



# Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

## FICHA DE ASIGNATURA

| TITULACIÓN  | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO  |
|---|------------------|------------------|
| <b>Máster en Investigación en Ciencias Veterinarias</b> | <b>0667</b>      | <b>2015-2016</b> |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Título de la asignatura | Modelos Animales y Alternativas para la Investigación en Ciencias Veterinarias |
| Subject                 | Animal Models and Alternatives for the Veterinary Sciences Research            |

|  |             |
|--|-------------|
| Código (en GEA)                            |             |
| Carácter (Básica - Obligatoria - Optativa) | Obligatoria |
| Duración (Anual - Semestral)               | Semestral   |
| Horas semanales                            | 16 horas    |

|                |            |    |                          |             |                  |
|----------------|------------|----|--------------------------|-------------|------------------|
| Créditos/Horas | Teóricos   | 60 | Curso                    | Semestre    | Plazas ofertadas |
|                | Prácticos  |    |                          | 2º Semestre |                  |
|                | Seminarios |    | Departamento responsable |             | Facultad         |
|                | Otros      |    | multidisciplinar         |             | Veterinaria      |

|                                       | Nombre            | teléfono | e-mail   |
|---------------------------------------|-------------------|----------|--|
| Profesor/es coordinador/es            | Rosa María García | 3842     | <a href="mailto:rosa.garcia@vet.ucm.es">rosa.garcia@vet.ucm.es</a> |
| Profesores que imparten la asignatura | Anadón Arturo     | 3834     | <a href="mailto:anadon@vet.ucm.es">anadon@vet.ucm.es</a>           |
|                                       | Arias María       | 3771     | <a href="mailto:m.arias@vet.ucm.es">m.arias@vet.ucm.es</a>         |
|                                       | Collantes Esther  | 4095     | <a href="mailto:esthercf@vet.ucm.es">esthercf@vet.ucm.es</a>       |
|                                       | Contreras Julio   | 3729     | <a href="mailto:juliovet@vet.ucm.es">juliovet@vet.ucm.es</a>       |
|                                       | Doménech Ana      | 4087     | <a href="mailto:domenech@vet.ucm.es">domenech@vet.ucm.es</a>       |

|  |                                  |      |  |
|--|----------------------------------|------|--|
|  | Flores Juana M <sup>a</sup>      | 3735 | <a href="mailto:jflores@vet.ucm.es">jflores@vet.ucm.es</a>                     |
|  | García José. A.                  | 3845 | <a href="mailto:gcabrera@vet.ucm.es">gcabrera@vet.ucm.es</a>                   |
|  | García Marta E.                  | 3832 | <a href="mailto:megarcia@vet.ucm.es">megarcia@vet.ucm.es</a>                   |
|  | Gómez Mercedes                   | 3713 | <a href="mailto:mergoba@vet.ucm.es">mergoba@vet.ucm.es</a>                     |
|  | González Encina                  | 3912 | <a href="mailto:encinagonzalez@vet.ucm.es">encinagonzalez@vet.ucm.es</a>       |
|  | Lorenzo Pedro                    | 4093 | <a href="mailto:plorenzo@vet.ucm.es">plorenzo@vet.ucm.es</a>                   |
|  | Martín Nieves                    | 3761 | <a href="mailto:nmartin@vet.ucm.es">nmartin@vet.ucm.es</a>                     |
|  | Martínez M <sup>a</sup> Aranzazu | 3834 | <a href="mailto:arantxam@vet.ucm.es">arantxam@vet.ucm.es</a>                   |
|  | Martínez M <sup>a</sup> Rosa     | 3834 | <a href="mailto:mrml@vet.ucm.es">mrml@vet.ucm.es</a>                           |
|  | Martínez Marta                   | 3834 | <a href="mailto:caballerommartine@vet.ucm.es">caballerommartine@vet.ucm.es</a> |
|  | Picazo Rosana                    | 3835 | <a href="mailto:rapicazo@vet.ucm.es">rapicazo@vet.ucm.es</a>                   |
|  | Revuelta Luis                    | 4093 | <a href="mailto:lrevuelt@vet.ucm.es">lrevuelt@vet.ucm.es</a>                   |
|  | Rojo Concepción                  | 3780 | <a href="mailto:rojosalv@vet.ucm.es">rojosalv@vet.ucm.es</a>                   |
|  | Romero Alejandro                 | 3834 | <a href="mailto:aromero@vet.ucm.es">aromero@vet.ucm.es</a>                     |
|  | Del Pino Javier                  | 3834 | <a href="mailto:jdelpino@pdi.ucm.es">jdelpino@pdi.ucm.es</a>                   |

