7. Factores ambientales, Los animales salvajes como reservorio de enfermedades transmisibles, incluidas las zoonosis.

Tema 8. Bioseguridad

BLOQUE C: ENSAYOS CLÍNICOS [8 horas presenciales]

Tema 9. Fases del desarrollo de nuevos fármacos.

Tema 10. Ensayo clínico. Historia, definición y tipos.

Tema 11. Diseño de estudios de casos y controles.

Tema 12. El medicamento veterinario desde el laboratorio hasta la clínica: Fases del desarrollo de un medicamento.

BLOQUE D: GESTION DE RESIDUOS Y TECNICAS INSTRUMENTALES [6 horas presenciales]

Tema 13. Residuos ganaderos.

Tema 14. Estiércoles y purines: valorización como enmienda.

Tema 15. Medicamentos de uso veterinario en ganadería.

Tema 16. Sistemas de tratamiento de residuos ganaderos.

Tema 17. Técnicas instrumentales

Prácticas: Visita guiada a las instalaciones porcinas del ETSIA

BLOQUE E: CONSERVACIÓN ANIMAL [4 horas presenciales]

Tema 18. Estrategias de conservación para Peces, Anfibios, Reptiles e Invertebrados.

Tema 19. Estrategias de conservación para Mamíferos y Aves.

BLOQUE F: GENOMICA APLICADA [18 horas presenciales]

Tema 20. Genómica estructural

Tema 21. Genómica funcional

Tema 22. Identificación de mutaciones funcionales y aplicaciones

Tema 23. Genómica de la conservación

8 horas serán prácticas en el aula de informática

Criterios de evaluación:

La nota final será el 50% asistencia y el 50% la nota de las actividades realizadas en la asignatura.

3.- EXPERIMENTACIÓN ANIMAL (6 CRÉDITOS, ASIGNATURA OBLIGATORIA)

Coordinador: Juan Carlos Illera del Portal
Departamento de Fisiología (Fisiología Animal)
913943867
jcillera@vet.ucm.es

CONTENIDOS TEÓRICOS

- Ética en la Experimentación Animal.
- Legislación: Reglamentaciones vigentes Nacionales e Internacionales.
- El entorno Animal y sus condiciones: habitáculos, jaulas, cubetas, lechos.
- Apreciación de los elementos que se deben tener en cuenta desde la concepción de un procedimiento, incluyendo el refinamiento, la reducción y el reemplazo.
- Cuarentenas y Enriquecimiento ambiental.
- Rata, ratón y conejo: Anatomía, Biología, Fisiología y Reproducción.
- Factores Biológicos: repercusión en los Resultados Experimentales.
- Anestesia y Eutanasia.
- Procedimientos
- Enfermedades bacterianas y víricas en roedores y lagomorfos.
- Enfermedades parasitarias en roedores y lagomorfos.
- Reconocimiento del dolor, el sufrimiento y la angustia.
- Animales: Gnotobióticos y Agnotobióticos.
- Mantenimiento y cuidados de otras especies utilizadas en experimentación: carnívoros, ovino, porcino, peces y anfibios.
- Bibliografía
- Análisis y gestión de la literatura científica como fuente de investigación en experimentación animal.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

- Manejo de ratón y de rata
- Manejo de lagomorfos
- Manejo de perros
- Anestesia de roedores
- Manejo de otras especies (vídeos)

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará por la asistencia a clases teóricas y prácticas, así como por la realización de un trabajo en el apartado de bibliografía.

4.- MODELOS ANIMALES Y ALTERNATIVAS PARA LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS (6 CRÉDITOS, ASIGNATURA OBLIGATORIA)

Coordinadora: Rosa María García García
Departamento de Fisiología Animal
913943842
rosa.garcia@vet.ucm.es

PROGRAMA TEORÍA

1- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1. Introducción general a los modelos experimentales. Definición de Modelo Animal. Modelos animales estandarizados. Introducción a la situación experimental: validez externa e interna.
2. Criterios de elección de un modelo animal. Desarrollo de tecnologías de producción de modelos específicos. Utilización de los modelos animales y alternativas.

2- MODELOS ANIMALES EN REPRODUCCIÓN

1. Modelos animales para el estudio de la infertilidad femenina.
2. Modelos animales para el estudio de la infertilidad masculina.
3. Modelos alternativos para la preservación de la fertilidad.

3- MODELOS ANIMALES EN ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

1. Características comunes al empleo de modelos animales en enfermedades transmisibles.
2. Modelos animales para estudios del sistema inmune y de la respuesta inmune frente a los agentes transmisibles (incluyendo inmunopatología).
3. Modelos animales para enfermedades víricas y priónicas
4. Modelos animales para enfermedades bacterianas y fúngicas
5. Modelos animales para enfermedades parasitarias.

4- MODELOS ANIMALES EN TOXICOLOGÍA

1. Introducción a los biomarcadores toxicológicos en modelo animales. Definiciones y clasificaciones. Uso de biomarcadores en la identificación de la peligrosidad de los agentes químicos. Biomarcadores en la evaluación del riesgo.
2. Identificación y uso de biomarcadores en modelos animales en la evaluación toxicológica preclínica. Biomarcadores de genotoxicidad en modelos animales.
3. Evaluación del estrés oxidativo. Biomarcadores de hepatotoxicidad. Hepatocarcinogenesis en roedores. Proliferación de peroxisomas en roedores. Carcinogenesis no-genotóxica.

4. Estudios de neurotoxicidad en modelos animales *in vivo*.
5. Estudios de neurotoxicidad en modelos animales *in vitro*.

5- OTROS MODELOS ANIMALES EN MEDICINA COMPARADA

1. Modelos murinos en enfermedades metabólicas e inflamatorias
2. Modelos murinos en oncología comparada
3. Modelos murinos en estudio de visión y audición
4. Utilización del embrión de pollo como modelo experimental
5. Modelos en vertebrados para el estudio del desarrollo embrionario

6- MODELOS VASCULARES EN ANATOMÍA

1. Generalidades de modelos vasculares: metodología y aplicación.
2. Microscopía electrónica de barrido con moldes vasculares de corrosión.
3. Modelos vasculares en angiogénesis.
4. Modelos vasculares en enfermedades degenerativas.

PROGRAMA PRÁCTICAS

Visitas obligatorias a los Servicios de Animalarios de distintos Centros de Investigación.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se valorará mediante evaluación continua durante el desarrollo de la materia a través de las discusiones que se entablen en el aula, así como del trabajo en grupo y la exposición del mismo y del informe obligatorio de la visita al centro de investigación.

5.- METODOLOGIAS PARA EL DIAGNÓSTICO Y LA INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA CLINICAS (6 CRÉDITOS)

Coordinadoras: Aránzazu Meana Mañes y Lucía de Juan Ferré
Departamento de Sanidad Animal
913943992
ameana@vet.ucm.es

1. Presentación del curso.
2. Métodos habituales en el laboratorio de virología. Diagnóstico directo e indirecto de las infecciones víricas (I y II).
3. Actualización del diagnóstico de PRRS.
4. Recientes avances en el diagnóstico de clostridiosis animales. Implicaciones zoonóticas.
5. Recientes avances en el diagnóstico de las micosis animales.
6. Principales enfermedades causadas por micobacterias: tuberculosis y paratuberculosis. Técnicas diagnósticas y estudios epidemiológicos.
7. Técnicas para el diagnóstico y estudios epidemiológicos de la brucelosis.
8. Identificación de mecanismos de resistencia a antimicrobianos emergentes en patógenos bacterianos.
9. Investigación y diagnóstico de las principales zoonosis bacterianas de transmisión alimentaria.
10. Avances en investigación de otras bacterias zoonóticas.
11. Actualización del diagnóstico del síndrome respiratorio en rumiantes.
12. Actualización del diagnóstico de toxoplasmosis, criptosporidiosis y giardiosis.
13. Actualización del diagnóstico de las protozoosis reproductivas de los rumiantes.
14. Investigación de brotes epidémicos de tricomonosis orofaríngeas aviarias.
15. Actualización sobre enfermedades vectoriales en carnívoros.
16. Actualización del diagnóstico de leishmaniosis.
17. Nuevas perspectivas en el control integrado de garrapatas.
18. Metodologías para la investigación de hongos entomopatógenos para el control de vectores en Veterinaria.
19. Presentaciones alumnos de un tema seleccionado con un tutor elegido por el propio alumno entre los profesores que imparten la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- La asistencia a clases es obligatoria, pudiendo justificar las ausencias directamente al coordinador de la asignatura o al profesor correspondiente entregando un justificante escrito.

- La inasistencia sin justificar a tres clases se considerará como asignatura no superada.
- Cada alumno debe preparar durante el semestre una exposición de uno de los temas propuestos para lo cual:
 - Seleccionará temas posibles del listado.
 - Contactará con el/los tutores para ser aceptado y planificar el trabajo.
 - Presentará el trabajo oral a final de curso. Se solicitará una duración de 10 minutos con discusión posterior.
 - El contenido y forma serán evaluados según estadillo publicado por los profesores presentes y compañeros de forma anónima.
- Las calificaciones se obtendrán valorando la asistencia a clase, un informe personalizado del tutor y la cuantificación porcentual del estadillo de la exposición a partes iguales.

6.- INVESTIGACIÓN EN INMUNOLOGÍA VETERINARIA (6 CRÉDITOS)

Coordinadora: M^a Teresa Cutuli de Simón
Departamento de Sanidad Animal
913943718
mtcutuli@vet.ucm.es

A. Inmunología comparada

- a. Respuestas innatas en las distintas especies animales
- b. Evolución de los receptores específicos y no específicos y comparación entre las distintas especies
- c. Respuesta inmune humoral en las distintas especies
- d. Respuesta inmune celular en las distintas especies

B. Inmunopatología

- a. Concepto de inmunopatología, importancia en medicina veterinaria
- b. Inmunodeficiencias e inmunosupresión
- c. Hipersensibilidades
- d. Autoinmunidad

C. Evaluación de la respuesta inmune de base celular

- a. El receptor de linfocitos T y su papel en la inmunidad celular
- b. Pruebas de diagnóstico de campo para determinar la inmunidad de base celular
- c. Pruebas de diagnóstico de laboratorio para determinar la inmunidad de base celular

D. Valoración de la respuesta inmune frente a distintos patógenos

- a. Valoración de la respuesta inmune frente a virus
- b. Valoración de la respuesta inmune frente a bacterias
- c. Valoración de la respuesta inmune frente a hongos y parásitos

E. Estrategias para el diseño de inmunológicos

- a. Nuevas estrategias en atenuación
- b. Vacunas expresadas en portadores
- c. Vacunas idiotipo-antiidiotipo
- d. Vacunas sintéticas

CALENDARIO

Ubicación en el programa de post-grado: Indiferente, pero dado que es de carácter básico podría impartirse en el primer cuatrimestre/semestre. Para el mejor aprovechamiento, las sesiones deberían estar espaciadas a lo largo del cuatrimestre, pero también podrían repartirse las sesiones por semanas (por ejemplo, a razón de una al mes) o incluso todo continuo.

PLANIFICACIÓN DEL CURSO

Los epígrafes mencionados anteriormente serán desarrollados en sesiones de alrededor de dos horas cada uno. Los profesores seleccionarán separatas pertinentes sobre cada bloque, adjuntando a las mismas una serie de preguntas. Se elaborará un guión de conceptos ("outline") para que el alumno sepa de antemano qué puntos se van a tratar en el tema concreto, y que busque información sobre los mismos. Así mismo, los alumnos deben responder por escrito a las preguntas planteadas en la separata y discutir sobre las mismas en el conjunto de la clase. Dependiendo del tema, una clase típica consistirá en una exposición sucinta por el profesor de los aspectos más relevantes del tema, una discusión sobre esos aspectos en los que el alumno debe participar activamente, y la discusión sobre la/s separata/s correspondiente/s y a las preguntas correspondientes.

EVALUACIÓN

El primer día del curso, se entregará al alumno un examen tipo test para valorar sus conocimientos sobre inmunología iniciales y determinar en qué aspectos hay que hacer más hincapié para el mejor aprovechamiento del curso.

A lo largo del curso se realizará una evaluación continua, en la que se valorará la participación activa del alumno (tanto presencial como por TICs), y su trabajo personal con respecto a las separatas entregadas. La asistencia a las sesiones de discusión es obligatoria.

Al final del curso se realizará un nuevo examen tipo test.

En la calificación final, el peso de la evaluación continua será de un 70% y del test de un 30%.

7.- ALTERACIONES DE LA REPRODUCCIÓN EN GANADERÍA

(6 CRÉDITOS)

Coordinadores: Esther Collantes y Cinta Prieto Suárez
Departamento de Sanidad Animal
913944094/3940
esthercf@vet.ucm.es, cprieto@vet.ucm.es

PRIMERA PARTE: ALTERACIONES DE LA REPRODUCCIÓN EN LOS RUMIANTES DOMÉSTICOS

Programa teórico

SECCIÓN I: Introducción a la pérdida de la gestación

Anatomía funcional del aparato genital
Factores que afectan a la fertilidad
El primer trimestre de gestación, un periodo de riesgo
Anestro clínico
Fisiología de la gestación: ontogenia embrionaria y fetal y fisiopatología de la pérdida fetal
Aspectos generales y términos reproductivos: índices reproductivos, programas de gestión de la reproducción, aspectos económicos

Duración: 5 horas

SECCIÓN II: Etiología de la pérdida de la gestación

Causas no transmisibles

- Tóxicas
- Toxemia y fiebre
- Yatrogénicas y terminación de la gestación
- Nutricionales
- Malformaciones

Causas transmisibles

- En el bovino (neosporosis, diarrea vírica bovina, leptospirosis y otras)
- En los pequeños rumiantes (clamidiosis, toxoplasmosis, enfermedad de la frontera y otras)

Duración: 8 horas

SECCIÓN III: Transmisión de patógenos por el macho

En el bovino: Campilobacteriosis, trichomonosis y besnoitosis
En los pequeños rumiantes: Brucelosis
Enfermedades transmitidas por inseminación artificial y transferencia de embriones

Duración: 2 horas

SECCIÓN IV: Diagnóstico de la gestación

Palpación y ecografía
Epidemiología de la pérdida de la gestación

Recogida, conservación y envío de muestras
Analítica laboratorial
Analítica anatomopatológica

Duración: 7 horas

Programa práctico

Diagnóstico del aborto. Necropsia, recogida de muestras, lesiones macro y microscópicas y técnicas laboratoriales
Palpación y ecografía para el diagnóstico del fallo reproductivo durante la gestación
Recogida de semen y esmegma prepucial en el macho para el diagnóstico de patógenos
Actividades prácticas para el estudio de las malformaciones en los rumiantes

Duración: 8 horas

SEGUNDA PARTE: ALTERACIONES DE LA REPRODUCCIÓN EN EL GANADO PORCINO

Programa teórico

SECCIÓN I: Introducción y definiciones básicas

Factores que determinan la productividad
Métodos para maximizar la eficacia reproductiva
Objetivos de producción: parámetros que se utilizan
Problemas de productividad: clasificación de sus causas

Duración: 2 horas

SECCIÓN II: Cerdas de renovación

Fisiología de la pubertad
Factores que afectan a la aparición de la pubertad
Formas de optimizar el tamaño de la primera camada
Efecto del manejo en la productividad total de la cerda
Momento de la cubrición
Alimentación

Duración: 4 horas

SECCIÓN III: Procesos de la reproducción

El ciclo estral
 Cambios ováricos y uterinos a lo largo del ciclo estral
 Estado hormonal
Intervalo Destete-Cubrición
 Cambios fisiológicos en el periodo del post-destete
 Factores que afectan al intervalo Destete-Cubrición
Manejo de la cubrición
 El estro y su detección
 Momento de la cubrición
 Procesos de la cubrición
Ovulación

- Factores que influyen en la tasa de ovulación
- Fertilización y concepción
 - Factores que afectan a la tasa de fertilización
 - Factores que influyen sobre la tasa de concepción
- Fisiología de la gestación
 - Periodos de la gestación
 - Principales acontecimientos en el desarrollo de los embriones y fetos
- Diagnóstico de la gestación

Duración: 4 horas

SECCIÓN IV: Fallo reproductivo

- Causas no infecciosas de fallos reproductivos
 - Retrasos en la presentación de la pubertad en cerdas de renovación
 - Anoestros en cerdas destetadas
 - Baja tasa de concepción
 - Mortalidad embrionaria
 - Mortalidad fetal: momificados y nacidos muertos
 - Aborto
 - Tamaño de la camada
- Causas infecciosas de fallos reproductivos
 - Enfermedades asociadas a la reproducción de origen vírico
 - Enfermedades asociadas a la reproducción de origen bacteriano
 - Descargas vulvares
- Malformaciones congénitas y síndromes malformativos porcinos

Duración: 6 horas

SECCIÓN V: Contribución del verraco a la eficacia reproductiva

- Aspectos fisiológicos
 - Pubertad
 - Producción y maduración de espermatozoides
- Factores que afectan a la fertilidad del verraco
 - Raza, edad, manejo

Duración: 4 horas

Programa práctico

Diagnóstico de las alteraciones de la reproducción en el ganado porcino.
Manejo de datos de granja, asociados a aplicaciones informáticas.

