



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **INGENIERÍA GENÉTICA**

Coordinación: GARI MARSOL, ELOI

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	INGENIERÍA GENÉTICA				
Código	101611				
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA				
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad	
	Grado en Biotecnología	2	OBLIGATORIA	Presencial	
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6				
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB		PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	0.5	0.3	2.2	3
	Número de grupos	3	5	1	1
Coordinación	GARI MARSOL, ELOI				
Departamento/s	CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS				
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas presenciales 60 Horas no presenciales 90 Clase Magistral 30 horas Prácticas 8 horas Seminarios 22 horas				
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.				
Idioma/es de impartición	Clases en catalán. Inglés en protocolos. Catalán, castellano y inglés para consultas y tutorías				
Distribución de créditos	50% teoría 50% prácticas y problemas y casos				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CODINA FABRA, JOAN	joan.codina@udl.cat	,9	
FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO	francisco.ferrezuelo@udl.cat	1,5	
GARI MARSOL, ELOI	eloi.gari@udl.cat	5,8	

Objetivos académicos de la asignatura

El alumno debe ser capaz de:

Demostrar conocimiento sobre los conceptos y la terminología básicos relacionados con los procesos de aislamiento, amplificación y manipulación de genes.

Demostrar conocimiento sobre las técnicas, metodologías y procesos básicos requeridos para identificar, clonar y manipular un gen.

Demostrar conocimiento sobre las particularidades de interés biomédico y biotecnológico de los diferentes grupos de organismos vivos, y especialmente de los organismos huésped más habituales en ingeniería genética.

Diseñar y resolver estrategias de clonación y mutagénesis sencillas. Prácticas y problemas.

Decidir entre diferentes sistemas de expresión y organismos huésped según la finalidad del proceso experimental y / o productivo. Prácticas y problemas.

Competencias

CG5 Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.

CG7 Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.

CG11 Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

CE19 Conocer las singularidades del análisis genético y sus funciones biotecnológicas.

CE20 Entender la función de los genes y su regulación en respuesta a cambios externos de la célula.

CE21 Conocer los fundamentos y la metodología utilizada en la modificación genética de los organismos y saber aplicarla.

CE45 Conocer la diversidad de los seres vivos, la importancia de su mantenimiento y las estrategias de gestión desde el ámbito biotecnológico.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Parte 1. Tecnología del DNA recombinante

Tema 1- Aislamiento y purificación de ácidos nucleicos. Lisis celular. Purificación de DNA y RNA. Lisis alcalina. Separación de fragmentos de ADN por electroforesis. Purificación de fragmentos de ADN. Campo pulsante. 3h

Tema 2- DNA recombinante I. Degradación de ácidos nucleicos. Nucleasas. Endonucleasas de restricción. Síntesis de ácidos nucleicos. Polimerasas. Modificación de ácidos nucleicos. Ligasas. 2h

Tema 3- DNA recombinante II. Plásmidos y vectores. Métodos de clonación. Selección de los clones recombinantes. Estrategias de clonación. Fill-in. Linkers. Genotecas. 3h

Tema 4- Polimerase Chain Reaction. Polimerasas termorresistentes. Etapas y reacción de la PCR. Diseño de primers. DNA polimerasa, características. Eficiencia de la PCR. Transcriptasa reversa y RT PCR. Real time PCR. Digital PCR. 4h

Tema 5- PCR cloning. TA cloning. Gibson assembly. Topo Cloning. Gateway cloning. Recombinant cloning. 2h

Tema 6- Transferencia de DNA. Vectores. Protocolos de transformación de bacterias y levaduras. Vectores de amplio espectro de huésped. Modelos de expresión en células de mamífero. Protocolos de transfección. Vectores virales. Retrovirus y lentivirus. 3h

Tema 7- Manipulación genética. Manipulación de bacterias y levaduras. Gene tagging. RNA de interferencia. Tecnología del Crispr-Cas. Knock out. KO condicional. Knock in. Transgénicos. Terapia génica. 4h

Tema 8- Vectores de expresión. Características de un vector de expresión. Sistemas de promotores inducibles y regulables. Gene reporteros. Transcripción y traducción in vitro. 2h

