



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

1. ASIGNATURA / [COURSE TITLE](#)

ANIMALES MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: ESTRATEGIAS Y APLICACIONES (BMM11)/ [GENETICALLY MODIFIED ANIMALS: STRATEGIES AND APPLICATIONS \(BMM11\)](#)

1.1. Código / [Course number](#)

32812

1.2. Materia/ [Content area](#)

ANIMALES MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: ESTRATEGIAS Y APLICACIONES (BMM11)/ [GENETICALLY MODIFIED ANIMALS: STRATEGIES AND APPLICATIONS \(BMM11\)](#)

1.3. Tipo/ [Course type](#)

Obligatorio/[Mandatory](#)

1.4. Nivel / [Course level](#)

Máster/[Master](#)

1.5. Curso / [Year](#)

1º/[1st](#)

1.6. Semestre / [Semester](#)

Primero/[First](#)

1.7. Idioma / [Language](#)

Inglés / [English](#)

1.8. Requisitos previos / [Prerequisites](#)

Los propios para la admisión en el Programa de Posgrado. El nivel de inglés debe ser adecuado para la lectura y comprensión de artículos científicos, así como para poder seguir las clases expositivas en inglés, mantener una discusión relativa a temas



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

científicos en grupo y para presentar un proyecto de investigación al resto de la clase en este idioma.

Those required in order to be admitted into the Postgraduate Program. The student's level of English should be sufficient to be able to read and understand scientific articles, as well as to follow oral lessons, maintain discussions on scientific topics and to present a research project to the rest of the group in English.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ [Minimum attendance requirements](#)

La asistencia es obligatoria. [Attendance is mandatory.](#)

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales.

This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.

1.10. Datos del equipo docente / [Faculty data](#)

Docentes / [Lecturers:](#)

Antonio Rodriguez
Tel. 914974869; a.rodriquez@uam.es

Laura Formentini
Tel. 911964648; lformentini@cbm.csic.es

Filip Lim (Coordinador / [Coordinator](#))
Tel. 914977624; filip.lim@uam.es

Departamento de / [Department of](#)
Biología Molecular / [Molecular Biology](#)
Facultad / [Faculty:](#) Ciencias / [Sciences](#)

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

Competencias que se pretende transmitir:

El módulo se desarrollará con un aprendizaje integrativo y crítico. Se analizarán de un modo supervisado casos prácticos que permitan al alumno integrar y aplicar los conocimientos adquiridos.

Competencias genéricas/transversales:



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

- Capacidad de aplicar el pensamiento crítico, lógico y creativo en su trabajo.
- Capacidad de trabajar en grupo, de colaborar con otros investigadores y a la vez, capacidad de trabajar de forma autónoma y con iniciativa.
- Capacidad de docencia y divulgación de sus conocimientos en su entorno social.
- Capacidad de estar al día en los conocimientos expuestos a nivel de la comunidad científica internacional.

Competencias específicas:

- Conocimiento de las técnicas básicas en la ingeniería genética.
- Conocimiento de la genómica funcional: los componentes biotecnológicos y las herramientas bioinformáticas más habituales.
- Conocimiento de la reprogramación celular: inmortalidad, ciclo celular, diferenciación, pluripotencia.
- Conocimiento de las diferentes metodologías para la generación de animales transgénicos, knock-outs, knock-ins, y por la edición genómica.
- Conocimiento de los métodos de la transferencia génica y los vectores virales más utilizados.
- Conocimiento de los usos de la modificación genética en los modelos animales para la investigación básica y estudios preclínicos.
- Capacidad de redactar, exponer y discutir un proyecto de investigación que incluya la modificación genética de un modelo animal.

Skills that will be developed:

This module will progress with integrative and critical learning. Practical examples will be analyzed under supervision, thus allowing the students to integrate and apply their acquired knowledge.

Generic/transversal competencies:

- Capacity to apply critical, logical and creative thinking in their work environment.
- Capacity to work in a group, to collaborate with other researchers and, simultaneously, capacity to work autonomously and with initiative.
- Capacity for teaching and popular science dissemination of their knowledge in their social environment.
- Capacity to keep up-to-date with the presented knowledge at the international scientific level.