Duración: 10 horas.

8.- PATOLOGÍA, MEDICINA Y REPRODUCCIÓN APLICADA (6 CRÉDITOS)

Coordinadores: Manuel Pizarro Díaz
Departamento de Medicina y Cirugía Animal
913943736
mpizarro@vet.ucm.es

Bloque A. PATOLOGÍA VETERINARIA Y COMPARADA

Coordinadores: Dr. Manuel Pizarro Díaz

5 de Marzo:

16:00 h TEMA 1 - Descripción macro y microscópica de lesiones básicas en diferentes enfermedades.

Dra. Laura Peña Fernández

17:00 h TEMA 2 - Lesiones y enfermedades más importantes de bovinos.

Dr. Antonio Rodríguez Bertos

18:00 h TEMA 3 - Lesiones respiratorias de los terneros de cebo.

Dr. Eduardo Rollán Landeras

19:00 h TEMA 4 - Aspectos clínicos de los procesos respiratorios bovinos.

Dr. Juan V. González

12 de Marzo:

16:00 h TEMA 5 - Enfermedades de pequeños rumiantes. Lesiones representativas.

Dra. Cristina Novoa

17:00 h TEMA 6 - Enfermedades de los équidos. Lesiones representativas I.

Dra. María Castaño Rosado y Dra. Marta González Huecas

18:00 h TEMA 7 - Enfermedades de los équidos. Lesiones representativas II.

Dra. María Castaño Rosado y Dra. Marta González Huecas

19:00 h TEMA 8 - Enfermedades de los suidos. Lesiones representativas.

Dra. Belén Sánchez Maldonado

26 de Marzo:

16:00 h TEMA 9 - Enfermedades de las aves. Lesiones representativas.

Dr. Manuel Pizarro Díaz

17:00 h TEMA 10 - Enfermedades de los conejos. Lesiones representativas.

Dr. Enrique Tabanera de Lucio

Bloque B: REPRODUCCIÓN

Coordinadora: Dra. Concepción García Botey

26 de Marzo:

18:00 h TEMA 11 - Biotecnología de la reproducción en équidos.

Dra. Concepción Gómez-Cuétara

16 de Abril:

16:00 h TEMA 12-14 -Técnicas de evaluación, conservación de semen e inseminación artificial.

Dr. Francisco Crespo Castejón, Dr. Carlos García Artiga y Dr. José F Pérez Gutiérrez

19:00 h TEMA 15 - Manejo de semen en sementales subfértiles.

Dra. Consuelo Serres

23 de Abril:

16:00 h TEMA 16 - Tejido ovárico: Congelación, xenotransplante, aislamiento de folículos preantrales y cultivo *in vitro*.

Dra. Belén Martínez y Dra. Rosa Ana Picazo

18:00 h TEMA 17 - Técnicas de control del ciclo reproductivo y aplicación.

Dra. Teresa Encinas y Dr. José M^a Ros

30 de Abril:

16:00 h TEMA 18 - Producción de embriones: Recogida y maduración *in vitro* de ovocitos, fecundación *in vitro* y cultivo de embriones.

Dr. Pedro L. Lorenzo

17:00 h TEMA 19 - ICSI

Dr. Pedro L. Lorenzo

18:00 h TEMA 20- Transgénicos. Clonación. Células madre

Dra. María José Illera

19:00 h TEMA 21- Recogida, evaluación y conservación de embriones.

Dra. Rosa García

7 de Mayo:

16:00 h TEMA 22 -Avances en reproducción canina.

Dra. Ana M^a Mayenco

17:00 h TEMA 23 -Fecundación *in vitro* y transferencia nuclear en la gata.

Dra. María José Illera

18:00 h TEMA 24 -Cambios endocrinos en la hembra pseudogestante.

Dra. María José Illera

19:00 h TEMA 25 - Patologías asociadas a técnicas de reproducción asistida.

Dr. Alfonso Gutiérrez Adán

14 de Mayo:

16:00 h TEMA 26 -Influencias de los micronutrientes y antioxidantes en la reproducción y fertilidad animal.

Dra. Concepción G^a Botey

17:00 h TEMA 27 -Aplicación de la medicina antihomotoxicológica a la reproducción en pequeños animales.

Dra. Concepción G^a Botey

18:00 h TEMA 28 -Influencia de los factores ambientales en la función reproductiva.

Dr. José F. Pérez Gutiérrez

Bloque C: MEDICINA DE PEQUEÑOS ANIMALES

Coordinador: Dr. Fernando Rodríguez Franco

14 de Mayo:

19:00 h TEMA 29 -Novedades y avances en la enfermedad inflamatoria crónica intestinal del perro.

Dr. Fernando Rodríguez Franco

21 de Mayo:

16:00 h TEMA 30 -Novedades en el diagnóstico laboratorial en gastroenterología del perro.

Dr. Ángel Sainz Rodríguez

17:00 h TEMA 31 -Avances terapéuticos en gastroenterología de pequeños animales.

Dra. Mercedes García - Sancho Téllez

18:00 h TEMA 32 -Queratoconjuntivitis seca espontánea canina como modelo experimental. del síndrome de ojo seco. Parte I.

Dra. Elisa González Alonso-Alegre

19:00 h TEMA 33 -Queratoconjuntivitis seca espontánea canina como modelo experimental del síndrome de ojo seco. Parte II.

Dr. Alfonso Rodríguez Álvaro

28 de Mayo

16:00 h TEMA 34 -Oncología Clínica de Pequeños Animales. Importancia de la investigación clínica en oncología comparada.

Dra. Elena Martínez de Merlo

17:00 h TEMA 35 -Evolución del tratamiento de la insuficiencia cardiaca congestiva a través de ensayos clínicos finalistas.

Dra. Alicia Caro Vadillo

18:00 h TEMA 36 -Ensayos clínicos en endocrinología de pequeños animales.

Dra. Ma Dolores Pérez Alenza

19:00 h TEMA 37 -Avances terapéuticos en transfusiones en pequeños animales

Dra. Cristina Fragio Arnold

6 y 7 de Junio

Exposición del trabajo personal

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en función de la asistencia a clase y la presentación de un trabajo. La asistencia es obligatoria y las ausencias tienen que estar debidamente justificadas. El trabajo deberá estar tutelado por alguno de los profesores del curso, con los que el alumno deberá ponerse en contacto. El trabajo se presentará en forma oral (tiempo de exposición 7 minutos), los días 6 y 7 de junio en la sala de grados de la facultad.

La temática del trabajo se podrá elegir entre:

- Los temas tratados en la presente asignatura.
- Algún tema tratado en el trabajo de fin de Máster, siempre que esté relacionado con esta asignatura.
- Alguno de los temas propuestos por el profesorado que se detallan a continuación.

9.- ANESTESIA Y CIRUGÍA APLICADAS (6 CRÉDITOS)

Coordinador: Rafael Cediél Algovia
Departamento de Medicina y Cirugía Animal
913943853
rafcediel@gmail.com

INTRODUCCIÓN:

La asignatura Anestesia y Cirugía Aplicadas del Master de investigación en Ciencias Veterinarias pretende abordar una serie de temas agrupados en bloques de los aspectos más actuales de la Anestesiología y la Cirugía veterinarias.

Comienza la asignatura con un bloque temático en el que se abordan los fundamentos físicos de los diversos procedimientos diagnósticos más modernos para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades quirúrgicas de los animales.

En el segundo bloque temático pasamos revista a los diferentes procedimientos anestésicos, así como a su fundamento farmacológico.

El bloque temático tercero se dirige a revisar las patologías quirúrgicas y las técnicas quirúrgicas actuales tanto en el ganado bovino como equino.

El último bloque recoge los diversos procedimientos quirúrgicos de las distintas especialidades quirúrgicas aplicadas en la actualidad en la clínica de pequeños animales.

OBJETIVOS:

1. Dar a conocer al alumno los fundamentos físico-químicos de los diferentes procedimientos utilizados en el diagnóstico por imagen en veterinaria.
2. Informar y prestar los conocimientos suficientes para la selección de la mejor técnica anestésica en cada una de las diferentes patologías quirúrgicas.
3. Estudiar y facilitar los conocimientos actuales en diversas enfermedades quirúrgicas de los grandes animales.
4. Explicar los procedimientos de tratamiento quirúrgico más moderno como son los auxiliados por la microcirugía, la endoscopia y la cirugía mínimamente invasiva.

TEMARIO:

A. BASES FÍSICAS DEL DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

TEÓRICO-PRÁCTICO.

1. Producción de Rayos X. Radioprotección.
2. Bases Físicas de la radiografía de Rayos X.
 - a. PRÁCTICA 2: Absorción de rayos x y realización de una placa radiográfica.
3. Gammagrafías (1 horas)
 - b. PRÁCTICA 3: Métodos informáticos aplicados al estudio de tumores.

4. Tomografía de Emisión de Positrones, PET. Uso en estudios cerebrales.
5. Resonancia Magnética Nuclear, RMN. Bases Físicas e interpretación de las imágenes de RMN. Ventajas e inconvenientes.
6. Ultrasonidos. Bases Físicas producción y efectos físicos.
 - c. PRÁCTICA 1: Ultrasonidos A Y B
7. Ultrasonidos en el diagnóstico: Ecografías A, B y T-M.
8. Ultrasonidos en terapéutica: litotripsia. Limpiadores ultrasónicos.

B. ACTUALIZACIÓN EN CLÍNICA QUIRÚRGICA DE GRANDES ANIMALES

9. Actualización en cirugía del caballo.
10. Actualización en cirugía de ganado vacuno.

A. CIRUGÍA Y ESPECIALIDADES DE APOYO (DIAGNÓSTICO POR IMAGEN)

11. Indicaciones y complicaciones de la radiología intervencionista.
12. Tomografía computerizada y resonancia magnética: aplicación clínica en Veterinaria.
13. Actualización en neurocirugía en pequeños animales.
14. Endoscopia digestiva en pequeños animales: bases y aplicación clínica.
15. Diagnóstico por la imagen en endoscopia digestiva en pequeños animales.
15. Nuevas técnicas ortopédicas en cadera y rodilla del perro.
16. Microcirugía general.
17. Microcirugía en odontología.
18. Microcirugía en oftalmología.
19. Microcirugía en ortopedia.
20. Cirugía mínimamente invasiva.
21. Introducción a la cirugía clínica en odontoestomatología.
22. Periodontología: exploración, diagnóstico y planificación del tratamiento.
23. Exodoncias : cuándo ,cómo y porqué de la exodoncia.
24. Patología de las fístulas: el porqué de su presentación, dónde, ¿debemos tratarlas? Y qué hacer.

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Se controlará la asistencia y actitud del alumno, así como la realización de un trabajo relacionado con el temario de la asignatura

Líneas de investigación de la asignatura:

A. BASES FÍSICAS DEL DIAGNÓSTICO POR IMAGEN.

- Aplicaciones del PET-TC frente a otras Técnicas de Diagnóstico por imagen
- Estudio estadístico para detectar la relación entre el uso de las Técnicas de Diagnóstico por imagen y su relación con la detección precoz y el índice de mortalidad en las distintas especies.

B. BASES Y TRATAMIENTO DEL DOLOR EN ANESTESIOLOGÍA

- Dolor en Anestesiología
- Farmacología de la Anestesia

C. ACTUALIZACIÓN EN CLÍNICA QUIRÚRGICA DE GRANDES ANIMALES

- Actualización en clínica quirúrgica de grandes animales
- Técnicas de actualización en cirugía del aparato reproductor en el ganado bovino

D. CIRUGÍA Y ESPECIALIDADES DE APOYO (DIAGNÓSTICO POR IMAGEN) LLORENS).

- Odontología Veterinaria
- Traumatología y Cirugía Ortopédicas en Veterinaria

10.-PATOLOGÍA Y CIRUGIA EN EXPERIMENTACIÓN ANIMAL (6 CRÉDITOS)

Coordinadora: Juana María Flores Landeira
Departamento Medicina y Cirugía Animal
913943811
jflores@vet.ucm.es

PROGRAMA

A. PATOLOGIA EN EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

Introducción a la patología de los animales de experimentación. Técnica de Necropsia y toma de muestras. (2H J. FLORES). Anatomía patológica del aparato respiratorio en roedores. (2H P. GARCIA-PALENCIA)

Anatomía patología del aparato digestivo en roedores. (2H P. GARCIA-PALENCIA). Patología de senilidad. (2H J. FLORES).

Patología en otros roedores de laboratorio. Empleo de lagomorfos en experimentación animal. (2H R. GARCIA). Patología de zebrafish y xenopus. (2 H R. GARCIA).

Patología del perro y del gato. (2H MA.PEREZ). Patologías en otros animales empleados en experimentación animal.(2H MA.PEREZ).

b. ANESTESIA EN ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN

Anestesia en animales de laboratorio. (2H). Analgesia en animales de laboratorio. (1H).Valoración del dolor. (1H). Equipamiento Anestésico y monitorización en animales de laboratorio. (1H).

Preparación de un protocolo anestésico y analgésico en investigación con animales. Documentación y posible interferencia con los resultados. (4H).

