

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

Código: 33182
Nombre: Obtención de Organismos Transgénicos
Ciclo: Grado
Créditos ECTS: 4,5
Curso académico: 2026-27

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1111 - Grado en Biotecnología	Facultat de Ciències Biològiques	3	Segundo cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1111 - Grado en Biotecnología	Metodología Celular y Molecular	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

MARTINEZ GIL LUIS

RESUMEN

Este curso establece las bases científicas y la metodología utilizadas para la producción de organismos modificados genéticamente (OMG). Abarca principalmente hongos, levaduras, plantas, invertebrados y mamíferos. La parte práctica del curso tiene como objetivo familiarizar al alumno con algunas de las técnicas más utilizadas en los laboratorios que generan OMG.

CONOCIMIENTOS PREVIOS**RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Para cursar esta asignatura se necesita haber cursado o estar cursando la asignatura de Métodos en Biología Molecular e Ingeniería Genética

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE



1102 -

Saber diseñar y construir un organismo transgénico.

1111 - Grado en Biotecnología

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones

Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico

Capacidad para formar parte de equipos multidisciplinares, para el trabajo en equipo y la cooperación

Capacidad para trabajar en el laboratorio incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos y registro anotado de actividades

Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo

Conocer las bases químicas y moleculares del funcionamiento celular

Conocer las técnicas básicas que se utilizan para los estudios de expresión génica y para la manipulación del material genético.

Conocer los principios y la metodología básica de la transformación genética de los diferentes organismos

Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas

Manejar adecuadamente los equipos y el material propio de un laboratorio de bioquímica y biología molecular

Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales

Que el estudiantado demuestre su capacidad para calcular correctamente los parámetros relevantes de un proceso o un experimento mediante la representación de los datos experimentales

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia

Saber cultivar y mantener células in vitro



Saber utilizar la lengua inglesa en la redacción de informes y para interpretar la información a partir de protocolos, manuales y bases de datos

Ser capaz de diseñar protocolos y utilizar las técnicas del DNA recombinante

Ser capaz de observar e interpretar los resultados obtenidos a través de microscopios ópticos

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Aspectos introductorios sobre la obtención de organismos transgénicos

2. Bloque 1. Levaduras y hongos

Tema 1. Modificación genética de levaduras y hongos de interés biotecnológico. Importancia biotecnológica de la manipulación genética de levaduras y hongos. Clonación en la levadura *Saccharomyces cerevisiae*: desarrollo de vectores, selección de marcadores, introducción de modificaciones permanentes mediante recombinación específica (deleciones, cambios de promotores y etiquetado de proteínas), transformación y comprobación mediante PCR de los transformantes. Clonación en levaduras no *Saccharomyces*. Manipulación de hongos filamentosos. Ejemplos de algunas manipulaciones genéticas en levaduras y hongos de especial trascendencia biotecnológica (mejoras en la eficiencia de la producción bebidas alcohólicas y utilización de levaduras y hongos como factorías).

3. Bloque 2. Virus, terapia génica

Tema 2. Terapia génica y modificación genética de virus. Los virus como vehículos de genes: posibilidades en salud humana. Como convertir a un virus en vector. Propiedades generales de los virus usados como vectores: Retrovirus, Lentivirus, Adenovirus, virus Adeno-asociados (AAV), virus Herpes simples. Como combinar propiedades de más de un virus.

Tema 3. Vectores virales defectivos no-replicativos. Vectores de Retrovirus y lentivirus no replicativos. Terapia génica de la inmunodeficiencia combinada grave (SCID) con retrovirus modificados. Vectores de adenovirus no-replicativos. Aplicaciones clínicas. Otros virus como vectores virales no-replicativos.

Tema 4. Vectores virales replicativos. Virus oncolíticos. Adenovirus.



Tema 5. Redireccionamiento de vectores virales. Otras aplicaciones terapéuticas y biotecnológicas de virus modificados genéticamente.

4. Bloque 3. Plantas transgénicas

Tema 6. Introducción. Mejora tradicional vs. Transgénesis. Métodos para introducir DNA foráneo en vegetales. Requerimientos: Propagación in vitro de plantas, vectores.

Tema 7. Transformación mediante *Agrobacterium* (*A. tumefaciens* y *A. rizhogenes*). Metodología y factores que afectan a la eficacia de transformación.

Tema 8. Transformación mediante la pistola de DNA. Metodología y factores que afectan a la eficacia de transformación. Otros métodos.

Tema 9. Caracterización de plantas transgénicas. Expresión transitoria, integración estable. Principales aplicaciones de las plantas transgénicas.

5. Bloque 4. Invertebrados

Tema 10. Modificación genética de invertebrados: *Drosophila* y *Caenorhabditis elegans*. Desarrollo temprano y ciclo de vida de *Drosophila*. Transgénesis en *Drosophila*: utilización de elementos transponibles como vectores de transformación, marcadores fenotípicos, microinyección en la línea germinal de embriones, selección de individuos transformantes. Inserción de los transgenes aleatoria o dirigida. Ciclo de vida de *C. elegans*. Transgénesis en *C. elegans*: vectores, microinyección vs transformación balística, selección de individuos transformantes. Aplicaciones de la transgénesis en *Drosophila* y *C. elegans* durante el estudio de procesos de desarrollo y la generación de modelos biomédicos.