Specific competencies:

- Understanding of the basic techniques in genetic engineering.



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

- Understanding of functional genomics: the most common biotechnological components and bioinformatic tools.
- Understanding of cell reprogramming: immortality, cell cycle, differentiation, pluripotency.
- Understanding of the different methodologies for generating transgenic, knockout and genome-edited animals.
- Understanding of the gene transfer methods and viral vectors most commonly used.
- Understanding of the uses of genetic modification in animal models for basic research and preclinical studies.
- Capacity to write, present and discuss a research project including the genetic modification of an animal model.

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

I.- Programa de Clases expositivas (*):

- Diferentes metodologías para la generación y utilización de diversos tipos de genomas modificados.
- Uso de editores genómicos (ZFNs, TALENs, CRISPRs) para la modificación de genomas.
- Genómica funcional: los componentes biotecnológicos y recursos bioinformáticos más habituales.
- Células genéticamente modificadas, células pluripotentes embrionales (ES) y pluripotentes inducibles (iPS).
- Transferencia génica y vectores virales
- Generación de animales transgénicos
- Animales modificados genéticamente como modelos de enfermedades humanas, para el estudio del genoma y para desarrollar aplicaciones biotecnológicas.

** Este listado de temas tiene efectos orientativos y podrá ser sujeto a ligeras variaciones para cada curso. El programa detallado estará disponible en la página web de Moodle antes del inicio del curso.*

Adicionalmente, el curso cuenta con la elaboración y presentación realizadas por los alumnos, de un proyecto de investigación, tal y como se describe a continuación:

II a. Proyecto de investigación (trabajo escrito): los estudiantes trabajarán en grupos para preparar un trabajo escrito breve que corresponda a un proyecto



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

sobre la modificación genética de un modelo animal, para una aplicación específica en la investigación básica o en estudios preclínicos.

II b. Proyecto de investigación (presentación oral): los estudiantes trabajarán en grupos para presentar el proyecto (en inglés) al resto de la clase. Los alumnos presentadores deberán involucrar al resto de estudiantes para que participen activamente en las discusiones, una tarea que será tenida en cuenta para la evaluación del grupo que presenta.

III. Ejercicios de Clase (presentación oral): los estudiantes trabajarán en grupos en ejercicios basados en los temas de las clases expositivas y presentarán sus esfuerzos (en inglés) al resto de la clase.

I.- Program of lectures (*):

- Different methods for the generation and use of diverse types of modified genomes.
- Use of genome editors (ZFNs, TALENs, CRISPRs) for the modification of genomes.
- Functional genomics: the most common biotechnological components and bioinformatic tools.
- Genetically modified cells, embryonic stem cells (ES) and induced pluripotent stem cells (iPS).
- Gene transfer and viral vectors
- Generation of transgenic animals.
- Genetically-modified animals as models of human diseases, for genome studies and to develop biotechnological applications.

** This is a preliminary list of topics, which may vary slightly for each course. A detailed program for the 2018-19 course will be available on the Moodle webpage before the start of the course.*

In addition, this course includes students' participation and presentation as detailed below:

II a. Research Project (written report): Students will work in groups to prepare a short written report on a project on the genetic modification of an animal model, for a specific application in basic research or preclinical studies.

II b. Research Project (oral presentation): Students will work in groups to present and discuss the project in English to the rest of the classroom. Presenting students should engage the rest of students in the class to actively



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

participate in the discussions, a task which will also be taken into account for the evaluation of the presenting group.

III. Class Exercises (oral presentation): Students will work in groups on exercises based on lecture topics and present their efforts in English to the rest of the classroom.