Preparación de un protocolo anestésico y analgésico en investigación con animales. Presentación. Comité de ética. (3H). Eutanasia en animales de laboratorio. (1H).

c. CIRUGÍA EN ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN

Nuevas tendencias en las lesiones articulares. (2H P. GARCIA). Xenotrasplante en animales inmunodeprimidos (ratón y rata). Elección del modelo idóneo: nude, SCID, NOD-SCID. Indicación y aplicación del xenotrasplante en investigación. Técnicas quirúrgicas: ovariectomía, castración, vasectomía, transferencia de embriones. (2H B. MARTINEZ).

Modelos animales en neurología. (2H C. PEREZ). Investigación animal en ortopedia y traumatología. (2H J. RODRIGUEZ QUIROS).

Biomateriales. (2H M. SANCHEZ DE LA MUELA). Modelos de trasplante ortotópico y heterotópico de hígado, modelo del trasplante heterotópico páncreas en el perro: ventajas para el paciente, riñón: trasplante y suturas vasculares y para el uréter. Técnicas convencionales y del cuff. (2H I. TROBO).

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Se valorará la asistencia y actitud del alumno, así como la realización de un trabajo relacionado con alguno de los temas de la asignatura.

11.- INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (6 CRÉDITOS)

Coordinadora: [Manuela Fernández Álvarez](#)
Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
913943946
manuela@vet.ucm.es

CONTENIDOS

- A. Introducción a la asignatura
- B. Optimización de tecnologías convencionales
- C. Tecnologías emergentes en la industria alimentaria
- D. Nuevas formulaciones, ingredientes y aditivos
- E. Innovaciones en el envasado, almacenamiento y distribución de los alimentos
- F. Técnicas analíticas y de investigación en Tecnología Alimentaria

PROGRAMA TEÓRICO

A. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

B. OPTIMIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES

Tema 1.- Tendencias actuales en la industria cárnica. Introducción. Procedimientos tecnológicos para mejorar la calidad de la carne. Revalorización de materias primas. Desarrollo de productos cárnicos más saludables.

Tema 2.- Actualización en los sistemas de clasificación de canales de animales de abasto. Definición de calidad de la canal y de la carne. Estimadores objetivos y subjetivos de la calidad de la canal: nuevas tecnologías aplicadas a la clasificación de canales. Métodos Oficiales de clasificación de la canal de animales de abasto. Investigación y desarrollo: utilidad del Método Oficial de la Unión Europea para clasificación de canales de cordero lechal.

Tema 3.- Nuevas estrategias para mejorar la calidad tecnológica y organoléptica de la carne mediante cambios en la producción animal. Bienestar animal y su relación con la calidad de la carne. Alimentación de los animales. Aditivos y materias primas que mejoran la calidad de la carne. Problemas en la calidad de la carne y su relación con la producción animal.

Tema 4.- Control de biofilms en la industria alimentaria. ¿Qué es un biofilm? ¿Qué microorganismos se adhieren y sobre qué? Ventajas de la vida en biofilms. Etapas en la formación. Cambios fenotípicos. Algunas características de los presentes en la industria alimentaria; problemas sanitarios y tecnológicos asociados. Recursos contra ellos y sus limitaciones. Necesidades de I+D.

Tema 5.- Procesos de elaboración de productos cárnicos reestructurados. Proceso tradicional. Utilización de gelificantes en frío. Elaboración de productos deshuesados.

Tema 6.- Avances en la tecnología de elaboración de productos cárnicos curados. Generación del sabor y aroma en los productos cárnicos. Estrategias para su potenciación. Utilización de enzimas. Nuevos cultivos iniciadores.

Tema 7.- Gelificación de proteínas de productos pesqueros: procesos convencionales y emergentes. Proteínas del pescado: propiedades funcionales. Productos derivados de surimi. Gelificación térmica: aspectos básicos y tecnológicos. Incorporación de ingredientes. Procesos emergentes: calentamiento óhmico, microondas, alta presión.

Tema 8.- Coadyuvantes de la conservación en estado refrigerado de productos pesqueros. Atmósferas protectoras, irradiación, envasado activo, altas presiones. Otros posibles tratamientos.

Tema 9.- Microorganismos alterantes y patógenos en leche y productos lácteos. Incidencia y fuentes de contaminación. Sistemas inhibitorios naturales presentes en leche. Factores que afectan a la supervivencia e inhibición de alterantes y patógenos en productos lácteos.

Tema 10.- Fermentos lácticos y estrategias antifagos en la industria láctea. Fermentos mesófilos y termófilos. Sistema proteolítico: modificación genética. Autólisis: modificación genética. Producción de diacetilo: modificación genética. Bacteriófagos: medidas antifagos. Mecanismos de resistencia: combinación y rotación.

Tema 11.- El sistema proteolítico de las bacterias lácticas. Proteinasas: Propiedades bioquímicas, caracterización genética, clasificación y acción sobre las caseínas. Sistemas de transporte de péptidos y aminoácidos. Peptidasas: Clasificación, propiedades bioquímicas y caracterización genética. Contribución de la proteólisis en productos lácteos madurados. Péptidos amargos, péptidos bioactivos y péptidos antihipertensivos.

Tema 12.- Estrategias de maduración acelerada y dirigida de quesos españoles. Efectos y factores limitantes en la elevación de la temperatura. Enzimas: tipos y sistemas de adición. Bacterias lácticas productoras de bacteriocinas.

Tema 13.- Nuevas técnicas de vinificación. Microoxigenación. Empleo de lías. Empleo de virutas.

Tema 14.- Conservación por frío de alimentos vegetales. Refrigeración y congelación. Estado actual. Nuevas tendencias en la conservación por frío de los productos vegetales. Combinación de tecnologías emergentes y conservación por frío.

Tema 15.- Investigación, desarrollo e innovación en alimentos vegetales congelados. Importancia económica y desarrollo del sector. Factores que influyen en la calidad. Nuevas tendencias. Avances en el escaldado de vegetales. Innovaciones tecnológicas en los túneles de congelación.

C. TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Tema 16.- Tecnologías pulsantes en la industria alimentaria. Pulsos eléctricos. Pulsos de luz. Fundamento. Mecanismo de acción. Equipos. Aplicaciones y desarrollo tecnológico.

Tema 17. - Deshidratación osmótica. Principales alternativas a los métodos tradicionales de deshidratación de alimentos. Fundamento de la deshidratación osmótica. Influencia de las variables de operación. Combinación con otros tratamientos de conservación. Ventajas y limitaciones de su aplicación en la industria alimentaria. Principales aplicaciones en la industria alimentaria.

Tema 18.- Los fluidos supercríticos en la tecnología de alimentos. Introducción. Propiedades de los fluidos supercríticos. Tipos de extracción con esta técnica. Aplicaciones

en la Ciencia y Tecnología de Alimentos. Nuevas tendencias en la obtención y recuperación de compuestos de alto valor añadido.

Tema 19.- Introducción general a las altas presiones aplicadas a los alimentos. Efectos de las altas presiones sobre las proteínas, las enzimas, los lípidos y el almidón y los microorganismos. Pascalización-esterilización. Anisiakasis. Equipamiento. Empresas. Modelización matemática.

Tema 20.- Procesos a alta presión y bajas temperaturas. Introducción. Tipos de procesos. Procesos sin cambio de fase. Procesos con cambio de fase. Aplicación en la industria alimentaria.

Tema 21.- Antioxidantes en la industria alimentaria. Desarrollo de nuevos antioxidantes naturales a partir de almendra. Definición de antioxidante, alteraciones de los alimentos por la oxidación de lípidos y reacciones principales. Antioxidantes sintéticos y de origen natural. Medida de la capacidad antioxidante y relación entre la estructura química de un compuesto y su actividad antioxidante. Extractos de piel de almendra como ingredientes antioxidantes: obtención, caracterización y propiedades antioxidantes.

Tema 22.- Microbiología de productos pesqueros tratados con tecnologías no térmicas. Introducción. El pescado y los microorganismos. Procesos que tienen lugar durante el deterioro microbiológico. Productos de la pesca tratados y/o conservados con: atmósferas modificadas, altas presiones, salados y/o curados, ahumados, tratamientos combinados, otras tecnologías.

D. NUEVAS FORMULACIONES, INGREDIENTES Y ADITIVOS

Tema 23.- Obtención de carotenoides a partir de subproductos y excedentes en la industria alimentaria.

Tema 24.- Péptidos con actividad biológica. Alimentos en los que pueden encontrarse. Mecanismos de formación. Efectos fisiológicos de los péptidos bioactivos. Estrategias para la elaboración de productos funcionales con péptidos bioactivos.

Tema 25.- Bases químicas de los efectos beneficiosos del consumo de vino. Evaluación de ingredientes dietéticos de uva. Evidencias de los efectos beneficiosos del consumo moderado de vino tinto particularmente en enfermedades de tipo cardiovascular, y su relación con los polifenoles de la uva y del vino: estudios in vitro e in vivo con animales, y estudios de intervención en humanos. Principales compuestos fenólicos de la uva y el vino, disponibilidad y metabolismo. Evaluación de ingredientes dietéticos derivados de subproductos vinícolas: caracterización, autenticación, estandarización y estabilidad química.

Tema 26.- ¿Qué tiene de especial la soja? ¿Cómo y con qué se puede comparar la soja y sus derivados? Materias primas, alimentos e ingredientes con los que se suele comparar. Criterios para la comparación: productividad, producción, productos comerciales disponibles y su contenido en nutrientes y distintos compuestos bioactivos. Isoflavonas: estructura, contenido, estabilidad, metabolismo, efectos como fitoestrógenos y otros.

Tema 27. - Nuevos aceites y grasas alimentarios. Importancia de las grasas en la salud. Diseño de nuevas grasas y aceites. Adaptación de los procesos tradicionales de obtención de grasas. Grasas libres de ácidos grasos trans. Aceites modificados. Sustitutos de grasas. Lípidos estructurados.

Tema 28.- Procesos aplicados a leguminosas-grano para la optimización de su contenido en compuestos fenólicos bioactivos. Importancia y composición de las leguminosas-grano. Efectos de los diferentes procesos en la composición fenólica. Variaciones de la actividad

antioxidante como consecuencia del procesado. Utilización de leguminosas-grano como base de ingredientes para alimentos funcionales.

E. INNOVACIONES EN EL ENVASADO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ALIMENTOS

Tema 29.- Compatibilidad envase-producto-proceso. Criterios para la elección y diseño de un envase. Adecuación del envase a los requerimientos del producto, del proceso y de la comercialización.

Tema 30.- Envasado activo e inteligente de los alimentos. Definiciones. Objetivos. Fundamento. Principales aplicaciones en la industria alimentaria. Investigación y desarrollo de nuevas aplicaciones. Marco legal.

Tema 31.- Envasado segunda piel. Envasado a vacío. Ventajas e inconvenientes. El envasado segunda piel. Fundamentos. Aplicaciones.

F. TÉCNICAS ANALÍTICAS Y DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

Tema 32.- Métodos de evaluación de las propiedades reológicas de los alimentos. Introducción a la Reología y tipos de flujos. Propiedades texturales de los alimentos. Tipos de ensayos según características del alimento. Toma de muestra. Texturómetros. Viscosímetros. Reómetros.

Tema 33.- Aspectos avanzados de cromatografía de gases. Introducción. Instrumentación. Análisis cualitativo y cuantitativo. Técnicas de fraccionamiento (SPME, P&T y SBSE). Técnicas multidimensionales (GC-GC y GCxGC). Aplicaciones de interés en la industria alimentaria.

Tema 34.- Espectrometría de masas: fundamentos y aplicaciones en ciencia y tecnología de los alimentos. Introducción. Instrumentación. El espectro de masas. Métodos de análisis basados en MS y GC-MS. Análisis cualitativo y cuantitativo. Aplicaciones.

Tema 35.- Técnicas espectroscópicas para el análisis de los alimentos: espectroscopía vibracional. Introducción. Fundamentos. Características espectroscópicas de constituyentes de alimentos. Aplicaciones. Cambios en músculo de pescado. Sistema gelificado: estudio de interacciones.

Tema 36.- Aplicaciones de Imagen de Resonancia Magnética en carne y pescado. Conceptos básicos de Imagen de Resonancia Magnética. Estudio de los principales componentes de la carne y el pescado. Aplicaciones para determinar cambios durante el procesado y conservación estos productos.

Tema 37.- Microbiología predictiva: un arma más para la investigación. Introducción al desarrollo de modelos matemáticos de inactivación y crecimiento microbianos. Generación de modelos. Determinación de variables. Diseño experimental. Modelos primarios y secundarios. Validación de los modelos. Discrepancia y sesgo.

PROGRAMA PRÁCTICO Y DE TRABAJO PERSONAL

- a. utilización de programas informáticos de simulación de procesos y de microbiología predictiva.
- b. seminarios teórico-prácticos.
- c. resolución de casos reales y supuestos prácticos en el laboratorio o en el aula.

- d. lectura y exposición oral de trabajos científicos.
- e. sesiones de discusión crítica.

A final de curso, el alumno expondrá un trabajo basado en la revisión y evaluación crítica de un artículo científico original y actual que haya sido publicado en revistas internacionales recogidas en el *Science Citation Index*. La exposición del trabajo durará un máximo de 15 minutos, a los que seguirá un periodo de debate de 5-10 minutos.

EVALUACIÓN

Para la calificación final se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- la asistencia a las clases será obligatoria (mínimo exigido: 90% de las horas).
- se realizará una evaluación continua de la formación adquirida mediante la resolución de cuestionarios *in situ*.
- se valorará la calidad de los trabajos realizados por el alumno y su presentación y defensa pública.
- se valorará la participación y actitud del alumno en clase.

12.- HIGIENE, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SALUD PÚBLICA (6 CRÉDITOS)

Coordinadoras: Isabel González Alonso y Teresa García Lacarra
Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
913943751
gonzalzi@vet.ucm.es

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

A. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS (4 horas)

1. Calidad microbiológica de los alimentos. (1h)

Concepto. Principios generales en los que se basa la garantía de calidad microbiológica. Medidas preventivas para garantizar la calidad microbiológica. Calidad microbiológica y legislación de la UE. Planes de muestreo.

Fundamentos de toma de muestras y análisis microbiológico de los alimentos. Principios ecológicos, Fundamentos de los procedimientos analíticos (heterogeneidad de la presencia de microorganismos en los alimentos, transporte de muestras, confianza en los procedimientos, daño o lesión subletal, evaluación de los medios de cultivo). Tipos de muestreo. Tamaño de muestra. Recogida de muestras.

2. Criterios microbiológicos: criterios de seguridad alimentaria y criterios de higiene de los procesos (1 h)

Conceptos. Criterios de seguridad alimentaria: Salmonella. Listeria. Enterobacter. Otros parámetros de seguridad alimentaria en la legislación de la UE. Criterios de higiene de los procesos. Microorganismos marcadores: índices e indicadores. Introducción histórica, terminología y bases de su utilización. Recuentos. Coliformes, Enterococos, Bifidobacterias y Colifagos. Otros microorganismos marcadores.