6. Bloque 5. Mamíferos

Tema 11. Introducción a la modificación genética en mamíferos. Generación de mamíferos transgénicos mediante inyección de pronúcleos. Fundamentos de la reproducción en mamíferos. Metodología. Diseño de los transgenes. Uso de promotores. Genes reporteros. Animales transgénicos clásicos y inducibles. Aplicaciones de la transgénesis en mamíferos.

Tema 12. Modificación genética de mamíferos mediante técnicas de recombinación homóloga. Fundamentos del desarrollo temprano de mamíferos y células madre embrionarias. Modificación de células madre embrionarias. Knockouts clásicos. Metodología. Knockins. Mutantes condicionales / específicos de tejido y inducibles.

Tema 13. Introducción a la metodología CRISPR en mamíferos. Orígenes y perspectiva histórica. Aplicaciones para la generación de ratones knockins y knockouts. Edición genética fina y modificaciones que no afectan a la secuencia génica. Perspectivas futuras del uso de la tecnología CRISPR.



Tema 14. Transgénesis en células somáticas in vivo: transgénicos tópicos. Introducción a la tecnología de la electroporación en útero. Transgénesis con especificidad celular y de zona, transgénesis múltiple, experimentos funcionales, electroporación usando herramientas CRISPR. iGonad.

7. Prácticas

Prácticas aula de informática

1. The transgenic Fly Lab (Howard Hughes Medical Institute)
http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/transgenic_fly/index.html

Es una simulación por ordenador del proceso de generación de moscas transgénicas. Se desarrolla el protocolo de forma secuencial, y se proponen algunos experimentos de microinyección de construcciones concretas, cuyos resultados hay que interpretar.

Prácticas de laboratorio

- 1- Disrupción de un gen en una cepa haploide de *Saccharomyces cerevisiae*.
- 2- Ensayos de expresión transitoria en tejidos vegetales
- 3- Análisis de reporteros en ratones transgénicos

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	31,00
Laboratorio	12,00
Aula informática	2,00
Total horas	45,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	16,50
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	26,00
Preparación de actividades de evaluación	25,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	67,50

METODOLOGÍA DOCENTE



La enseñanza de esta asignatura se basa en varios tipos de actividades docentes. Las clases teóricas son clases magistrales en que el profesor explica los cimientos teóricos. Las prácticas de laboratorio y de informática permiten al estudiante llevar a cabo actividades de forma real o virtual relacionadas con los contenidos de la asignatura. Los seminarios permiten una profundización en algunos temas. En todas estas actividades se pretende una participación activa por parte de los estudiantes.

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará en dos bloques:

Bloque 1: Examen Teórico/práctico. Constará de una prueba escrita que contará hasta 9 puntos de la nota final.

Bloque 2: Incluye la evaluación de los seminarios, trabajos y/o memorias de prácticas. Estas actividades se realizarán individualmente o en grupo (dependiendo del número de estudiantes). Constará hasta 1 punto de la nota final.

Para poder ser evaluado es imprescindible haber asistido a las prácticas, dado su carácter obligatorio.

Para superar la asignatura es imprescindible haber aprobado ambos bloques.

Las partes aprobadas del bloque 2 se guardarán durante el mismo año académico y el siguiente.

BIBLIOGRAFÍA

Básicas

Benítez-Burraco A (2005) Avances recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas. Reverté, Barcelona.

Brown, T.A. (2004) Gene cloning and DNA analysis: an introduction. 5th ed. Blackwell Science, Oxford.

Izquierdo-Rojo, M. (1999) Ingeniería Genética y transferencia génica. Pirámide, Madrid.

Parekh S.R. (ed.) (2004) The GMO Handbook. Genetically modified animals, microbes and plants in



Biotechnology. Humana Press Inc., New Jersey.

Primrose, S.B., Twyman, R. (2006) Principles of genetic manipulation and genomics. 7th ed. Blackwell Science, Oxford.

Singer, M. y Berg, P. (1993) Genes y genomas: una perspectiva cambiante. Omega, Barcelona.

Slater A, Scott N, Fowler M (2008). Plant Biotechnology. The genetic manipulation of plants. Oxford University Press, Oxford.

Hogan BLM, Beddington RSP, Costantini FL (1994) Manipulating the mouse embryo. A laboratory manual. Cold Spring Harbor, NY.: Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Complementarias

Ashburner, M., Golic, K.G., Hawley, R.S. (2005). Drosophila: A Laboratory Handbook, Second Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.

Bhojwani SS, Razdan MK (1996). Plant Tissue Culture: Theory and Practice, a Revised Edition. En: Studies in Plant Science 5. Elsevier, Amsterdam.

Carroll D.J. (2008). Microinjection: Methods and Applications (Methods in Molecular Biology). Humana Press Inc., New Jersey.

Dahman C. (2008). Drosophila: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology). Humana Press Inc., New Jersey.

George EF 1993 Plant Propagation by tissue culture.(Parts I and II) 2nd ed. Exegetics Ltds England

Murray DR (2003) Seeds of concern. The genetic manipulation of plants. CABI Publishing, Wallingford.
Potrykus I, Spangerberg G 1995 gene transfer to plants.

Potrykus I and Spangerberg G (eds.) Springer- verlag Berlin.

Paginas web

<http://croptechnology.unl.edu>

<http://www.isaaa.org> http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/transgenic_fly/index.html

<http://www.jove.com/index/details.stp?ID=833>



<http://www.wormbook.org>

<http://www.currentprotocols.com>

https://web.mit.edu/compmed/Restrict/CAC/training_new.htm

<http://www.jax.org/courses/events/current.do>