



MÁSTER UNIVERSITARIO  
EN GENÓMICA Y GENÉTICA



Universidade de Vigo

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN GENÓMICA Y GENÉTICA POR LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA Y LA UNIVERSIDAD DE VIGO

### Nombre corto: Máster en Genómica y Genética

Universidad coordinadora: Universidad de Santiago de Compostela Centro: Facultad de Veterinaria

Universidad participante: Universidad de Vigo Centro: Facultad de Biología

#### • DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA:

-Código de la materia: **P2201216A**

-Nombre de la materia: **MODELOS ANIMALES APLICADOS A LA INVESTIGACIÓN HUMANA**

-Tipo: **Optativa**

-Número de créditos: **3 ECTS**

-Semestre: **Segundo**

-Distribución de la docencia y trabajo del alumno:

#### Horas presenciales: 24

Lecciones teóricas (expositivas e interactivas): 7

Lecciones prácticas (expositivas e interactivas): 7

Clases interactivas, seminarios: 5

Tutorías personalizadas: 3

Examen: 2

#### Horas de trabajo del alumnado: 51

#### • OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Conocer la metodología y la tecnología empleadas en la generación de modelos animales.

Interpretar la legislación nacional e internacional en el ámbito de la experimentación animal.

Conocer las técnicas de edición genética, generación de líneas mutantes y transgénicas.

## • CONTENIDOS

1. El pez cebra como modelo de experimentación biomédica.
2. Generación de modelos en roedores. Del fenotipo al gen: Mutaciones inducidas.
3. Animales modificados genéticamente. Transgénicos de sobreexpresión. Ratones knock-out y knock-in.
4. Modelos de enfermedades humanas: enfermedades neurodegenerativas, distrofias, enfermedades de origen genético, infección y envejecimiento.

## • TEMAS

### TEÓRICOS

#### TEMA 1. El pez cebra como modelo de experimentación biomédica.

##### Parte 1

- Introducción al pez cebra: descripción general, ciclo de vida, mantenimiento y genoma
- Toxicidad y biodistribución: compuestos y células.

##### Parte 2

- Modificación genética del pez cebra en biomedicina

#### TEMA 2. Utilización del pez cebra para modelización de enfermedades humanas

##### Parte 1

- Modelización del cáncer en pez cebra

##### Parte 2

- Modelización del envejecimiento en pez cebra

TEMA 3. **Modelos animales de enfermedades humanas I. Enfermedades hereditarias complejas.** Modelos murinos de inmunoterapia del cáncer.

#### TEMA 4. **Modelos animales de enfermedades humanas II. Enfermedades hereditarias simples.**

Modelos murinos de Displasia Ectodérmica Hipohidrótica.

#### TEMA 5. **Nuevas tecnologías de edición genética.**

TEMA 6. **Seminarios.** Patología en roedores. Inmunología en Trasplantes. Técnicas generales de manejo de embriones de pez cebra, toma de muestras y caracterización fenotípica.

TEMA 7. Trabajo autónomo del estudiante. Bibliografía relevante sobre experimentación animal a nivel autonómico, nacional y europeo.

### PRÁCTICOS

TEMA 1. **Necropsia y toma de muestras en rata y ratón. Procesado de embriones.**

TEMA 2. Generación y caracterización de mutantes de pez cebra mediante la técnica CRISPR/Cas9.

## • BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

Bibliografía básica:

- Abate-Shen C., Politi K., Chodosh L., Olive K.P. (Eds). 2014. Mouse Models of Cancer: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY.
- Bravo Moral, A.M. (2019). Técnica de necropsia y toma de muestras en rata y ratón. Monografías do Ibader - Serie Pecuaria. Ibader. Universidade de Santiago de Compostela. Lugo. Acceso libre: <http://www.ibader.gal/ficha/136/927/Tecnica-de-necropsia-y-toma-de-muestras-en-rata-y-raton-2019-.html>
- Howe K., Clark M.D., Torroja C.F., Torrance J., Berthelot C., Muffato M., Collins J.E., Humphray S., et al. 2013. The zebrafish reference genome sequence and its relationship to the human genome. Nature, 496: 498-503.
- Hwang W.Y., Fu Y., Reyon D., Maeder M.L., Tsai S.Q., Sander J.D., Peterson R.T., Yeh J.R., Joung J.K. 2013. Efficient genome editing in zebrafish using a CRISPR-Cas system. Nature Biotechnology, 31: 227–229
- Melenchón Ramírez, F, Collins Rosado B, Bravo del Moral AM (2018). Manejo de animales de experimentación. Xunta de Galicia. Consellería do Medio Rural. Santiago de Compostela. Acceso libre <https://libraria.xunta.gal/es/manejo-de-los-animales-de-experimentacion>
- Zon L.I., Peterson R.T. 2005. In vivo drug discovery in the zebrafish. Nature Reviews Drug Discovery, 4: 35-44.
- Yang H., Wang H., Jaenisch R. 2014. Generating genetically modified mice using CRISPR/Cas-mediated genome engineering. Nature Protocols, 9: 1956–1968.