3. Programas de muestreo (1h)

Datos sobre los atributos y determinaciones. Riesgos del productor y del consumidor. Aceptación y rechazo de lotes. Programa de muestreo. Curva característica de operación. Valores "n" y "c". Valores "m" y "M".. Deducción de los valores de referencia a partir de los datos de los sondeos. Fundamentos ecológicos para la elección de criterios microbiológicos y para la fijación de valores de referencia. Programas de atributos de dos clases. Programas de atributos de tres clases. Programas de atributos y protección del consumidor.

4. Elección de un programa de muestreo (1h)

Principios generales. Factores que determinan la elección de un programa de muestreo. Peligrosidad asociada a los criterios microbiológicos. Influencia de las condiciones de manipulación sobre el grado de peligrosidad. Elección de la categoría y de las pruebas adecuadas. Decisión entre programas de dos clases y tres clases. Programas para análisis rutinarios frente a los destinados a investigaciones adicionales.

B. ASPECTOS HIGIÉNICO-SANITARIOS DE LAS BACTERIAS LÁCTICAS EN LOS ALIMENTOS (6 horas)

5. Bacterias probióticas: lactobacilos y bifidobacterias. (1h)

6. Probióticos y sistema inmunitario. (2h)

Microbiota, mucosas y tejido linfóide asociados a las mucosas. Tolerancia, inmunoestimulación e inmunomodulación. Efectos sobre la inmunidad innata y la inmunidad adquirida. Respuestas de base celular y de base humoral. Relaciones con las células dendríticas. Ensayos clínicos. El ejemplo de la circulación enteromamaria.

7. Bioconservación de los alimentos. (1h)

Definición. Principales sistemas antimicrobianos naturales. Aplicaciones de las bacterias lácticas en la industria alimentaria. Actividad antimicrobiana de las bacterias lácticas. Bacteriocinas: definición, clasificación, espectro de acción antimicrobiana, mecanismo de acción, características bioquímicas y genéticas y expresión heteróloga. Las bacteriocinas como bioconservantes de los alimentos.

8. Las bacterias lácticas como probióticos y biocontroladores para el desarrollo de una acuicultura sostenible. (1h)

Introducción y definiciones. Problemática actual y retos de la acuicultura. Sostenibilidad: acuicultura ecológica, biocontroladores y probióticos/prebióticos. Probióticos y biocontroladores en acuicultura: definiciones, características y principales grupos microbianos. Las bacterias lácticas como probióticos y biocontroladores. Autorización legal de probióticos y biocontroladores. Situación actual y perspectivas futuras del empleo de bacterias lácticas y otros microorganismos como probióticos y biocontroladores en la acuicultura.

9. Las bacterias lácticas (BAL) de origen alimentario como factorías celulares de producción de compuestos profilácticos, terapéuticos y funcionales de los alimentos. (1h)

Las BAL como factorías celulares de producción de compuestos profilácticos y terapéuticos. Las BAL como factorías celulares de producción de péptidos bioactivos y de otros compuestos de interés de los alimentos.

C. ANÁLISIS DE PELIGROS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS (16h)

10. Nuevos retos en seguridad alimentaria. (2h)

Mecanismos de control de la seguridad alimentaria. Implantación de objetivos de seguridad alimentaria (FSO). Aplicación del concepto ALOP y de otros nuevos parámetros de control.

11. Medicamentos veterinarios, seguridad alimentaria Y SALUD PÚBLICA. (1h)

12. Patógenos bacterianos emergentes de los alimentos. (1h)

Aspectos científicos y problemas de salud pública. Factores que favorecen el auge de los patógenos emergentes. Adquisición de factores de patogenicidad e incremento de su virulencia. Islas de patogenicidad. Secuelas o procesos crónicos por patógenos emergentes. Breves consideraciones acerca de algunos patógenos emergentes bacterianos y de otros que pueden llegar a serlo en un futuro próximo.

13. Evaluación del riesgo asociado a la presencia de *Listeria monocytogenes* en los alimentos. (1h)

Identificación del peligro. Caracterización del peligro. Evaluación de la exposición. Caracterización del riesgo. Conclusiones. Prevención y control de su presencia en los alimentos.

14. Evaluación del riesgo por *Campylobacter jejuni* en carne de aves. (1h)

Identificación del peligro. Caracterización del peligro. Evaluación de la exposición. Caracterización del riesgo. Conclusiones. Prevención y control de su presencia en los alimentos.

15. Aspectos higiénicos y seguridad de los enterococos de origen alimentario. (1h)

Características de los enterococos. Especies de enterococos. Distribución en alimentos. Factores de virulencia. Adquisición de factores de virulencia. Resistencia a antibióticos. Antagonismo biológico y potencial biotecnológico de los enterococos de origen alimentario.

16. Evaluación del riesgo por la presencia de parásitos en los alimentos. (2h)

Especies de parásitos transmisibles por los alimentos. Identificación del riesgo alimentario de las parasitosis autóctonas (toxoplasmosis, criptosporidiosis, giardiosis, triquinosis, anisakiosis, entre otras) y emergentes (cisticercosis-teniosis). Medidas actuales y potenciales para la prevención y control de la transmisión alimentaria. Legislación española y comunitaria.

17. Enfermedades producidas por priones. (2h)

Encefalopatías espongiformes transmisibles. Bases moleculares. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control.

18. Influenza aviar, porcina y humana: Un problema vigente de salud pública. (2h)

19. Alimentación "natural" y seguridad alimentaria (1h)

Introducción y definiciones. El mito de la alimentación "natural: implicaciones para la seguridad alimentaria. Sustancias nocivas presentes naturalmente en los alimentos de origen animal y vegetal: sustancias tóxicas y antinutricionales y alérgenos. Procedimientos físicos, químicos y biológicos de detoxificación. Mecanismos de control y legislación aplicable.

20. Alimentos modificados genéticamente. (2h)

Riesgos y beneficios de los alimentos modificados genéticamente. Evaluación de la seguridad de los organismos modificados genéticamente. Aspectos legales y éticos. La opinión del consumidor. Situación actual y perspectivas de futuro de los alimentos y piensos modificados genéticamente

D. CONTROL SANITARIO DE LOS ALIMENTOS (Duración 11h teóricas + 6h teórico-prácticas)

21. Técnicas rápidas de detección de microorganismos y/o sus metabolitos en los alimentos (i). (1h)

Visualización de colonias en medios de cultivo sólidos. Detección y recuento directo de células microbianas (microscopía DEFT, citometría de flujo, etc.). Estimación de la masa

celular y de la actividad metabólica microbiana (impedancia eléctrica, bioluminiscencia del ATP, etc.). Detección de componentes estructurales o metabólicos

22. Técnicas rápidas de detección de microorganismos y/o sus metabolitos en los alimentos (ii). (1h)

Técnicas inmunoquímicas: Inmunocromatografía. Ensayos de aglutinación. ELISA, ELFA, otras técnicas inmunoquímicas.

23. Técnicas rápidas para la detección y enumeración de microorganismos de interés higiénico sanitario en los alimentos (iii). (2h)

Ventajas de las técnicas rápidas basadas en el ADN. La reacción en cadena de la polimerasa. Herramientas necesarias para su aplicación en un laboratorio de análisis de alimentos. Extracción del ADN microbiano a partir del alimento. Selección de genes diana y estudio informático de secuencias nucleotídicas. Diseño de cebadores y sondas. Metodologías y aplicaciones.

24. Aplicación a la seguridad alimentaria de los métodos de tipificación molecular de microorganismos (i). Análisis con enzimas de restricción, amplificación por PCR y secuenciación de DNA. (1h)

25. Aplicación a la seguridad alimentaria de los métodos de tipificación molecular de microorganismos (ii). Microarrays y bioinformática. (1h)

26. Evaluación de compuestos tóxicos, mutagénicos y cancerígenos presentes en los alimentos: Ensayos de genotoxicidad "in vitro". (2h)

27. Agentes de la dieta y su relación con la apoptosis para la prevención y el tratamiento de enfermedades. Métodos de determinación de los diferentes tipos de muerte celular. (2h)

28. La nanotecnología como herramienta para el aseguramiento de la calidad y seguridad alimentarias. (1h)

Introducción y definiciones. Principales aplicaciones de la nanotecnología. Biosensores: definición, clasificación y principales aplicaciones en la industria alimentaria. Nariz electrónica. Lengua electrónica. Microarrays. Problemática y perspectivas futuras. Conclusiones

29. Recursos de Internet y fuentes de información electrónicas en Higiene, Seguridad Alimentaria y Salud Pública. (4h teórico-prácticas)

Bases de datos y revistas electrónicas relacionadas con higiene, seguridad alimentaria y salud pública. Recursos electrónicos especializados en Legislación Alimentaria. Libros electrónicos, listas de distribución, foros virtuales, *Weblogs* y otros recursos sobre seguridad alimentaria y alimentación.

30. El sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) y directrices para su aplicación. (2h teórico-práctica)

Concepto y objetivos. Los prerrequisitos para la implantación del sistema APPCC y su influencia en la salud pública. Secuencia lógica para la aplicación del sistema APPCC. Marco legislativo.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS Y SEMINARIOS

- a. Ejercicios prácticos relacionados con la elección de programas de muestreo según la clase de peligros asociados a distintas situaciones de seguridad alimentaria. (Prácticas de aula) (1h)
- b. Prácticas de utilización de recursos de Internet y fuentes de información electrónicas en higiene, seguridad alimentaria y salud pública. (Prácticas de aula de informática) (4h)
- c. Ejercicios prácticos de diseño y evaluación de programas de autocontrol en industrias alimentarias. (Discusión de casos) (2h)
- d. Seminarios: Al comienzo de cada curso se propondrán diversos temas de actualidad relacionados con la higiene, seguridad alimentaria y salud pública, que serán desarrollados por los alumnos de forma individual o en parejas bajo la tutoría de un profesor. La elección de temas se realizará de común acuerdo entre profesores y estudiantes. Durante el curso los estudiantes entregarán al tutor por escrito y expondrán al resto de sus compañeros el trabajo desarrollado. (15h)

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje consistirá en:

Evaluación continua: Para poder acogerse a este tipo de evaluación, los alumnos deberán asistir regularmente a las clases teóricas, ya que se valorará su asistencia y participación y se realizarán pruebas escritas u orales de evaluación de los conocimientos adquiridos durante las mismas.

La asistencia a clases prácticas y seminarios será obligatoria. En la calificación final se valorarán asimismo la participación e informes de prácticas y las destrezas y habilidades desarrolladas en la realización y presentación de los seminarios.

Evaluación sumativa: Los alumnos que no se acojan a la evaluación continua deberán demostrar sus conocimientos y habilidades en un único examen final. Su calificación de prácticas y seminarios será como la de los alumnos en evaluación continua.

La valoración final del alumno será el resultado los siguientes factores:

Parámetro a evaluar	Porcentaje (eval. continua)	Porcentaje (eval. sumativa)
Clases teóricas	75	75
Asistencia y actitud en clases teóricas (asistencia mínima del 75% para evaluación continua)	20	20
Pruebas de evaluación continuada (media ponderada)	55	
Examen final		55
Prácticas	25	25
Actitud y destrezas en clases prácticas	7	7
Asistencia y actitud en seminarios	3	3
Contenido y presentación de seminarios	15	15
Calificación final de la asignatura	100	100

13.- INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL (6 CRÉDITOS)

Coordinadora: Beatriz Isabel Redondo y Teresa Castro Madrigal
Departamento de Producción Animal
913943889
bisabelr@pdi.ucm.es

PROGRAMA DE TEORIA (50h)

a) ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACEÚTICOS EN NUTRICIÓN ANIMAL (10h)

Profesores: Agustín Viveros Montoro, Ignacio Arija Martín

1.- Introducción y definiciones. Los alimentos funcionales y nutraceuticos en las producciones animales y en la nutrición clínica. Efectos celulares de los nutraceuticos y de las sustancias naturales de los alimentos. (1h)

2.- Nutraceuticos y enfermedades del aparato digestivo. Alergias e intolerancias alimentarias.(1h)

3.- Nutraceuticos y enfermedades de la piel. (1h)

4.- Nutraceuticos y enfermedades de los riñones y del tracto urinario. (1h)

5.- Nutraceuticos y enfermedades del aparato locomotor. (1h)

6.- Nutraceuticos e inmunidad. (1h)

7.- Nutraceuticos y enfermedades del sistema cardiovascular. (1h)

8.- Nutraceuticos y neoplasias. (1h)

9.- Nutraceuticos y funciones cognitivas. (1h)

10.- Aspectos legales de los alimentos funcionales y nutraceuticos. Perspectivas de futuro. (1h)

b) PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN ANIMAL (10 h)

Profesores: M^a Luisa Rodríguez Membibre

1.- Probióticos. Introducción. Definición. Utilización en alimentación animal. Regulación legislativa (1h)

2.- Ecosistema intestinal. Funciones de la microbiota. Composición de los probióticos. Lactobacilos. Bifidobacterias. Modos de acción (1h).

3.- Efectos de los probióticos. Prevención de enfermedades gastrointestinales. Inmunomodulación. Acción antitumoral. Rendimientos productivos (1h).

4.- Probióticos en monogástricos. Estudio del aparato digestivo. Descripción de la microbiota. Microorganismos utilizados. Resultados obtenidos con la administración de prebióticos (1h).

5.- Probióticos en rumiantes. Estudio del aparato digestivo. Descripción de la microbiota. Microorganismos utilizados. Resultados obtenidos con la administración de prebióticos (1h).

6.- Prebióticos. Introducción. Definición. Utilización en alimentación animal. Efecto prebiótico (1h).

7.- Fructanos. Oligosacáridos. Metabolismo mineral. Metabolismo lipídico (1h).

8.-Prebióticos en monogástricos. Metodología. Resultados obtenidos (1h).

9.- Prebióticos en rumiantes. Metodología. Resultados obtenidos 81h).

10.-Simbióticos. Definición. Utilización en alimentación animal. Resultados obtenidos (1h).

c) VALOR NUTRITIVO DE LEGUMINOSAS Y OLEAGINOSAS (7 h)

Profesores: Luis Ortiz Vera

Principales leguminosas de grano. Valor nutritivo de las leguminosas. Factores no-nutritivos en leguminosas.

1. Los factores no-nutritivos en leguminosas. Introducción . Clasificación.

2. Inhibidores de proteasas. Estructura química. Clasificación. Métodos de análisis. Contenido en las distintas leguminosas. Efectos.

3. Lectinas estructura química. Clasificación. Contenido en las distintas leguminosas. Efectos.

4. Glicósidos: saponinas, oligosacáridos. Vicina y Convecina. Estructura química. Clasificación. Métodos de análisis. Contenido en las distintas leguminosas. Efectos.

5. Taninos. Estructura química. Clasificación. Métodos de análisis. Contenido en las distintas leguminosas. Efectos.

6. Aminoácidos tóxicos. estructura química. Clasificación. Contenido en las distintas leguminosas. Efectos.

7. Fitatos. Estructura química. Clasificación. Contenido en las distintas leguminosas. Efectos

8. Alcaloides. Estructura química. Clasificación. Contenido en las distintas leguminosas. Efectos.

9. Proteínas antigénicas. Fitoestrógenos. Otros factores antinutritivos.

10. Procesado de las leguminosas.

Principales oleaginosas. Valor nutritivo de las oleaginosas.

d) NUTRIGENÓMICA (3h)

Profesores: Susana Dunner Boxberger

1.- Definiciones de Nutrigenómica y Nutrigenética-

2.- Impacto del estado actual de la genómica en el desarrollo de la Nutrigenómica

3.- Modos de actuación de los químicos de los nutrientes para alterar la expresión de los genes o su estructura.

