Universidad de Navarra

Ingeniería Genética (F.Ciencias-Biología)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción: La Ingeniería Genética comprende un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos destinados al aislamiento, caracterización, modificación, clonaje y expresión de ácidos nucleicos. En esta asignatura se pretende que los alumnos comprendan el núcleo central de esta disciplina y los fundamentos de las distintas estrategias que se expondrán a lo largo del curso, de manera que sean capaces de utilizarlas y optimizarlas.

- **Titulación**: Grado en Biología
- **Módulo/Materia**: Módulo III del Grado en Biología: Bases Moleculares de los Seres Vivos.
- **ECTS**: 3
- **Curso, semestre**: 2º curso, 2º semestre
- **Carácter**: obligatorio
- **Profesorado**: Javier Sáez Castresana
- **Idioma**: español
- **Aula**:
- **Fecha del examen (primera convocatoria)**:
- **Prácticas**: laboratorio 0310 del edificio Biblioteca de Ciencias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

GRADO EN BIOLOGÍA

Módulo III: Bases Moleculares de los seres vivos

Materia: genética

Asignatura: Ingeniería Genética (Obligatoria) (3 ECTS)

Competencias específicas:

CE2 Planificar, desarrollar y evaluar experimentos y utilizar en el laboratorio las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en biología.

CE3 Desenvolverse de forma adecuada y con seguridad en un laboratorio, incluyendo la manipulación y eliminación correcta de residuos.

CE5 Aplicar los conocimientos, conceptos y teorías biológicos a la práctica.

CE6 Actualizar autónoma y permanentemente los conocimientos e integrar los nuevos descubrimientos en su contexto adecuado.

CE7 Comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, como lengua de referencia en el ámbito científico.

CE12 Comprender la estructura y función de las biomoléculas, en particular de las macromoléculas complejas, las principales rutas metabólicas y su regulación y los principios que rigen los intercambios de materia y energía con el medio. Comprender la organización,

dinámica y expresión de genes y genomas, las leyes de la herencia y las fuentes de variación genética

Competencias básicas y generales:

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los 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.

CB3 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.

CB4 Que los estudiantes puedan trasmitir información, ideas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

CG3 Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.

CG4 Fomentar el sentido de responsabilidad hacia la vida, el medio ambiente y el ecosistema, con sentido ético. Buscar información, evaluarla, así como analizar, sintetizar, resumir, comunicar, citar y presentar trabajos.

PROGRAMA

Programa teórico

1. Tecnología fundamental en Ingeniería Genética

1.1. Introducción

La Ingeniería Genética. Técnicas de estudio de los ácidos nucleicos. Enzimas fundamentales en Ingeniería Genética

1.2. Southern blot

Enzimas de restricción. Electroforesis en gel de agarosa. Transferencia del DNA a membrana sólida. Hibridación molecular. Autorradiografía. Detección de fragmentos de interés.

1.3. Amplificación enzimática del DNA (PCR)

Reacción en cadena de la polimerasa (PCR): características, componentes, ciclos, temperaturas y condiciones generales. Variantes de la PCR.

1.4. Secuenciación del DNA y nuevas tecnologías

Secuenciación del DNA: secuenciación química y secuenciación enzimática. Sistemas automáticos. Pirosecuenciación. Sistemas de secuenciación de última generación: NGS.

1.5. Sistemas de detección de mutaciones

Métodos basados en el comportamiento electroforético (análisis de heterodúplex, SSCP y DGGE). Análisis de proteínas truncadas (PTT). Métodos basados en alteración de dianas de restricción (RFLP), Allele-specific oligonucleotide (ASO), Chemical Cleavage of Mismatch (CCM), Allele Specific PCR (AS-PCR), arrays o chips de DNA.

2. Cartografía genética

Cartografía de baja resolución en eucariotas: Mediante híbridos somáticos. Mediante FISH en preparaciones de metafases.

Cartografía de alta resolución en eucariotas: Mediante FISH en preparaciones en interfase. Mapas de restricción.

3. Clonación de DNA recombinante

Obtención de DNA exógeno: métodos de obtención del DNA. Vectores de clonación. Tipos de vectores: plasmídicos, derivados de bacteriófagos, cósmidos, BAC, YAC. Células hospedadoras. Construcción del DNA recombinante. Unión de DNA exógeno y vector. Clonación del DNA recombinante. Transfección: transformación o infección tras encapsidación. Selección de bacterias con DNA recombinante.

4. Epigenética

Metilación del DNA, acetilación de histonas y metilación de histonas. Técnicas de análisis epigenético. MS-PCR, qPCR-Meth, secuenciación tras bisulfito.

