Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Biotecnología
Rama de Conocimiento:	Ciencias
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales
Asignatura:	Tecnología del DNA Recombinante
Tipo:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Curso:	3
Código:	2037
Periodo docente:	Sexto semestre
Materia:	Tecnologías Avanzadas de Formación Biotecnológica
Módulo:	Herramientas Biotecnológicas
Tipo de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Total de horas de dedicación del alumno:	150

Equipo Docente	Correo Electrónico
Cristina Sánchez Martínez	cristina.sanchez@ufv.es
Fernando Novillo Zaragoza	f.novillo.prof@ufv.es
María Inmaculada Calvo Sánchez	maria.calvo@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La tecnología del DNA recombinante alberga un conjunto de metodologías encaminadas a manipular el DNA, amplificarlo, secuenciarlo, transferirlo entre organismos genéticamente diferentes y a hacer nuevas combinaciones entre moléculas de DNA que normalmente proceden de especies diferentes y cuya expresión en

un organismo hospedador dará lugar a un producto con valor en medicina, agricultura, ciencia básica e industria. En el presente curso se explicarán las bases moleculares de las diferentes técnicas de manipulación del DNA y su aplicación, haciendo especial hincapié en las metodologías de clonaje para la expresión de proteínas recombinantes tanto en bacterias como en organismos eucariotas, así como para la obtención de librerías genómicas. Igualmente se explicarán las técnicas para la obtención de organismos transgénicos y clónicos y sus aplicaciones en investigación básica y biotecnológica.

Mediante técnicas de manipulación del DNA, un gen aislado se puede modificar y devolver a una célula bacteriana o a una célula germinal de un animal o planta de tal forma que llegue a ser parte funcional y heredable del genoma del organismo (ingeniería genética). Las técnicas de manipulación del DNA han supuesto un desarrollo exponencial en diferentes áreas, dando lugar a la biotecnología moderna para la producción de proteínas recombinantes y otros compuestos útiles a nivel industrial, así como, a la generación de animales y plantas transgénicos. A nivel clínico, la ingeniería genética permite la producción de fármacos recombinantes, avances en diagnóstico clínico, el desarrollo de terapias avanzadas y génica, y es una herramienta imprescindible en las ciencias forenses actuales.
La asignatura correponde al módulo Herramientas Biotecnológicas, integrada dentro de la materia Tecnologías Avanzadas de Formación Biotecnológica. Esta asignatura permitirá al los alumnos obtener el conocimiento y dominio de las principales técnicas de ingeniería genética y les proporcionará la base necesaria para la comprensión de otras asignaturas de la titulación como son la Genómica y Proteómica, Organismos Modificados Genéticamente, Agrobiotecnología y Microbiología Industrial.

OBJETIVO

El objetivo fundamental de la asignatura es que el alumno conozca la tecnología del DNA recombinante y sus aplicaciones más frecuentes en investigación básica, biotecnológica y biosanitaria.

Los fines especficos de la asignatura son:

FE1. Conocer las bases teóricas fundamentales de la tecnología del DNA recombinante.

FE2. Decidir estrategias experimentales de manipulación del DNA a llevar a cabo según el objetivo concreto.

FE3. Entender los requisitos fundamentales para la expresión de proteínas heterólogas de interés biotecnológico.

FE4. Distinguir las posibles vías de transferencia de DNA a células procariotas o eucariotas.

FE5. Proponer modelos experimentales de modificación génica (procariotas o eucariotas) para generar herramientas de investigación o productos biotecnólogicos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para el correcto desarrollo de la asignatura el alumno debe poseer una sólida formación en Genética Molecular, más especificamente en lo referente a la estructura y propiedades de los ácidos nucleicos, así como, a los mecanismos de replicación, transcripción y traducción en organismos procariotas y eucariotas. Del mismo modo, requiere conocimientos básicos de Microbiología.