4.- Estado actual de la investigación en Nutrigenómica.

e) AVANCES EN ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL (20h)

Profesores: Clemente López Bote, Teresa castro Madrigal, Ana Rey Muñoz, Beatriz Isabel Redondo

1.- Introducción. Investigaciones recientes en alimentación y nutrición animal. Principales campo de estudio. Búsqueda de información (bases de datos) (3h).

2.- Diseño de experimentos en alimentación y nutrición animal (6h):

Elección del modelo

Determinación del nº de animales

Pruebas de homogeneidad de la varianza

Modelos estadísticos

Análisis de resultados: programas, procedimientos, estructuración de los datos.

3.- Principales técnicas experimentales utilizadas en nutrición animal (4h).

Pruebas técnicas utilizadas en la valoración nutritiva de los alimentos.

Realización de pruebas de balance

Realización de pruebas de rendimientos productivos. Pruebas de crecimiento. Pruebas de lactación

4.- Metodología analítica. Vía Húmeda, cromatografía y análisis NIRS (4h).

5.- Publicación de los resultados. Elección del Journal, estructura del artículo, contenidos, envío y evaluación (3 h).

PROGRAMA DE PRACTICAS (25)

*Realización de ejercicios de análisis y revisión crítica de artículos de investigación

*Formulación de alimentos

TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO (110 h)

- Búsqueda de información
- Tabulación de resultados
- Análisis estadístico
- Interpretación de resultados
- Preparar el trabajo para su exposición

EVALUACIÓN

- 30% Asistencia a las clases teóricas y prácticas
- 20 % Consultas en tutorías

- 40% Análisis de los artículos científicos y cuestionarios en clase
- 10% Participación activa en los debates que se realizarán al finalizar la exposición de los distintos temas

14.- INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GENÉTICA Y PRODUCCIÓN ANIMAL (6 CRÉDITOS)

Coordinadora: Susana Dunner
Departamento de Producción Animal
913943759
mapcabal@vet.ucm.es

PROGRAMA

- a. Comercialización de productos agrarios
- b. Selección y cruzamiento en mejora animal
- c. Selección asistida por marcadores
- d. Comportamiento y bienestar en animales de granja
- e. Producciones animales

A. Comercialización de productos agrarios (F. CALAHORRA)

- i.
- ii. Concepto de comercialización
- iii. Agentes y canales de comercialización
- iv. Mercados en zonas de producción
- v. Mercados en zonas de consumo
- vi. El comercio minorista
- vii. Mercados de futuros y opciones
- viii. Formas de compra-venta
- ix. Normalización
- x. Márgenes de comercialización

Profesorado

- Felipe Jose Calahorra Fernández
- Pedro Fernando Rouco Perez
- Luis Ruiz Abad

B. Selección y cruzamiento en mejora animal (JP GUTIERREZ)

- i. Selección. Respuesta a la selección.
- ii. Índices de selección y BLUP.
- iii. Cruzamiento.
- iv. Programas de selección en diferentes especies.

Profesorado

- i. Juan Pablo Gutiérrez García
- ii. Isabel Cervantes Navarro
- iii. M^a Ángeles Pérez Cabal

C. Selección asistida por marcadores (J CAÑÓN)

- i. Tipo de marcadores disponibles
- ii. Búsqueda y validación de marcadores para caracteres de interés económico
- iii. Información disponible para caracteres de producción lechera y de producción de carne
- iv. Estrategias de incorporación de la información molecular en los esquemas de selección

Profesorado

- i. Javier Cañón
- ii. Susana Dunner

D. Comportamiento y bienestar en animales de granja (E. GONZÁLEZ DE CHÁVARRI)

- i. Bienestar Animal en Granja (rumiantes, porcino, conejos, aves)
- ii. Bienestar Animal durante el Transporte (rumiantes, porcino, conejos, aves)
- iii. Bienestar Animal en Matadero (rumiantes, porcino, conejos, aves)

Profesorado

- i. Sara Lauzurica Gómez
- ii. Elisabeth González de Chávarri
- iii. Jesús de la Fuente Vázquez
- iv. Concha Pérez Marcos

E. Producciones animales (S. LAUZURICA)

- iv. Especie bovina
- v. Ovino-caprino
- vi. Porcino
- vii. Acuicultura
- viii. Otros

Profesorado

- i. Sara Lauzurica Gómez
- ii. Elisabeth González de Chavarri
- iii. Jesús de la Fuente Vázquez
- iv. Concha Pérez Marcos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será el 50% asistencia y el 50% la nota de las actividades realizadas en la asignatura.

Líneas de investigación de los coordinadores de la asignatura:

Modelos de selección y evaluación de reproductores.

Estimación de parámetros genéticos.

Estructura genética de poblaciones animales.

Programas de conservación.

Análisis de la diversidad genética en poblaciones de animales domésticos.

Nutrigenómica.

Factores socioeconómicos que influyen en el consumo de carne de vacuno de calidad.

Bienestar animal

Sistemas de producción animal.

Sistemas de producción de ovino, calidad de canal y carne.

15.- INVESTIGACIÓN EN FARMACOLOGÍA Y TERAPÉUTICA (6 CRÉDITOS)

Coordinador: Antonio Rodríguez Artalejo
Departamento de Toxicología y Farmacología
913943851
antonio.artalejo@vet.ucm.es

El curso está estructurado en tres bloques abarcando 12 sesiones de 4 horas cada una, que tendrán lugar con periodicidad semanal. De forma general, cada sesión podrá comenzar con la exposición por el profesor de los aspectos generales de cada tema y continuará con la discusión por los alumnos de un trabajo de investigación, pudiendo finalizar con la asistencia a una demostración sobre técnicas o procedimientos empleados en la investigación en Farmacología. Tanto el contenido de la presentación del profesor –o una revisión sobre el tema– como el trabajo de investigación estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual con antelación suficiente a la celebración de la sesión. Asimismo, junto con el trabajo de investigación se facilitará una serie de cuestiones sobre las que deberá centrarse la discusión en la sesión presencial.

1. Presentación de la asignatura.

BLOQUE 1: FARMACODINAMIA: DIANAS FARMACOLÓGICAS Y MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS FÁRMACOS

2. ¿Dónde actúan los fármacos? Concepto y clasificación de los receptores farmacológicos; interacción fármaco-diana: modos de actuación y cuantificación de la respuesta a los fármacos. Demostración 1.

3. ¿Cómo actúan los fármacos? De la farmacología molecular a la farmacología integrativa.

4. Identificación y estudio de nuevas dianas de fármacos potencialmente útiles en el tratamiento del dolor. Concepto de dolor: Dolor neuropático y dolor nociceptivo. Clasificación y mecanismo de acción de los fármacos analgésicos. Modelos animales de dolor neuropático. Identificación y estudio de nuevas dianas de fármacos útiles en el tratamiento del dolor neuropático. Demostración 3.

Demostraciones de técnicas de investigación en Farmacodinamia

1. La técnica de “patch-clamp” para el registro de corrientes eléctricas a través de la membrana celular y la caracterización de fármacos que actúan sobre canales iónicos.

2. La técnica del baño de órganos y su empleo en la caracterización de receptores farmacológicos*

3. Valoración del dolor mediante técnicas comportamentales.

BLOQUE 2: FARMACOCINÉTICA CLÍNICA y FARMACOTERAPÉUTICA

5.¿Cómo –cuándo y cuánto– responde el organismo a los fármacos?Concepto de farmacocinética. Principales parámetros de interés clínico. Tipos de cinética: descriptiva, poblacional, comparada**

6.Protocolos de ensayos farmacocinéticos. ¿Cuáles son las necesidades básicas de un ensayo FK?Búsqueda bibliográfica de diferentes protocolos y discusión crítica.**

7.Finalidad y aplicaciones de la farmacocinética. Desarrollo de nuevos fármacos, Fases preclínicas y clínicas. Monitorización de fármacos. Estudios de bioequivalencia. Extensiones de línea de medicamentos autorizados. Depleción de residuos (LMR), impacto ambiental (ERA), doping... ***

8.Ensayos clínicos en estudios de eficacia. Tipos, requisitos, elección de los parámetros subrogados que garanticen los objetivos pretendidos...Demostración 5 (asociada a los temas 7 y 8) ***

9.¿Cómo conseguimos mejorar la eficacia y seguridad de los medicamentos?Conceptos de integración farmacocinética/farmacodinámica. Aplicación a distritos grupos farmacológicos.

10.¿Por qué son necesarios los estudios PK/PD en las diferentes especies de interés veterinario?Paradojas en la farmacoterapia por especies.¿Qué precauciones se deben tomar en el tratamiento de aves?, ¿son todas las aves iguales?, ¿puedo dar por vía oral un tratamiento a un poligástrico?, ¿son todos los hígados iguales en relación con el metabolismo de fármacos? ¿Cómo influye la alimentación en la eliminación renal?

11.¿Cómo influye la formulación farmacéutica en la seguridad y en la eficacia terapéutica? El casodel tratamiento de la leishmaniasis.

Demostraciones de técnicas de investigación en Farmacocinética****

4. Taller de Farmacocinética: Procedimientos de trabajo en el laboratorio de farmacocinética. Procesado, detección, cuantificación y análisis de muestras.

5. Estudio y modelización de datos farmacocinéticos

MÉTODO DE EVALUACIÓN

Se valorará la asistencia y participación en las sesiones de trabajo.

(*) La demostración 2 se realizará en un sesión independiente

(**) Los temas 5 y 6 se impartirán en un sola sesión

(***) Los temas 7 y 8 se impartirán en un sola sesión

(****) Las demostraciones 4 y 5 se impartirán al final del bloque II en sesiones independientes.

16.- INVESTIGACIÓN EN TOXICOLOGÍA (6 CRÉDITOS)

Coordinador: Arturo Anadón Navarro
Departamento de Toxicología y Farmacología
913943840
anadon@vet.ucm.es

PROGRAMA TEÓRICO Y PRÁCTICO

- A. BIOMARCADORES DEL ESTRESS OXIDATIVO. NUEVOS ASPECTOS TOXICOLOGICOS (5h T y 2h P)
- B. ENSAYOS *IN VIVO* E *IN VITRO* APLICADOS A LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS (6h T y 4h P)
- C. NEUROTOXICOLOGIA (6h T y 3h P)
- D. TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA (6h T y 3h P)
- E. TOXICOLOGÍA CLINICA Y MEDIOAMBIENTAL (5h T y 2h P)
- F. TRATAMIENTO DE URGENCIA DE INTOXICACIONES COMUNES EN PEQUEÑOS ANIMALES (6h T y 3h P)
- G. ACCIONES TOXICOLÓGICAS DE VENENOS PRESENTES EN ANIMALES TERRESTRES Y ANFIBIOS (6h T y 3h P)
- H. PERITACIONES VETERINARIAS (7h T y 3h P)
- I. NORMATIVAS LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD DE AGENTES QUIMICOS Y BIOTECNOLOGICOS (7h T y 3h P)

A LOS ALUMNOS SE LES ADJUDICARA UN TEMA TUTORIZADO PARA REALIZAR Y QUE SE EXPONDRAN DURANTE EL MES DE MAYO.

A. BIOMARCADORES DEL ESTRESS OXIDATIVO. NUEVOS ASPECTOS TOXICOLOGICOS

PROFESORES RESPONSABLES:

Arturo Anadón Navarro,

Maria Rosa Martínez Larrañaga

Maria Aranzazu Martínez Caballero,

Maria Jesús Díaz Plaza,

Marta Martínez Caballero

PROGRAMA

- Introducción a los biomarcadores en Toxicología.
- Enzimas metabolizantes P450 como biomarcadores de seguridad.
- Radicales libres y especies reactivas de oxígeno. Estrés oxidativo.

B. ENSAYOS *IN VIVO* E *IN VITRO* APLICADOS A LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

PROFESORES RESPONSABLES:

Miguel Capo Martí,

Maria Teresa Frejo Moya

Maria Aranzazu Martínez Caballero

Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez

PROGRAMA

- Ensayos *in vivo*, toxicidad aguda, crónica y subcrónica. Ensayos de toxicidad hepática y renal.
- Ensayos de inmunotoxicidad. Ensayos de toxicidad dérmica, ocular y ototoxicidad.
- Ensayos de genotoxicidad.
- Ensayos de ecotoxicidad *in Vitro*. Ensayos de toxicidad microcosmos

C. NEUROTOXICOLOGIA

PROFESORES RESPONSABLES:

Arturo Anadón Navarro

Maria Rosa Martínez Larrañaga

Maria Aranzazu Martínez Caballero

Marta Martínez Caballero

Alejandro Romero Martínez

PROGRAMA

- Neurotoxicología. Bases y conceptos críticos. Neuronopatías, axonopatías, y mielinopatías. Ensayos de neurotoxicidad, de neuropatía retardada y ensayos alternativos *in vitro*.
- Compuestos neurotóxicos y neuroquímica en el sistema nervioso central y periférico.
- Agentes que alteran el estado mental. Fármacos y toxinas que originan coma, estupor, hipotermia hipertermia, agitación, delirio o confusión, disfonías, disquinesias y rigidez, y rabdomiolisis.
- Neurotoxicidad por metales y metaloides. Tipos de Neuropatías. Síndrome Parkinsoniano y Alzheimer.

D. TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA

PROFESORES RESPONSABLES:

Arturo Anadón Navarro,

Maria Rosa Martínez Larrañaga,

Miguel Capo Martí,

Maria Teresa Frejo Moya,

Maria Aranzazu Martínez Caballero,

Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez,

Maria Jesús Díaz Plaza,

PROGRAMA

- Introducción a los efectos adversos de los alimentos y nutrición. Toxicología Alimentaria. Concepto y crisis relacionadas con la seguridad alimentaria. Evaluación del riesgo en relación a los alimentos y a sus componentes.
- Efectos adversos de aditivos alimentarios. Colorantes, conservantes, antioxidantes, saborizantes, emulsionantes.
- Efectos adversos de contaminantes de alimentos. Metales. Compuestos químicos orgánicos. Plaguicidas. Hidrocarburos aromáticos halogenados. Policlorados bifenilos. Dibenzodioxinas policloradas. Dibenzofluoranos.
- Efectos adversos de contaminantes tóxicos de origen microbiano. Toxinas originadas por algas y plancton marino. Toxinas bacterianas.