#### Breve descriptor

Esta asignatura muestra al alumno distintos modelos animales que se pueden emplear para el estudio de diferentes enfermedades o procesos biológicos en veterinaria y las posibles alternativas.

#### Requisitos y conocimientos previos recomendados

Haber cursado las Materias Obligatorias "Bases de la investigación en veterinaria y ciencias afines I y II" "Experimentación animal".

#### Objetivos generales de la asignatura

Se pretende que los estudiantes profundicen en su conocimiento del uso de modelos animales para experimentación en ciencias biomédicas, en especial, en ciencias veterinarias. Se incluyen unas nociones generales sobre las características y el desarrollo de modelos animales, con especial referencia a los animales modificados genéticamente, y su aplicación concreta para la investigación de enfermedades transmisibles, en reproducción, en toxicología, en oncología, en el desarrollo, y en la angiogénesis, entre otros. También se presentan posibles alternativas al uso de modelos animales.

## General objectives of this subject

This subject has the aim to show the students the characteristics of different animal models used in the biomedical sciences researches, mainly in the Veterinary Sciences. They learn some basic aspects about features and development of animal models with special goal in modified genetic models. Also, applications of these models for the research in infectious diseases, reproductive pathologies and studies on toxicology, oncology, development and angiogenesis studies between others are taught. Some other alternative methods of animal models use are presented.

## Programa (teoría, practicas, etc.)

### **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 enfermedades víricas y priónicas
3. Modelos animales para enfermedades bacterianas y fúngicas
4. 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 toxicologica preclinica. Biomarcadores de genotoxicidad en modelos animales.
3. Evaluación del estrés oxidativo. Biomarcadores de hepatotoxicidad. Hepatocarcinogenesis en roedores. Proliferacion de peroxisomas en roedores. Carcinogénesis 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 VISITAS**

Visitas obligatorias a:

- CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)- Servicio de Animalario.
- Instituto de Investigaciones Biomédicas “Alberto Sols” CSIC- Servicio de Experimentación animal.
- Gabinete Veterinario- Servicio de Apoyo a la Investigación, Universidad Autónoma de Madrid.
- CNIC (Centro de investigaciones Cardiovasculares)

### **Metodología docente**

La enseñanza de esta Materia se basa en la exposición de clases teóricas por parte de profesores expertos en la misma y la discusión de conceptos en el aula en el momento de la exposición. Se exigirá la elaboración de un informe de la visita realizada a un centro de investigación y la presentación de un trabajo en equipo al final del curso, en relación a los temas propuestos por los profesores, por lo que los estudiantes deben llevar a cabo la lectura y discusión de artículos relacionados con el tema.

### **Criterios 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. El baremos que se utilizará será el siguiente:

- Calidad de la presentación oral (unos 15 minutos) que cada alumno debe realizar ante los profesores y alumnos del curso. El tema de la presentación se elegirá entre los temas propuestos en el curso (75% de la nota, en la que se incluye también la valoración del tutor del trabajo).
- Participación y discusión en grupo durante la exposición de temas (5% de la nota).
- La asistencia y participación en clase y en el campus virtual (5% de la nota).
- Elaboración de un informe de la visita a un centro de investigación (obligatorio) (15% de la nota).

## Otra información relevante

Competencias a desarrollar por los alumnos durante el curso:

Competencia 1. Conocer las bases y las generalidades del uso de modelos animales para la investigación en ciencias biomédicas: criterios de elección, estándares, y las distintas tecnologías para producir estos modelos.