CONTENIDOS

PROGRAMA TEÓRICO:
Tema 1: Introducción. Tema 2: Técnicas básicas de análisis de ácidos nucleicos. Tema 3: Amplificación de

secuencias de DNA y RNA. Tema 4: Procesos de Clonación en bacterias. Tema 5: Clonación en levaduras. Tema 6: Transgénesis vegetal. Tema 7: Transferencia génica en células eucariotas. Tema 8: Recombinanción homóloga y CRISPR/CAS9. TEMA 9: Manipulación génica de animales. Tema 10: Terapias avanzadas en clínica.
PROGRAMA PRÁCTICO:
Clonación de secuencias de DNA en plásmidos bacterianos: construcción del plásmido recombinante, transformación, selección, identificación y verificación de clones.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Durante las clases de teoría se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura, de acuerdo con el programa de la misma. En las prácticas de laboratorio los alumnos realizarán experimentos que les permiten aplicar técnicas de manipulación de DNA vistas en los contenidos teóricos. AF1. Clase expositiva participativa. En las clases teóricas se expondrán sinópticamente los temas, utilizando diferentes recursos didácticos. Se alentará a la participación positiva, resolviendo en conjunto las dudas que vayan surgiendo, con búsqueda activa de información. El profesor entregará a los alumnos las presentaciones en formato electrónico a fin de facilitar su estudio, antes o después de la clase. Las profesoras de la asignatura NO autorizan la publicación por parte del alumno del material entregado por ellas en el Aula Virtual, o por cualquier otro medio. AF2. Clases prácticas I: trabajo experimental llevado a cabo en el laboratorio apoyados por una herramienta de simulación *in silico* de estrategias de clonaje . Realización de experimentos reales en el laboratorio docente donde se aplican las técnicas y los conocimientos relacionados con los contenidos de la asignatura. AF3. Clases prácticas II: Ejercicios y casos prácticos en aula. Realización de problemas: al finalizar cada bloque del temario se plantearán y resolverán ejercicios prácticos relacionados con el bloque dado, de forma presencial o no presencial.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
66 horas	84 horas
Clase expositiva participativa Clases prácticas: ejercicios, casos prácticos y/o trabajo experimental llevado a cabo en el laboratorio Seminarios, mesas redondas, talleres, tutorías, debates, etc. • Evaluación	Estudio autónomo: estudio teórico y preparación de las actividades presenciales Trabajo virtual en red

COMPETENCIAS

Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean

las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Conocer las aplicaciones de la biotecnología en los campos sanitario, alimentario, agrobiotecnológico, medioambiental y químico.

Adquirir la capacidad de pensamiento analítico, sintético, reflexivo, crítico, teórico y práctico.

Capacidad para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Adquirir las habilidades requeridas para el trabajo experimental: diseño, realización, recogida de resultados y obtención de conclusiones, entendiendo las limitaciones de la aproximación experimental.

Adquirir los conocimientos de bioquímica y biología molecular necesarios para el desarrollo de procesos y productos biotecnológicos.

Competencias específicas

Definir y saber aplicar las técnicas de ingeniería genética al estudio de la expresión y función génica en distintos sistemas, así como la manipulación y modulación de la expresión génica.

Saber describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos del trabajo experimental realizado en laboratorio.

Desarrollar hábitos de pensamiento riguroso.

Capacidad de comunicar de forma oral y escrita los conocimientos adquiridos.

Saber aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con las distintas materias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conoce y aplica adecuadamente las bases teóricas fundamentales de la tecnología del DNA recombinante.

Decide la estrategia adecuada para llevar a cabo las manipulaciones básicas del DNA.

Resuelve de manera razonada problemas característicos derivados de la asignatura mediante planteamiento de estrategias experimentales.

Diseña protocolos de clonaje encaminados a la expresión heteróloga de proteínas y a la creación de librerías genómicas.

Diseña vectores con fines terapéuticos utilizando los ácidos nucleicos como base de esta terapia.