E. TOXICOLOGÍA CLÍNICA Y MEDIOAMBIENTAL

PROFESORES RESPONSABLES:

Arturo Anadón Navarro,

Miguel Capo Martí,

Víctor Castellano Santos

Maria Teresa Frejo Moya,

Maria Aranzazu Martínez Caballero,

Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez,

PROGRAMA

- Monitorización terapéutica de reacciones adversas. Tratamiento general de las intoxicaciones. Clasificación de agentes tóxicos en función del órgano-diana.
- Reacciones de toxicidad. Respuestas tóxicas del sistema cardiovascular, sistema respiratorio, sistema dérmico, sistema hepatobiliar, sistema gastrointestinal, sistema nervioso, sistema urinario, y sistema reproductor.
- Toxicidad de agentes terapéuticos (analgésicos, sedantes, anticoagulantes, depresores del SNC, estimulantes, alucinógenos, antineoplásicos).
- Introducción a la Toxicología Medioambiental. Ensayos de toxicidad aguda en algas, vertebrados acuáticos y macro-invertebrados.

F. TRATAMIENTO DE URGENCIA DE INTOXICACIONES COMUNES EN PEQUEÑOS ANIMALES

PROFESORES RESPONSABLES:

Arturo Anadón Navarro

Victor Castellano Santos

Maria Aranzazu Martínez Caballero

Maria Teresa Frejo Moya

PROGRAMA

- Manejo inicial del animal intoxicado. Diagnóstico inicial y tratamiento. Descontaminación gastrointestinal. Aumento de la eliminación. Diagnóstico del paciente intoxicado. Tratamiento de soporte.
- Antídotos y terapias específicas.

- Intoxicaciones comunes en pequeños animales originadas por biotoxinas (procedentes de plantas, hongos, insectos, reptiles). Exposición, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento.
- Intoxicaciones comunes en pequeños animales originadas por compuestos orgánicos (fármacos y drogas de abuso, plaguicidas, productos domésticos, aditivos). Exposición, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento.

G. ACCIONES TOXICOLÓGICAS DE VENENOS PRESENTES EN ANIMALES TERRESTRES Y ANFIBIOS

PROFESOR RESPONSABLE:

Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez

PROGRAMA

- Acciones tóxicas provocadas por INSECTOS (abejas, avispas, hormigas y larvas de lepidópteros), MIRIÁPODOS (escolopendra) y ARÁCNIDOS (arañas y escorpiones). Principios activos de los venenos y mecanismo de acción tóxica. Toxicidad en mamíferos, diagnóstico y tratamiento.
- Acciones tóxicas provocadas por ANFIBIOS (Anuros y Urodelos), AVES (*Pitohui* spp. e *Ifrita kowaldi*) y otros (ornitorrinco y solenodontes). Principios activos de los venenos y mecanismo de acción tóxica. Toxicidad en mamíferos, diagnóstico y tratamiento.
- Acciones tóxicas provocadas por REPTILES (ofidios y monstruo de Gila). Principios activos de los venenos y mecanismo de acción tóxica. Toxicidad en mamíferos, diagnóstico y tratamiento.

H. PERITACIONES VETERINARIAS

PROFESORES RESPONSABLES:

Arturo Anadón Navarro

Miguel Capó Martí

Pedro Díaz Peralta

Maria Teresa Frejo Moya

PROGRAMA

- Actividad pericial, tipos y competencia.
- Peritaciones judiciales, administrativas, en el ámbito de contrato de seguro, peritaciones toxicológicas. Cuestiones de Veterinaria Legal. Responsabilidad civil, penal y administrativa
- Auditorias. Arbitrajes e equidad en ciencias de la salud y ciencias veterinarias.

I. NORMATIVAS LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD DE AGENTES QUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

PROFESORES RESPONSABLES:

Arturo Anadón Navarro

Maria Rosa Martínez Larrañaga

Pedro Díaz Peralta

Marta Martínez Caballero

PROGRAMA

- Clasificación toxicológica / ecotoxicológica y etiquetado de sustancias y preparados químicos peligrosos. Evaluación del riesgo de biocidas. Desarrollo normativo. Registro, evaluación, autorización y limitación de productos químicos. Nuevo Reglamento REACH.
- Plaguicidas de uso agrícola. Desarrollo normativo. Sustancias activas prohibidas. Sustancias químicas contaminantes de los alimentos. Desarrollo normativo. Contaminantes y sustancias indeseables en alimentación animal. Desarrollo normativo.
- Procedimiento de evaluación del riesgo de Organismos Modificados Genéticamente (OMGs). Reglamentos. Actividades de utilización confinada de OMGs. Alimentos y piensos modificados genéticamente. Protección de los trabajadores. Desarrollo normativo.

EVALUACIÓN

- Se valorará la asistencia a clases teóricas y prácticas y al trabajo personal realizado por el alumno. La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo mediante un ejercicio teórico-práctico de un tema elegido, entre diferentes temas propuestos, realizado individualmente.

17.- INVESTIGACIÓN EN SISTEMA NERVIOSO (6 CRÉDITOS)

Coordinadora: M^a Pilar Martínez Sainz
Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas
913943729/24
pilarms@vet.ucm.es

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.

Tanto desde un punto de vista morfológico como funcional, el sistema nervioso es el más complejo de los sistemas orgánicos. Su conocimiento global, considerado con algún detalle, es prácticamente inalcanzable en la actualidad. Parece evidente que, en una asignatura optativa, que además focaliza la atención en aspectos de investigación, es necesario restringir el campo de conocimiento. Las posibilidades de elección en temas relacionados con el sistema nervioso son múltiples y variadas. Hemos querido centrar nuestro estudio en el funcionamiento de los sistemas sensoriales de relación, los sistemas que ponen en contacto al individuo con el medio externo y dentro de ellos, hemos escogido el sistema visual por ser uno de los sentidos de mayor complejidad y porque sobre él existe una amplísima bibliografía en cada uno de los diferentes aspectos de análisis de los subapartados de esta asignatura.

La extensión de cada uno de los temas teóricos expuestos a continuación estará entre 1 y 2 horas, según los contenidos. La programación de la asignatura se completará con sesiones prácticas y seminarios.

A. NEUROANATOMÍA

(Julio Contreras Rodríguez, Pilar Martínez Sainz, Elisia Rodríguez Veiga)

1. Introducción y generalidades de los sistemas sensoriales. Modalidades sensoriales. Fibras sensitivas aferentes. Sistema visual.
2. Patrones de desarrollo del sistema nervioso. Embriogénesis. Histogénesis. Desarrollo regional. Mielinización.
3. Desarrollo del globo ocular. Vesículas ópticas primarias. Diferenciación del cristalino, esclerótica, córnea y coroides. Retina. Párpado, conjuntiva y glándulas relacionadas.
4. Anatomía del globo ocular y sus estructuras anejas.
5. Órgano receptor: retina.
6. Vías visuales centrales: vía geniculada. Retinotopía. Tálamo visual. Corteza visual primaria y áreas corticales secundarias relacionadas con la visión.
7. Vías visuales centrales: vías extrageniculadas. Vías retino-hipotalámica, retino-pretecal y retino-tectal.
8. Modelos anatómicos para el estudio de las alteraciones del sistema visual.
9. Métodos neuroanatómicos utilizados en el estudio del sistema visual.
10. Estado actual de la investigación morfológica del sistema visual.

Propuesta práctica.

- a. Observación del desarrollo del globo ocular en el embrión de pollo.
- b. Obtención y preparación del globo ocular para su estudio anatómico.
- c. Obtención y preparación de tejido nervioso central para su estudio anatómico.

B. NEUROFISIOLOGÍA

(Ángeles García Pascual, Domingo Triguero Robles)

1. Receptores sensoriales y transducción sensorial. Respuestas neuronales y codificación nerviosa. Sensación y percepción. Dimensiones de las sensaciones.
2. Características ópticas del ojo. Mecanismos de enfoque. Acomodación: cristalino. Reflejos pupilares. Convergencia ocular.
3. Fototransducción retiniana. Conos y bastones: características funcionales diferenciales. Excitación de los fotorreceptores: fotoquímica de la visión. Mecanismos de adaptación a la luz y a la oscuridad.
4. Procesamiento retiniano de la información visual. Procesamiento vertical: células bipolares y ganglionares. Procesamiento transversal: células horizontales y amacrinas. Procesamientos directo e indirecto. Visión del contraste: vías "on" y "off", antagonismo centro-periferia. Sistemas paralelos: células ganglionares X, Y y W.
5. Procesamiento central de la información visual I. Control de los movimientos oculares y de la cabeza (colículo superior mesencefálico). Análisis de forma y movimiento: núcleo geniculado lateral. Integración talámica: integración con otras modalidades sensoriales e integración sensorio-motriz. Procesos de filtrado: niveles de atención.
6. Procesamiento central de la información visual II. Corteza visual primaria: células simples, complejas e hipercomplejas. Organización cortical en columnas funcionales e hipercolumnas. Cortezas visuales secundarias y accesorias: especialización en análisis paralelos.
7. Visión cromática: análisis comparativo. Teoría tricromática: estructura cortical, células oponentes simples y dobles. Visión de colores opuestos.
8. Metaanálisis de la información visual. Reconocimiento de patrones. Mecanismos visuales como modelos en Inteligencia Artificial.

C. BIOQUÍMICA

(Esmerilda García Delicado, Raquel Pérez Sen, José Sánchez-Prieto Borja, Magdalena Torres Molina)

1. Canales iónicos. Aspectos generales del funcionamiento de las membranas excitables. Canales dependientes de voltaje, canales de Na⁺, canales de K⁺, canales de Ca²⁺.

2. Recepción del impulso lumínico y transformación en impulso eléctrico. Estudio de receptores acoplados a proteínas G. Segundos mensajeros. Canales catiónicos sensibles a nucleótidos cíclicos.
3. Organización de las sinapsis glutamatérgicas en el cerebro. Metodología para el estudio de la localización sináptica de los receptores de glutamato. Mecanismos de distribución de los receptores en las sinapsis: señales de destino axonal/dendrítico.
4. Acoplamiento estímulo-secreción de neurotransmisores. Control presináptico de la transmisión glutamatérgica. Síntesis, exocitosis y captura de glutamato. Receptores presinápticos que controlan la liberación de glutamato: mecanismos moleculares.
5. Receptores ionotrópicos y metabotrópicos de glutamato: tipos, subunidades y propiedades. Participación en la transmisión sináptica. Sinapsis silenciosas.
6. Señalización purinérgica. Etapas de la compleja señalización purinérgica. Receptores de nucleótidos y nucleósidos. Tipos, localización y distribución en el sistema nervioso. Posibles funciones.
7. La células gliales en la fisiología del sistema nervioso.

Propuesta práctica.

- a. Determinación de la concentración citosólica de calcio en astrocitos en cultivo. Entrada de calcio versus movilización.
- b. Determinación de la liberación de glutamato por terminales sinápticos (sinaptosomas).
- c. Análisis parámetros de exocitosis mediante técnicas de imagen en neuronas granulares.
- d. Determinación de segundos mensajeros mediante ELISA.

D. NEUROTOXICOLOGÍA FUNDAMENTAL Y APLICADA

(Arturo Anadón, M^a Aranzazu Martínez Caballero, M^a Rosa Martínez Larrañaga)

Objetivos

- Dar conocimiento de principales vías de biotransformación, distinguiendo las implicadas en activación tóxica.
- Dar información sobre las estructuras químicas, mecanismos de acción, toxicocinética, intoxicaciones agudas y crónicas de diferentes sustancias xenobióticas (fármacos, drogas de abuso, metales, plaguicidas, y toxinas entre otras),.
- Comprender los mecanismos principales de neurotoxicidad, su fisiopatología y clínica, los métodos de diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones.
- Caracterizar la neurotoxicidad utilizando métodos funcionales/morfológicos/bioquímicos.
- Presentar la evaluación del riesgo para los diferentes tipos de agentes neurotóxicos.
- Dar conocimiento sobre los protocolos de ensayos y criterios de evaluación de neurotoxicidad de fitosanitarios y biocidas en Agencias Internacionales y en particular en la normativa europea.

Programa:

1. Mecanismos de neurotoxicidad. Clasificación de acciones neurotóxicas. Indicadores bioquímicos de neurotoxicidad.
2. Mecanismos de neurotoxicidad. Alteraciones histopatológicas en el sistema nervioso central y periférico. Neuropatía. Axonopatías. Mielinopatías.
3. Factores que afectan la neurotoxicidad (disposición, metabolismo, toxicocinética).
4. Neurotoxicología del desarrollo.
5. Agentes neurotóxicos: metales solventes, gases y vapores pesticidas, drogas de abuso, toxinas naturales,
6. Evaluación y diagnóstico de neurotoxicidad.
7. Principios y métodos para evaluar la neurotoxicidad en modelos animales.
8. Ensayos de neurotoxicidad en las Directivas europeas de fitosanitarios y biocidas y los protocolos OCDE: el caso especial de los ensayos de neuropatía retardada de organofosforados (protocolos OCDE 418, 419, 423, EUB-37 y B-38).
9. Ensayos alternativos in vitro para la evaluación de la neurotoxicidad. Evaluación del riesgo.
10. Toxinas que originan distonías, disquinesias y rigidez. Mecanismos de neurotoxicidad.

Propuesta práctica.

- a. Elaboración de fichas de seguridad para agentes potencialmente neurotóxicos.
- b. Evaluación del riesgos de sustancias xenobióticas con potencial de neurotoxicidad.

ASPECTOS MOLECULARES Y GENÉTICOS DE ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS / ENVEJECIMIENTO.

(Javier Gualix Sánchez, David León Navarro, M^a Teresa Miras Portugal, Jesús Pintor Yust)

Objetivos

Las enfermedades neurodegenerativas suelen presentar manifestaciones clínicas diversas, lo que sirve de base para su denominación, no obstante presentan una serie de aspectos comunes. En primer lugar, todas ellas suelen comenzar su sintomatología hacia la década de los 50 o posterior; pueden presentar un componente familiar dominante o predisposición, o ser esporádicas; siendo igualmente común la presencia de depósitos proteicos, con estructura repetitiva ó polimérica, tanto dentro como fuera de las neuronas. En nuestra población anciana las de mayor incidencia son la demencia asociada a la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson y aunque con menor incidencia esta la enfermedad de Huntington.

Los avances en biología molecular de la última década han permitido identificar una serie de genes relacionados con la patogénesis y desarrollo de las enfermedades neurodegenerativas, facilitando su diagnóstico y análisis epidemiológico. Estos estudios incluyen los factores de riesgo y genes que confieren susceptibilidad a padecer la

enfermedad. Los efectos devastadores de estas enfermedades, sobre el propio paciente y su entorno familiar y social hacen que sean de las más costosas a la sociedad. Este aspecto junto con el incremento de su incidencia debido a la prolongación de las expectativas de vida hace que los ciudadanos sean especialmente sensibles a todo lo referente a la aparición, evolución y tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas y que se haya convertido en un tema objeto de investigación prioritaria en todas sus facetas. El gran impulso en el avance actual del conocimiento en estas enfermedades se debe en gran parte al desarrollo de los modelos animales en donde los genéticamente modificados han jugado el papel principal.

Programa:

1. Enfermedad de Alzheimer. (dos horas)

Aspectos fisiopatológicos. Relevancia del sistema colinérgico, y otros sistemas neurotransmisores. Incidencias en áreas visuales. Aspectos genéticos de la enfermedad de Alzheimer. Biología molecular y celular de las proteínas relevantes en la enfermedad. Generación del péptido β -amiloide. Los enzimas de procesamiento, α -secretasa, β -secretasa y γ -secretasa, y su modulación. GSK-3 la conexión entre las placas de amiloide y los ovillos intracelulares. Toxicidad por fragmentos de APP: A β 42 y péptidos citosólicos.