Programa práctico

Durante las sesiones prácticas en el laboratorio, los alumnos realizarán parte de una estrategia de clonación *in vivo* y otra de clonación *in vitro.* El objetivo es que dichas estrategias permitan a los alumnos familiarizarse con las siguientes técnicas básicas de manipulación genética:

1. Extracción de DNA genómico.
2. PCR de cDNA y del DNA genómico.
3. Preparación de geles de agarosa.
4. Electroforesis en geles de agarosa de las reacciones de PCR.
5. Digestión con una enzima de restricción (EcoRI) de dos plásmidos (uno con inserto de gDNA y otro con inserto de cDNA).
6. Electroforesis en geles de agarosa de los plásmidos digeridos con enzimas de restricción.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades a realizar dentro de la asignatura (3 ECTS = 75 h) se dividirán en dos partes:

Actividades Presenciales (30 h: 1,2 ECTS)

- Clases teóricas: 22 h (0,88 ECTS)
- Clases prácticas en el laboratorio: 8 h (0,32 ECTS)

La asistencia a las prácticas es obligatoria para poder superar la asignatura, salvo en el caso de exención de presencialidad.

Actividades no Presenciales (45 h: 1,8 ECTS)

- Estudio de teoría y práctica: 45 h

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Prueba de conocimiento: teoría y problemas (70%, 7 puntos sobre 10).

El examen constará de un test de 100 preguntas de opción múltiple sobre todo el programa de teoría y problemas visto a lo largo del curso.

Para la inclusión y ponderación del 30% restante de la calificación de la nota de los trabajos prácticos en la calificación final de la asignatura será IMPRESCINDIBLE que la calificación de la prueba final de conocimiento sea igual o superior a 5 sobre 10. Si esa nota es inferior, no podrá añadirse la nota obtenida con los trabajos prácticos y la calificación de la asignatura será la correspondiente única y exclusivamente a la obtenida en la prueba de conocimiento final.

-Tests realizados en casa (20%, 2 puntos sobre 10)

-Examen de las prácticas realizadas (10%, 1 punto sobre 10). Se valorarán los conocimientos, así como la participación en las mismas. Si el alumno no ha acudido a las prácticas obligatorias de la asignatura, no podrá presentarse a examen.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos en 2ª convocatoria se presentarán al examen teórico, conservándose las notas de las prácticas. La ponderación de las distintas partes será la misma que en la convocatoria ordinaria.

Convocatorias posteriores (alumnos repetidores)

Los alumnos en convocatorias extraordinarias que tengan las prácticas aprobadas, no tienen que volver a hacerlas ni examinarse de ellas.

Alumnos con necesidades educativas especiales

- Para estudiantes con necesidades educativas especiales se permitirán excepciones respecto a la Metodología y/o la Evaluación de la asignatura. Se estudiaran posibles alternativas que garanticen la efectiva adquisición de todas las competencias referidas.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Universidad de Navarra

Dr Javier Sáez Castresana: jscastresana@unav.es

- Despacho 2261, edificio de Investigación, segunda planta
- Horario de tutoría: a convenir con el estudiante

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía recomendada

- TEXTO ILUSTRADO E INTERACTIVO DE BIOLOGIA MOLECULAR E INGENIERIA GENETICA. A Herráez. 5ª Edición. Editorial Elsevier, 2016. Localízalo en la Biblioteca (impreso y electrónico)

Bibliografía complementaria

- GENETICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. 5ª Edición. BA Pierce. Editorial Panamericana, 2016. Localízalo en la Biblioteca (impreso y electrónico)
- Fundamentos de Genética: Conceptos y relaciones. BA Pierce. Editorial Panamericana, 2011. Localízalo en la Biblioteca
- GENETICA: CONCEPTOS ESENCIALES. J Benito y FJ Espino. Editorial Panamericana, 2013. Localízalo en la Biblioteca
- CONCEPTOS DE GENÉTICA, 10ª Edición. WS Klug, MR Cummings, CA Spencer, MA Palladino. Editorial Pearson, 2013. Localízalo en la Biblioteca (impreso y electrónico)
- MOLECULAR CLONING: A LABORATORY MANUAL, 4ª Edición. MR Green, J Sambrook. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012. Localízalo en la Biblioteca
- INGENIERÍA GENÉTICA. J Perera, A Tormo, JL García. Editorial Síntesis, 2002. Localízalo en la Biblioteca
- GENOMAS, 3ª Edición. TA Brown. Editorial Panamericana, 2012. Localízalo en la Biblioteca (Libro electrónico)