Planifica estrategias experimentales para la consecución de animales y plantas transgénicos.

Aplica técnicas de manipulación de DNA en el laboratorio que le permiten obtener y amplificar moléculas de DNA recombinante.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Las conductas de plagio, así como el uso de medios ilegítimos en las pruebas de evaluación, serán sancionados conforme a los establecido en la Normativa de Evaluación y la Normativa de Convivencia de la universidad.
SISTEMA ORDINARIO: La nota final de la asignatura se obtendrá a partir de las calificaciones obtenidas en la evaluación de los siguientes módulos, y será necesario sacar al menos el 50% de la nota total para considerar aprobada la asignatura:
SE1. Evaluación del contenido teórico de la materia: Supone un **65%** de la nota final. El examen tendrá como objetivo principal comprobar que se han asimilado y comprendido los conceptos básicos expuestos en las clases teóricas, así como la capacidad de razonamiento de los alumnos para resolver problemas sobre la tecnología del DNA recombinante. Es obligatorio superar este examen con al menos el 45% de la nota, para aplicar el resto de los porcentajes.
SE2. Evaluación del trabajo experimental llevado a cabo en los laboratorios de la universidad: Supone un **25%** de la nota total de la asignatura. La asistencia a prácticas será obligatoria e indispensable para poder presentarse al examen de teoría y al examen de prácticas.
SE2.1 Examen final de prácticas que evaluará la comprensión de las prácticas (65%). Es obligatorio superar este examen con, al menos, el 45% de la nota, para aplicar el resto de los porcentajes.
SE2.2 Realización de un cuestionario que demuestre su conocimiento de la práctica (15%).
SE2.3 Realización de una tarea aplicando un software de uso habitual en laboratorios del ámbito de la asignatura (15%)
SE2.4 Aprovechamiento e interés mostrado durante las prácticas (5%).
SE3. Evaluación de seminarios y participación en clase: Supone un **10%** de la nota final. Realización y presentación de ejercicios, estudio de casos, debates, tutorías, etc.
En caso de suspender una de las partes en la convocatoria ordinaria, se guardará la nota de la parte aprobada para la convocatoria extraordinaria del mismo año académico.
SISTEMA ALTERNATIVO (I): Sólo en el caso de alumnos en segunda convocatoria y posteriores, que hayan realizado el 100% de las sesiones prácticas en el laboratorio de forma presencial, y alumnos con dispensa académica, pueden optar entre acogerse al Sistema Primario especificado previamente (en cuyo caso deberán cumplir con todos los requisitos, incluida la asistencia a clase) o acogerse al sistema alternativo en el que se aplicarán los siguientes porcentajes:
SEA1: Evaluación del contenido teórico de la asignatura **(75%)**
SEA2: Evaluación del contenido práctico de la asignatura **(25%)**
Para poder promediar las diferentes partes es indispensable obtener una valoración igual o superior a 4,5 en cada una de las partes SEA1 y SEA2
Si desea acogerse al sistema primario, los alumnos deberán comunicar esta decisión al profesor responsable a través del Aula Virtual durante las dos primeras semanas de clase. En caso de no informar, se asumirá la evaluación por el sistema alternativo.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Brown, T.A. Genomes 4 4th Garland Sciences, 2017

Glick, B.R. and Pasternak, J.J. Molecular biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. 5th Edition, ASM Press, 2017.

Primrose, S.B. and Twyan R.M. Principles of gene manipulation and genomics. 7th Edition. Blackwell Science, 2006.

Strachan, T. and Read, A.P. Human Molecular Genetics. 5th Edition, Garland Science, 2019.

Complementaria

Brown, T.A. Gene cloning and DNA analysis. An introduction. 7th Edition, Wiley-Blackwell, 2015.

Perera, J., Tormo, A., Garca, J.L. Ingeniera Genética. Editorial Sntesis. Madrid, 2002.

Rastogi, S. and Pathak, N. Genetic engineering. Oxford University Press, 2009.