Competencia 2. Reconocer la necesidad del empleo de modelos animales en la investigación biomédica, desde los más tradicionales a las alternativas actuales.

Competencia 3. Entender las particularidades de los animales modificados genéticamente y las posibilidades de su utilización en investigación.

Competencia 4. Conocer las particularidades del uso de modelos animales en distintos campos de la investigación en ciencias biomédicas (enfermedades metabólicas, transmisibles, oncológicas, de la audición, de la reproducción, del desarrollo, etc.)

## Bibliografía básica recomendada

### **Modelos en Toxicología:**

S.H. Wilson and W.A. Suk  
Biomarkers of Environmentally Associated Disease.  
CRC Press LLC, USA, 2002

D.J.-Kram and K. A. Keller  
Toxicological Testing Handbook.  
Informa Healthcare USA, Inc., New York, 2006

S.C. Gad  
Preclinical Development Handbook: Toxicology.  
John Wiley & Sons, Inc. USA, 2008

### **Modelos murinos en oncología comparada:**

Christopher J. Kemp: Multistep skin cancer in mice as a model to study the evolution of cancer cells. *Cancer Biology* 15 (2005) 460–473.

Ralph Meuwissen and Anton Berns: Mouse models for human lung cancer. *Genes Dev.* 2005 19: 643-664.

Kenneth C. Valkenburg and Bart O. Williams: Mouse Models of Prostate Cancer. *Prostate Cancer*. Volume 2011: 1-22.

### **Modelos murinos en enfermedades metabólicas e inflamatorias**

Lin Deng, Jin-Feng Zhou, Rani S. Sellers, Jiu-Feng Li, Andrew V. Nguyen, Yubao Wang, Amos Orlofsky, Qiang Liu, David A. Hume, Jeffrey W. Pollard, Leonard Augenlicht, and Elaine Y. Lin: A Novel Mouse Model of Inflammatory Bowel Disease Links Mammalian Target of Rapamycin-Dependent Hyperproliferation of Colonic Epithelium to Inflammation-Associated Tumorigenesis. *The*

Hale LP, Greer PK (2012) A Novel Murine Model of Inflammatory Bowel Disease and Inflammation-Associated Colon Cancer with Ulcerative Colitis-Like Features. PLoS ONE 7(7): e41797. doi:10.1371. (2012).

**Reproducción:**

Animal models for research on contraception and fertility. Nancy J. Alexander, ed., Harper and Row, Hagerstown, 1979.

Experimental models in animal reproduction: theoretical and practical approaches. Theriogenology (2010) 73, 6.

**Modelos vasculares en Anatomía**

Aharinejad S.H.; A. Lametschwandtner Microvascular Corrosion Casting in Scanning Electron Microscopy. Techniques and Applications. Springer-Verlag New York 1992.

Motta P.M.; T. Murakami; H. Fujita (Ed) Scanning Electron Microscopy of Vascular Casts: Methods and Applications. Kluwer Academic Publishers 1992.

Jamous, M.A.; Nagahiro, S.; Kitazato, K.T.; Satoh., K.; Satomi, J. (2005 ) Vascular corrosion casts mirroring early morphological changes that lead to the formation of saccular cerebral aneurysm: an experimental study in rats. J. Neurosurg. 102, 532-535.

Martín-Alguacil N.; Gaspar-Simón I.; Martín R.; Gómez-García J.; Martín-Orti R. (1997) Microvasculature of the gastric mucosa in dogs. Acta Anat (Basel). 1997;160(3):179-88.

Martín-Orti R. Stefanov M.; Gaspar I.; Martín R.; Martín-Alguacil N. (1999) Effect of anticoagulation and lavage prior to casting of postmortem material with Mercox and Batson 17. J Microsc. 195(Pt 2):150-60.

Stefanov M.; Martín-Alguacil N, Martín-Orti R. (2000) Distinct vascular zones in the canine prostate. Microsc Res Tech. 15;50(2):169-75.

**Modelos en sordera**

<http://www.iib.uam.es/servicios/nine/iespecifica.es.html>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.v295.11/issuetoc>