2. Enfermedad de Parkinson (dos horas)

Aspectos fisiopatológicos. Relevancia del sistema de neurotransmisión dopaminérgico y otros sistemas neurotransmisores. Origen de la enfermedad de Parkinson: aspectos genéticos y medioambientales. Biología molecular y celular de las proteínas relevantes en la enfermedad de Parkinson. Relación con la vía de ubiquitinación y proteosoma. Alteraciones del sistema visual y especial relevancia de las células amacrin. Trasplantes celulares y factores de crecimiento como nuevas terapias en la enfermedad de Parkinson.

3. Enfermedad de Huntington (dos horas)

Aspectos fisiopatológicos y genéticos en la enfermedad de Huntington. Importancia de las neuronas glutamatérgicas corticales y sus conexiones con las neuronas gabaérgicas. Análisis específico de la expresión de Huntingtina en el sistema visual. Vision actual de los mecanismos que ocasionan los síntomas de la enfermedad, relevancia de la señalización purinérgica. Prevención y aspectos actuales del tratamiento de la enfermedad de Huntington.

Propuesta practica:

- a. Señalización en células de neuroblastoma humano de naturaleza colinérgica (SKNMC), como modelo de la enfermedad de Alzheimer. Respuestas metabotrópicas e ionotrópicas a efectores colinérgicos y purinérgicos. Análisis por fluorimetría acoplada a videoimagen.
- b. Modelo de ratones con expresión de huntingtina mutada (expansión de tripletes CAG >100): visualización de la expresión en diferentes áreas cerebrales.
- c. Expresión de huntingtina mutada acoplada a marcador fluorescente GFP en células tumorales de C6-glioma: Seguimiento de la expresión y formación de acúmulos citosólicos y nucleares. Alteraciones de respuestas a neurotransmisores.

CRONOGRAMA Y LOCALIZACIÓN:

Segundo semestre

Clases teóricas: aula de Anatomía

Clases prácticas: laboratorios de los diferentes departamentos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS.

Se considerará la asistencia, realización de un examen y de una presentación breve de un trabajo previamente seleccionado por el profesorado.

ANEXO 1: **PROFESORADO**

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
BASES DE LA INVESTIGACIÓN EN VETERINARIA Y CIENCIAS AFINES I

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Álvarez Gómez, Ignacio	394 38 58	iagsegura@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Anadón Navarro, Arturo	394 38 40	anadon@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Briones Dieste, Víctor	394 39 10	vbriones@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Capó Martí, Miguel Andrés	394 38 41	capo@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Cid Vázquez, María Dolores	394 40 85	lcid@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Collantes Fernández, Esther	394 40 95	esthercf@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Díaz Peralta, Pedro	394 38 34	mrml@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Frejo Moya, María Teresa	394 38 41	maytef@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
de la Fuente López, Ricardo	394 37 03	rifuentes@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Gallego Iniesta, Milagrosa	394 38 23	migain@vet.ucm.es	Bioquímica y Biología Molecular IV
García García, Rosa María	394 38 42	rosa.garcia@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
García Pascual, Ángeles	394 38 43	angarcia@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Gómez Bautista, Mercedes	394 37 13	mergoba@vet.ucm.es	Sanidad Animal
González Zorn, Bruno	394 37 07	bgzorn@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Guerra Sierra, Joaquín	394 37 70	jjguerra@vet.ucm.es	Producción Animal

Ibáñez Talegón, Miguel	394 37 60	mibanez@vet.ucm.es	Producción Animal
Illera del Portal, Juan Carlos	394 38 65	jcillera@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Isabel Redondo, Beatriz	394 37 81	bisabelr@pdi.ucm.es	Producción Animal
López Bote, Clemente	394 38 89	clemente@vet.ucm.es	Producción Animal
Lorenzo González, Pedro Luis	394 40 93	plorenzo@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Martínez Alesón, Ricardo	394 37 07	malesons@yahoo.es	Sanidad Animal
Millán Pastor, Pilar	394 38 60	pmillanp@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Moreno Romo, Miguel Ángel	394 37 05	mamoreno@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Olivares Moreno, Álvaro	394 37 78	alolivares@vet.ucm.es	Producción Animal
Peña Fernández, Laura	394 37 40	laurape@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Pérez Alenza, María Dolores	394 38 74	mdpa@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Reuelta Rueda, Luis	394 40 93	lrevuelt@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Ruiz Santa Quiteria, José Antonio	394 40 86	ruizsanta@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Salazar Mendoza, Isabel	394 37 70	isalazar@vet.ucm.es	Producción Animal
Sánchez de Lollano Prieto, Joaquín	394 37 89	jsdelollano@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Sánchez-Fortún Rodríguez, Sebastián	394 38 41	fortun@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Suárez Rodríguez, Mónica	394 37 20	msuarez@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Thos Ruhí, Jaime	39437 62	jthos@vet.ucm.es	Producción Animal
Triguero Robles, Domingo	394 38 43	dtriguer@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Sanz Luengo, María del Mar	3943828	msanz@buc.ucm.es	Biblioteca Fac. Veterinaria

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: BASES DE LA INVESTIGACIÓN EN VETERINARIA Y CIENCIAS AFINES II

Profesor	Email	Teléfono
José M. Bautista Santa Cruz	jmbau@vet.ucm.es	3823
Antonio Puyet Catalina	apuyet@vet.ucm.es	3827
Amalia Díez Martín	adiez@vet.ucm.es	3827
Javier Cañón Ferreras	jcanon@vet.ucm.es	3772
Susana Dunner Boxberger	dunner@vet.ucm.es	3765
Isabel Cervantes Navarro	icervantes@vet.ucm.es	3773
Francisco de Abajo	francisco.abajo@uah.es	91 885 25 93
M ^a Victoria Barahona Gomariz	vbq@vet.ucm.es	3776
Teresa Encinas Cerezo	tencinas@vet.ucm.es	3776
Juan A. Gilabert Santos	jaquilabe@vet.ucm.es	4036
Antonio Rodríguez-Artalejo	antonio.artalejo@vet.ucm.es	3851
Manuel San Andrés Larrea	misanand@vet.ucm.es	3848
Víctor Briones Dieste	vbriones@vet.ucm.es	3910
Lucía de Juan Ferré	dejuan@visavet.ucm.es	
Lucas Domínguez Rodríguez	lucasdo@visavet.es	3710/3721
Juan C. Fontanillas Pérez	juancarlos@vet.ucm.es	3829
Adelia Fortún García	delifor@vet.ucm.es	3815
Milagrosa Gallego Iniesta	miqain@vet.ucm.es	3823
Carlos García Artiga	cgartiga@vet.ucm.es	3833
Isabel García Cuenca	igarcicu@vet.ucm.es	3829
Teresa García López de Sa	tgarcial@vet.ucm.es	3819
Alicia Gibello Prieto	gibelloa@vet.ucm.es	3900
Margarita Martín Fernández	margamar@vet.ucm.es	3911
M ^a Concepción Pérez Marcos	cpmarcos@vet.ucm.es	38 26
Almudena Rebolé Garrigós	arebole@vet.ucm.es	3859
M. Luisa Rodríguez Membibre	membibre@vet.ucm.es	3849
J. Manuel Sanchez-Vizcaíno	jmvizcaino@visavet.ucm.es	4082

Sonia Téllez Peña	soniat@visavet.ucm.es	4096
Susana Velasco Villar	susana.velasco@vet.ucm.es	3859
Ana Doménech Gómez	domenech@vet.ucm.es	4087
José Antonio García Cabrera	gcabrera@vet.ucm.es	3845
José Luis Blanco Cancelo	jlblanco@vet.ucm.es	3717
Marta Eulalia García Sánchez	megarcia@vet.ucm.es	3832
Sonia Olmeda García	angeles@vet.ucm.es	4084

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Álvarez Gómez de Segura, Ignacio	91-3943858/3748	iagsegura@vet.ucm.es	MEDICINA Y CIRUGIA
Anadón Navarro, Arturo	91-3943840/34	anadon@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Capó Martí, Miguel A	91-3943841	capo@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Costa Buitrago, Gonzalo	91-3943843	costag@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Díaz Peralta, Pedro	91-3943834	mrml@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Encinas Cerezo, Teresa	91-3943834/3840	tencinas@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Frejo Moya, María Teresa	91-3943841	maytef@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Gilabert Santos, Juan A	91-3944036	jagilabe@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
González Gil, Alfredo	91-3943860	alfgonza@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Illera del Portal, Josefina María	91-3943863	mjillera@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Illera del Portal, Juan Carlos	91-3943865	jcillera@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Labadía Mazuecos, Alicia	91-3943835	alabadia@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Lorenzo González, Pedro L	91-3944093	plorenzo@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Lucas Burneo, José Julio de	91-3944037	delucas@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Marín García, Pilar	91-3943830	pilmarin@vet.ucm.es	ANATOMÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
Martín Espada, Carmen	91-3943715	cmartine@vet.ucm.es	SANIDAD ANIMAL
Martín Orti, Rosario	91-3943912	rosamart@vet.ucm.es	ANATOMÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
Martínez Caballero, María Aranzazu	91-3943836/3841	arantxam@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA

Martínez Larrañaga, María Rosa	91-3943856	mrml@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Martínez Mateos, María del Mar	91-3943860	mammarti@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Millán Pastor, Pilar	91-3943860	pmillanp@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Olmeda García, Ángeles Sonia	91-3944084	angeles@vet.ucm.es	SANIDAD ANIMAL
Pérez Marcos, Concepción	91-3943826	cpmarco@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Picazo González, Rosana	91-3943835	rapicazo@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
Revuelta Rueda, Luis	91-3944093	lrevuelt@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)
San Andrés Larrea, Manuel Ignacio	91-3943848	misanand@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
San Andrés Larrea, María Dolores	91-3943776	marilolo@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Sánchez-Fortún Rodríguez, Sebastián	91-3943841	fortun@vet.ucm.es	TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA
Santurde Sánchez, Gloria	91-3943715/3731	gsanturd@vet.ucm.es	SANIDAD ANIMAL
Silván Granado, Gema	91-3943866	gsilvang@vet.ucm.es	FISIOLOGÍA (FISIOLOGIA ANIMAL)

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: MODELOS ANIMALES

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Dra Esther Collantes Fernández	4095	esthercf@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Dra Ana Doménech Gómez	4087	domenech@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Dr. José Antonio García Cabrera	3845	gcabrera@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Dra Marta Eulalia García Sánchez	3832	megarcia@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Dra Mercedes Gómez Bautista	3713	mergoba@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Dr. Pedro Luis Lorenzo González	4093	plorenzo@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Dra. Rosa María García García	3842	rosa.garcia@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Dra Rosa Ana Picazo González	3835	rapicazo@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Dr Luis Revuelta Rueda	4093	lrevuelt@vet.ucm.es	Fisiología (Fisiología Animal)
Dra. Juana María Flores Landeira	3735	jflores@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Dr. Julio Contreras Rodríguez	3729	juliovet@vet.ucm.es	Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas
Dra María Encina González Martínez	3912	encinagonzalez@vet.ucm.es	Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas
Dr. Concepción Rojo Salvador	3780	rojosalv@vet.ucm.es	Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas
Dra. Nieves Martín Alguacil	3761	nmartin@vet.ucm.es	Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas
Dr. Arturo Anadón Navarro	3834	anadon@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología

Dra. María Aránzazu Martínez Caballero	3834	arantxam@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Dra Marta Martínez Caballero	3834	mmartine@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Dra María Rosa Martínez Larrañaga	3834	mrml@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Dr. Alejandro Romero Martínez	3834	aromero@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Dra. María Arias Álvarez	3771	m.arias@vet.ucm.es	Producción Animal

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS

ASIGNATURA: METODOLOGÍAS PARA EL DIAGNÓSTICO Y LA INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Alunda Rodríguez. José Maria	913943701	jmalunda@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Álvarez García, Gema	913944095	gemaga@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Aranaz Martín, Alicia	913943992	alaranaz@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Blanco Cancelo, José Luis	913943717	jlblanco@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Cid Vázquez, Dolores	913944085	lcid@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Collantes Fernández, Esther	913944095	esthercf@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Cutuli de Simón, M ^a Teresa	913943700	mtcutuli@vet.ucm.es	Sanidad Animal
de Juan Ferré, Lucia	913944083	dejuan@vet.ucm.es	Sanidad Animal
de la Fuente López, Concepción	913943814	cfuente2@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Doménech Gómez, Ana	913944087	domenech@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Domínguez Rodríguez, Lucas	913943721	lucasdo@visavet.ucm.es	Sanidad Animal
Fernández-Garayzábal, José F.	913943716	jfernandez@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Ferré Pérez, Ignacio	913944094	iferrepe@vet.ucm.es	Sanidad Animal
García Cabrera, José Antonio	913943845	gcabrera@vet.ucm.es	Sanidad Animal
García Sánchez, Marta Eulalia	913943832	megarcia@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Gómez Bautista, Mercedes	913943713	mergoba@vet.ucm.es	Sanidad Animal

Gómez Muñoz, María Teresa			Sanidad Animal
González Zorn, Bruno	913943719	bgzorn@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Luzón Peña, Mónica	913943948	mluzon@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Martín Espada, Carmen	913944094	cmartine@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Mateos García, Ana	913943905	amateos@visvet.ucm.es	Sanidad Animal
Meana Mañes, Aránzazu	913943903	ameana@vet.ucm.es (coordinadora)	Sanidad Animal
Miró Corrales, Guadalupe	913943711	gmiro@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Olmeda García, Sonia	913944084	angeles@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Ortega Mora, Luis Miguel	913944069	luisucm@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Pedraza Díaz, Susana	913944095	speza@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Prieto Suárez, Cinta	913943940	cprietos@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Sánchez-Vizcaíno, Jose Manuel	913944082	jmvizcaino@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Santurde Sánchez, Gloria	913943940	gsanturd@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Vela Alonso, Ana Isabel	913944006	avela@vet.ucm.es	Sanidad Animal

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN EN INMUNOLOGÍA VETERINARIA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Aranaz Martín, Alicia	394 39 92	alaranz@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Blanco Cancelo, José Luis	394 37 17	jlblanco@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Blanco Gutiérrez, M ^a del Mar	394 37 18	mdblanco@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Cutuli de Simón, M ^a Teresa	394 37 00	mtcutuli@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Doménech Gómez, Ana M ^a	394 40 87	domenech@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Domínguez Bernal, Gustavo	394 37 12	gdbernal@vet.ucm.es	Sanidad Animal
García Cabrera, José Antonio	394 38 45	gcabrera@vet.ucm.es	Sanidad Animal
García Sánchez, Marta Eulalia	394 38 82	megarcia@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Gibello Prieto, Alicia	394 39 00	gibelloa@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Gómez-Lucía Duato, Esperanza	394 37 18	duato@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Orden Gutiérrez, José Antonio	394 37 04	jaorden@vet.ucm.es	Sanidad Animal