#### Bibliografía complementaria:

- Cook M.I. (edited by), The Anatomy of the Laboratory Mouse, Academic Press, London and New York, 1965.
- Dunn T.B., The Importance of Differences in Morphology in Inbred Strains, J. Nat. Cancer Inst., vol. 15, 573-85, 1954.
- Hedrich HJ & Bullock G. The Handbook of Experimental Animals. The Laboratory Mouse, Elsevier Academic Press, Amsterdam, 2004
- Maronpot R R. Pathology of the Mouse, Cache River Press, USA, 1999.
- McInnes E, Background Lesions in Laboratory Animals. A color atlas, Saunders Elsevier, UK, 2012
- McInnes E (editor). Pathology for Toxicologists. Principles and practices of Laboratory Animal Pathology For Study Personnel. John Wiley & Sons Ltd, Wiley Blackwell, UK, 2017
- Percy DH & Barthold SW. Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits. Blackwell Publishing, UK, 3rd edition 2007.
- Rossant J & Tam PPL, Mouse Development. Patterning, Morphogenesis, and Organogenesis. Academic Press, San Diego, USA, 2002
- Rugh R. The Mouse. Its Reproduction and Development, Oxford University Press, UK, 1990.
- Ward JM, Mahler JF, Maronpot RR, Sundberg JP, Frederickson RM, Pathology of Genetically Engineered Mice. Iowa State University Press, a Blackwell Publishing Company, USA, 2000.

#### Otros recursos para consulta:

- The Zebrafish Information Network
- <https://zfin.org/>
- Zebrafish Mutation Project
- <http://www.sanger.ac.uk/resources/zebrafish/zmp/>
- The Jackson Laboratory
- <https://www.jax.org/>
- Teaching resources from the American Association of Immunologists. <https://www.aai.org/Education/Teaching-Resources>
- Immunology animations [https://www.wpunj.edu/sec/vsec/science\\_courses/bio/BIOimmuANIM.html](https://www.wpunj.edu/sec/vsec/science_courses/bio/BIOimmuANIM.html)

## • COMPETENCIAS

### **Competencias Básicas:**

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

### **Competencias Generales:**

CG01 - Capacidad de organización y planificación del estudio y la experimentación en las áreas de conocimientos implicadas

CG02 – Integrar conocimientos y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG03 - Transmitir los resultados del estudio y la investigación a públicos especializados, académicos y generalistas.

### **Competencias Específicas:**

CE02 - Conocer los métodos y tecnologías seguros para la aplicación de los nuevos desarrollos de la Genómica y la Genética en diversos sectores productivos.

CE05 - Adquirir conocimientos y habilidades en el desarrollo del trabajo científico en las ciencias de la vida, al menos una de las siguientes áreas de conocimiento: Genética, Fisiología, Anatomía Patológica, Medicina Legal y Forense, Producción Animal, Producción Vegetal.

### **Competencias Transversales:**

CT04 - Capacidad para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, la cooperación y el compañerismo, incluyendo el ámbito internacional.

CT07 - Capacidad para elaborar, exponer y discutir un texto científico-técnico organizado y comprensible

## • METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Lecciones teóricas y sesiones prácticas–explicación (Sesiones online síncronas, con presencialidad obligatoria y/o actividades a través de contenidos en el aula virtual).

Lectura de análisis de textos proporcionados por el/la profesor/a de forma online síncrona y/o en aulavirtual.

Desarrollo de trabajos académicos y defensa presencial. Tutorías personalizadas presenciales y online.

#### • SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Prueba escrita:** Se evaluará mediante una prueba escrita la adquisición de los principales conceptos teóricos por parte del alumnado (60% de la calificación en la materia)
- **Prueba práctica:** Mediante un examen de se evaluarán los conocimientos adquiridos con la docencia práctica (20% de la calificación final en la materia)
- **Evaluación continua:** Se evaluará de manera continua tanto la actitud del alumnado en las clases teóricas y prácticas como la calidad y claridad de exposición de los trabajos presentados (20% de la calificación de la materia). Al finalizar las clases presenciales teóricas y/o prácticas se podrán utilizar también recursos de evaluación a través de plataformas digitales (p.e Kahoot)

#### • RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA ASIGNATURA

Es muy conveniente que el alumnado tenga conocimientos previos básicos de Genética y Genómica para un aprovechamiento óptimo de la materia.

Es recomendable asimismo tener un conocimiento informático básico para navegar en Internet y para manejar procesadores de texto (Microsoft Word...) y de imágenes (Microsoft PowerPoint...).

Puesto que algunos contenidos teóricos y prácticos se impartirán en inglés, y muchos artículos de investigación y libros recomendados en la bibliografía están en inglés, se recomienda un nivel aceptable en este idioma.

Para aprovechar al máximo el estudio de la materia recomendamos:

- Asistencia regular a las clases teóricas.
- Utilización del material aportado por el profesorado como guía de estudio: esquemas, apuntes, etc.
- Uso de las fuentes bibliográficas generales y especiales recomendadas: libros de texto, atlas de imágenes, páginas Web...
- Uso regular de las horas de tutorías para resolver problemas y cuestiones de los temas explicados.
- Estudio constante a lo largo de todo el semestre.
- Participación activa y formulación de preguntas en las clases expositivas y en los seminarios.

#### • OBSERVACIONES

En la asignatura utilizamos regularmente la plataforma virtual por lo que el estudiantado deberá prestar atención a la publicación constante de novedades en la asignatura virtual y a los avisos enviados desde la misma.