1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. (2013) **Essential Cell Biology** ISBN-13: 978-0815344551
- Houdebine LM. (2007) **Transgenic Animal Models in Biomedical Research Methods** Mol Biol 360: 163-202 doi: 10.1385/1-59745-165-7:163
- McGonigle P, Ruggeri B. (2014) **Animal models of human disease: challenges in enabling translation** Biochem Pharmacol 87: 162-71 doi: 10.1016/j.bcp.2013.08.006
- Carroll D (2014) **Genome engineering with targetable nucleases** Annu Rev Biochem 83: 409-39 doi: 10.1146/annurev-biochem-060713-035418
- Seow Y, Wood MJ. (2009) **Biological gene delivery vehicles: beyond viral vectors** Mol Ther 17: 767-77 doi: 10.1038/mt.2009.41
- Kay MA, Glorioso JC, Naldini L. (2001) **Viral vectors for gene therapy: the art of turning infectious agents into vehicles of therapeutics** Nat Med. 7: 33-40 doi: 10.1038/83324

Otras referencias se subirán a la página de Moodle webpage según necesidad.
[Other references will be uploaded to the Moodle webpage as needed.](#)

2. [Métodos Docentes / Teaching methodology](#)

Metodología docente:

El curso está planteado para potenciar el aprendizaje activo de los alumnos.

- Las clases teóricas se conciben como introducciones generales a cada tema que se complementarán con el desarrollo de trabajos en equipo (trabajo escrito y presentación de proyecto).
- Se invitarán a participar a profesionales que sean reconocidos expertos en la materia objeto de la clase.
- Tutorías personalizadas, voluntarias, programadas previamente con el profesor.



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

- Página de docencia de la asignatura disponible en internet (aplicación Moodle). Desde ella se podrá acceder a las presentaciones de las clases, material bibliográfico, y actividades online (por ejemplo cuestionarios, videos, foros). También facilitará el contacto entre alumnos y profesores.

Teaching Methodology:

This course is scheduled to enhance the active learning of the students.

- The theoretical classes are intended as general introductory presentations for each topic that will be complemented by the group work (Students' written reports and presentations).
- Recognized experts in the fields studied in class will be invited.
- Personalized tutorials, on voluntary basis, to be scheduled in advance with the corresponding teacher.
- Course webpage (moodle application) from which students will be able to access class presentations, bibliographic references and online activities (eg. quizzes, videos, chats). It will also facilitate contact among the students and the staff.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / [Student workload](#)

Los alumnos dedicarán 90 minutos diarias a la clase presencial y, por lo menos, un tiempo equivalente de forma no presencial para revisar, integrar, consultar y preparar todo lo relativo a los temas impartidos durante este curso. Total = 3 horas diarias.

[Students will devote 90 minutes daily for lectures and at least an equivalent time in non-contact hours to review, integrate, consult and prepare all issues related to topics presented during the course. Total = 3 hours daily.](#)

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / [Evaluation methods and weight of components in the final grade](#)

La calificación final constará de:



Asignatura: Animales Modificados Genéticamente: Estrategias y Aplicaciones (BMM11) / [Genetically Modified Animals: Strategies and applications](#)
Código: 32812
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-19

- 30%: Examen final - las respuestas incorrectas para preguntas de opción multiple se penalizarán un 20% del valor de la pregunta.
- 30% Proyecto de Investigación - informe escrito
- 30% Proyecto de Investigación - presentación oral, discusión y defensa
- 10% Participación y presentaciones en ejercicios de clase

The final grade will consist of:

- 30%: Final exam - incorrect answers for any multiple choice questions will be penalized 20% of the value of the question.
- 30% Research Project written report
- 30% Research Project oral presentation, discussion and defence
- 10% Participation and presentations in class exercises

5. Cronograma* / [Course calendar](#)

17 September - 26 October 2018

Monday to Friday. 15:00-16:30 h

Reparto (6 semanas, 27 clases + examen final):

- Semanas 1-5: Clases expositivas y ejercicios
- Semana 6: Proyecto de Investigación - informe escrito y presentación oral
- Semana 6: Examen Final

*El calendario detallando la organización de las clases expositivas y las ponencias de los expertos invitados se subirá en la página web de Moodle antes del inicio del curso.

[Distribution \(6 weeks, 27 classes + final exam\):](#)

- [Weeks 1-5: Lectures and Class Exercises](#)
- [Week 6: Research Project written report and oral presentation](#)
- [Week 6: Final exam](#)

*The calendar detailing the organization of lectures and seminars of invited speakers will be uploaded on the Moodle webpage before the beginning of the course.