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: ALTERACIONES DE LA REPRODUCCIÓN EN GANADERÍA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Gema Álvarez García	4095	gemaga@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Esther Collantes Fernández	4095	esthercf@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Ignacio Ferré Pérez	4094	iferrepe@vet.ucm.es	Sanidad Animal
María Teresa Frejo Moya	3841	mayte@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Carlos García Artigas	3833	cgartiga@vet.ucm.es	Fisiología Animal
Juan Vicente González Martín	3807	juanvi@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Emilio Legaz Huidobro	3708	elegaz@telefonica.net	Sanidad Animal
Francisco Javier Martínez Lobo	4098	javimlobo@hotmail.com	Sanidad Animal
Luis Miguel Ortega Mora	4069	luisucm@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Antonio Palomo Yagüe	3846	apyaque@yahoo.com	Medicina y Cirugía Animal
José Félix Pérez Gutiérrez	3798	jfperez@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Cinta Prieto Suárez	3940	cprietos@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Antonio Rodríguez Bertos	3740	arbertos@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal

Profesores invitados: Susana Astiz (INIA), María Jesús del Moral, Antonio González de Bulnes (INIA), Fernando Hernández, Fernando López Gatus (Universidad de Lérida), Jesús Yañiz (Universidad de Zaragoza)

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: PATOLOGÍA MEDICINA Y REPRODUCCIÓN APLICADAS

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Caro Vadillo, Alicia	913943850	aliciac@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Castaño Rosado, María	913943800	macastan@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Encinas Cerezo, Teresa	913943776	tencinas@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Fragio Arnold, Cristina	913943797	cfa@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía
García Botey, Concepción	913943783	cgarciab@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
García Artiga, Carlos	913943833	cgartiga@vet.ucm.es	Fisiología
García García, Rosa	913943842	rosa.garcia@vet.ucm.es	Fisiología
García-Sacho Téllez, Mercedes	913943817	mercgarc@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Gómez Cuétara-Aguilar, Concepción	913943790	gcuetara@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
González Alonso-Alegre, Elisa	913943854	elisag@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
González Arribas, José Luis	913943737	jlgonz@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
González Martín, Juan Vicente	913943807	juanvi@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
González Huecas, Marta	913943736	martagonz@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Ilera del Portal, Josefina María	913943863	mjillera@vet.ucm.es	Fisiología
Lorenzo González, Pedro Luis	913944093	plorenzo@vet.ucm.es	Fisiología
Martínez Madrid, Carmen Belén	913943790	belen.martinez@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Martínez de Merlo, Elena	913943788	emerlo@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Mateos Rex, Eugenio	913943790	eumatrex@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Mayenco Aguirre, Ana María	91394385	amayenco@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Novoa Matínez, Cristina	913943741	cnovoa@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Peña Fernández, Laura	913943740	laurape@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Pérez Alenza, Dolores	913943874	mdpa@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal

Picazo González, Rosana	913943835	rapicazo@vet.ucm.es	Fisiología
Pizarro Díaz, Manuel	913943736	mpizarro@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Rodríguez Álvaro, Alfonso	913943788	alfonso@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Rodríguez Bertos, Antonio	913943740	arbertos@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Rodríguez Franco, Fernando	913943796	ferdiges@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Rollán Landeras, Eduardo	913943862	erollan@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Ros Rodríguez, José María	913943856	josmaros@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Saíenz Rodríguez, Ángel	913943874	angelehr@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Sánchez Maldonado, Belén	91394386	belenmal@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Serres Dalmau, Consuelo	913943790	cserres@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Tabanera de Lucio, Enrique	913943740	etabaner@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal

LISTADO DE PROFESORES NO UCM:

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Crespo Castejón, Francisco	920321292	fcrecas@oc.mde.es	Veterinario Militar
Gutiérrez Adán, Alfonso	913413768	agutierr@inia.es	Reproducción INIA

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: ANESTESIA Y CIRUGÍA APLICADAS

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Álvarez Gómez de Segura, Ignacio	394 38 58	iagsegura@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Forés Jackson, Paloma	394 37 97	pfores@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Fortún García, Adelia	394 38 15	delifor@vet.ucm.es	Sec. Dptal. Física Aplicada
García López de Sa, Teresa	394 38 19	tgarcial@vet.ucm.es	Sec. Dptal. Física Aplicada
García Fernández, Paloma	394 37 92	garciap@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
García Real, Isabel	394 38 54	isagreal@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
González Martín, Juan Vicente	394 38 07	juanvi@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
López San Román, Javier	394 37 90	lsroman@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Pérez Díaz, Carmen	394 38 53	cperezdiaz@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Rodríguez Franco, Fernando	394 37 96	ferdiges@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Rodríguez Quirós, Jesús	394 38 53	jrquiros@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Sánchez Arenas, Ángel	394 38 13	fisicvet@vet.ucm.es	Sec. Dptal. Física Aplicada
Serres Dalmau, Concepción	394 37 90	cserres@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Trobo Muñiz, Juan Ignacio	394 38 58	info@odontologiveterinaria.com	Medicina y Cirugía Animal
San Román Ascaso, Fidel	394 37 32	fsanroman@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal
Sánchez de la Muela, Mercedes	394 37 87	sdlmuela@vet.ucm.es	Medicina y Cirugía Animal

LISTADO DE PROFESORES NO UCM

Nombre	Institución
Gonzalo Orden, José Manuel	Facultad de Veterinaria. Universidad de León. León.
Rodríguez-Altonaga Martínez, JA	Facultad de Veterinaria. Universidad de León. León.
Ezquerro Calvo, Luis Javier	Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Cáceres.
Santos González, Martín	Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid.

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: PATOLOGÍA Y CIRUGÍA EN EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Juana María Flores Landeira			Medicina y Cirugía Animal
Pilar García Palencia			Medicina y Cirugía Animal
María Angeles Sánchez Pérez.			Medicina y Cirugía Animal
Rosa Ana García Fernández			Medicina y Cirugía Animal
Fidel San Román Ascaso			Medicina y Cirugía Animal
Paloma García Fernández			Medicina y Cirugía Animal
Belén Martínez Madrid			Medicina y Cirugía Animal
Carmen Pérez Díaz			Medicina y Cirugía Animal
Jesús Rodríguez Quirós.			Medicina y Cirugía Animal
Mercedes Sánchez de la Muela			Medicina y Cirugía Animal
Ignacio Trobo Muñiz			Medicina y Cirugía Animal
Ignacio Alvarez Gómez de Segura			Medicina y Cirugía Animal
Rafael Cediel Algovia			Medicina y Cirugía Animal
Paloma García Fernández			Medicina y Cirugía Animal
Alfredo González			Fisiología (Fisiología Animal)
Fernando González			Toxicología y Farmacología
Casilda Rodríguez Fernández			Toxicología y Farmacología
Manuel San Andrés Larrea			Toxicología y Farmacología
M ^a Dolores San Andrés Larrea			Toxicología y Farmacología

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Camero Rodríguez, M ^a Isabel	91 394 3745	icamero@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Fernández Álvarez, Leonides	91 394 3742	leonides@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Fernández Álvarez, Manuela	91 394 3946	manuela@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
García de Fernando Minguillón, Gonzalo	91 394 3744	mingui@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
García Sanz, M ^a Luisa	91 394 3745	mlgarci@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Hierro Paredes, Eva	91 394 3946	hierro@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Isabel Redondo, Beatriz	91 394 3781	bisabelr@pdi.ucm.es	Producción Animal
San José Serrán, Carmen	91 394 3746	serran@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Selgas Cortecero, M ^a Dolores	91 394 3745	selgar@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: HIGIENE, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SALUD PÚBLICA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Celaya Carrillo, Carlos	394 3752	ccelaya@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Cintas Izarra, Luis Miguel	394 3751	lcintas@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
De Gaspar Simón, Ignacio	394 3761	idegaspar@vet.ucm.es	Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas
García Lacarra, Teresa	394 3747	tgarcia@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Gómez Bautista, Mercedes	394 3713	mergoba@vet.ucm.es	Sanidad Animal
González Alonso, María Isabel	394 3751	gonzalzi@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Haza Duaso, Ana Isabel	394 3747	hanais@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Hernández Cruza, Pablo E.	394 3752	ehernan@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Herranz Sorribes, Carmen	394 4091	c.herranz@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Marín Martínez, María Luisa	394 3747	mllmarin@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Martín de Santos, María Rosario	394 3752	rmartins@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Morales Gómez, Paloma	394 3747	pmorales@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Moreno Romo, Miguel Ángel	394 3705	mamoreno@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Pedraza Díaz, Susana	394 4095	spedraza@vet.ucm.es	Sanidad Animal
Rodríguez Gómez, Juan Miguel	394 3837	jmrodrig@vet.ucm.es	Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Suárez Rodríguez, Mónica	394 3720	msuarez@vet.ucm.es	Sanidad Animal

LISTADO DE PROFESORES EXTERNOS:
ASIGNATURA: HIGIENE, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SALUD PÚBLICA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Martínez Suárez, Joaquín V.	91 3474027	joaquin@inia.es	Tecnología de Alimentos (INIA)
López Alonso, Victoria	91 8223222	victorialopez@isciii.es	Bioinformática y Salud Pública (Inst. de Salud Carlos III)
Sobrino Abuja, Odón	913478355	osobrino@mapya.es	Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

Nombre	Teléfono	email	Departamento
López-Bote, Clemente	394 38 71	clemente@vet.ucm.es	Producción Animal
Castro Madrigal, Teresa	394 37 84	tcastro@vet.ucm.es	Producción Animal
Viveros Montoro, Agustín	394 3786	viverosa@vet.ucm.es	Producción Animal
Arija Martín, Ignacio	394 37 85	arijai@vet.ucm.es	Producción Animal
Rey Muñoz, Ana	394 38 89	anarey@vet.ucm.es	Producción Animal
Isabel Redondo, Beatriz	394 38 89	bisabelr@pdi.ucm.es	Producción Animal
Ortíz Vera, Luis	394 38 57	ltortiz@vet.ucm.es	Producción Animal
Rodríguez Membibre, M ^a Luisa	394 3849	membibre@vet.ucm.es	Producción Animal
Dunner Boxberger, Susana	394 37 65	dunner@vet.ucm.es	Producción Animal
Velasco Villar, Susana	394 38 59	susana.velasco@vet.ucm.es	Producción Animal
Olivares Moreno, Álvaro	394 37 78	alolivares@vet.ucm.es	Producción Animal

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: ECONOMÍA, GENÉTICA, PRODUCCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Juan Pablo Gutiérrez García	394 3767	gutgar@vet.ucm.es	Producción Animal
María Ángeles Pérez Cabal	394 3759	mapcabal@vet.ucm.es	Producción Animal
Isabel Cervantes Navarro	394 3773	icervantes@vet.ucm.es	Producción Animal
Javier Cañón Ferreras	394 3772	jcanon@vet.ucm.es	Producción Animal
Susana Dunner Boxberger	394 3765	dunner@vet.ucm.es	Producción Animal
Sara Lauzurica Gómez	394 3766	saralauz@vet.ucm.es	Producción Animal
Elisabeth González de Chávarri	394 3766	elisabet@vet.ucm.es	Producción Animal
Jesús de la Fuente Vázquez	394 3771	jefuente@vet.ucm.es	Producción Animal
Concha Pérez Marcos	394 3826	cpmarcos@vet.ucm.es	Fisiología Animal
Felipe Jose Calahorra Fernández	394 3774	fejcafer@vet.ucm.es	Producción Animal
Pedro Fernando Rouco Perez	394 3777	roucopef@vet.ucm.es	Producción Animal
Luis Ruiz Abad	394 3775	luisruiz@vet.ucm.es	Producción Animal

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN EN FARMACOLOGÍA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Rodríguez Artalejo, Antonio	394 38 51	antonio.artalejo@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Barahona Gomariz, M ^a Victoria	394 3776	vbg@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
De Lucas Burneo, Julio	394 3789	delucas@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Encinas Cerezo, Teresa	394 3776	tencinas@vet.ucm-es	Toxicología y Farmacología
Gilabert Santos, Juan Antonio	394 4036	jagilabe@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
González Gómez, Fernando	394 4036	fegonzal@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Olivos Oré, Luis	394 3856	olivoss@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Rodríguez Fernández, Casilda	394 3776	rodfermc@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Ros Rodríguez, José M ^a	394 3856	josmaros@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
San Andrés Larrea, M ^a Dolores	394 3776	marilolo@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
San Andrés Larrea, Manuel Ignacio	394 38 48	misanand@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN EN TOXICOLOGÍA

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Arturo Anadón Navarro, CU	3834	anadon@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
María Rosa Martínez Larrañaga, CU	3834	mrml@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Miguel Capo Martí, TU	3841	capo@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
María Teresa Frejo Moya, TU	3936	maytef@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
María Aranzazu Martínez Caballero, TU	3834	arantxam@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez, TU	3841	fortun@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
María Jesús Díaz Plaza, TEU	3836	majdiaz@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Alejandro Romero Martínez, Ayudante Doctor	3836	aromero@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Víctor Castellano Santos, Prof. Asociado	3834	victorc@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Marta Martínez Caballero, Prof. Asociado	3834	mmartine@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología
Pedro Díaz Peralta, Prof. Asociado	3834	p.diazperalta@vet.ucm.es	Toxicología y Farmacología

MÁSTER: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS
ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN EN SISTEMA NERVIOSO

Nombre	Teléfono	email	Departamento
Julio Contreras Rodríguez	394 37 29	juliovet@vet.ucm.es	Anatomía
Pilar Martínez Sainz	394 37 29	pilarms@vet.ucm.es	Anatomía
Elisia Rodríguez Veiga	394 3724	elisiarv@vet.ucm.es	Anatomía
David Bartolomé Martín	394 38 91	dbartolo@vet.ucm.es	Bioquímica
Esmerilda García Delicado	394 38 92	esmerild@vet.ucm.es	Bioquímica
Raquel Pérez Sen	394 38 92	rpsen@vet.ucm.es	Bioquímica
José Sánchez-Prieto Borja	394 38 91	jsprieto@vet.ucm.es	Bioquímica
Torres Molina, Magdalena	394 38 91	mitorres@vet.ucm.es	Bioquímica
Maria Teresa Miras Portugal	394 38 94	mtmiras@vet.ucm.es	Bioquímica
Francisco Javier Gualix Sanchez	394 38 92	jgualix@vet.ucm.es	Bioquímica
Miguel Díaz Hernández	394 38 90	migueldiaz@vet.ucm.es	Bioquímica
Jesús Pintor Just	394	jpintor@vet.ucm.es	Bioquímica
Ángeles García Pascual	394 38 43	angarcia@vet.ucm.es	Fisiología
Domingo Triguero Robles	394 38 43	dtriguer@vet.ucm.es	Fisiología
Arturo Anadón Navarro	394 38 34	anadon@vet.ucm.es	Toxicología
Maria Rosa Martínez Larrañaga	394 38 34	mrml@vet.ucm.es	Toxicología
Maria Aranzazu Martínez Caballero	394 38 34	arantxam@vet.ucm.es	Toxicología
Alejandro Romero Martínez	3943834	aromero@vet.ucm.es	Toxicología