Tema 9- Producción de proteínas heterólogas. Condiciones de máxima expresión y producción. Codon usage. Promotores regulables. Glicosilación. Purificación de proteínas. Vectores de secreción. Producción en organismos transgénicos. 2h

Parte 2. Técnicas de Biología Molecular

Tema 10- Gene synthesis. Oligonucleotide synthesis. Gene synthesis. Genome synthesis. 2h

Tema 11- Secuenciación de ADN. Next Generation Sequencing. Illumina. Ion Torrent. 3h

Problemas y casos

1- Cuantificación y estructura de ácidos nucleicos. Cálculo de la concentración de ácidos nucleicos para diseñar reacciones de ligación, fosforilación y modificación de extremos en general. Mapeo de restricción, mapas físicos y genéticos. 6h

2- Diseño de clonaciones. Dado diferentes genes y vectores diseñar las reacciones de digestión y atado del DNA. Adoptar en cada caso la mejor estrategia. 6h

3- Diseño de primers y PCR. Diseñar primers por amplificación de genes. Cálculos de la temperatura de fusión y de apareamiento. Condiciones de la PCR. 6h

4- Estrategias de mutagénesis dirigida. Aprendizaje del diseño de primers para producir diferentes tipos de mutaciones. 4h

Prácticas

Práctica 1- Purificación de un fragmento de ADN a partir de un gel de agarosa. Se hará una electroforesis de

un ADN digerido y se recuperará un fragmento a partir del gel de agarosa. Se emplearán columnas de sílica gel. Finalmente se comprobará la purificación. 5h

Práctica 2- Purificación de RNA de biopsias humanas. Determinación del RQI. Con la colaboración del banco de tejidos (Biobanco) del IRBLleida, se obtendrá RNA total a partir de biopsias congeladas. Se utilizará el sistema robotizado, Maxwell® 16 LEV simplyRNA Tissue Kit de Promega. Finalmente se evaluará la integridad del RNA extraído midiendo el índice de calidad del RNA (RQI) con un aparato Experion de BioRad. 3h.

Ejes metodológicos de la asignatura

Para alcanzar raíces objetivos y adquirir las competencias atribuidas se programarán las siguientes actividades:

- Clases magistrales. (CM)

Estas se realizarán con todos los alumnos. Tienen como finalidad dar una visión general del contenido temático de las metodologías y de las técnicas.

- Problemas. (Pro)

Se proporcionará a los alumnos un listado de problemas de diseño de clonación, diseño de primers y sobre estrategias de mutagénesis. Los alumnos deberán solucionar estos problemas que servirán de modelo para las preguntas de examen. El problema tiene como finalidad que los alumnos apliquen los conceptos técnicos y metodológicos en situaciones reales de diseño en el laboratorio.

Prácticas de laboratorio. (PL).

Las prácticas de laboratorio tienen como finalidad que los alumnos relacionen los aspectos teóricos de las metodologías con los protocolos prácticos de los diferentes kits y productos empleados en el laboratorio de biología molecular. Estos protocolos siempre son en inglés por lo que el alumno debe tener un nivel de inglés básico. Estas prácticas se realizarán en grupos reducidos.

Plan de desarrollo de la asignatura

Teoría. Presencial

Parte 1. Tecnología del DNA recombinante. Temas del 1 al 9. 25 horas. Profesor Eloi Garí

Parte 2. Técnicas de Biología Molecular. Temas del 10 al 11. 5 horas. Profesor Eloi Garí

Problemas. Presencial

Cuantificación y estructura de ácidos nucleicos. Diseño de clonaciones. Diseño de primers y PCR. Estrategias de mutagénesis dirigida. 22 horas. Profesor Eloi Garí.

Prácticas. Presencial

Práctica 1- Purificación de un fragmento de ADN a partir de un gel de agarosa. 5 horas. Profesor Francisco Ferrezuelo. Tres Grupos.

Práctica 2- Purificación de RNA de biopsias humanas. 3 horas. Profesor Eloi Garí. Cinco grupos de máximo 10 alumnos.

Es OBLIGATORIO que los estudiantes lleven en el transcurso de las prácticas docentes:

Bata laboratorio blanca UdL unisex

Gafas de protección
Guantes de protección química

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo debe quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos ...
- En el laboratorio no se podrá venir con pantalones cortos ni faldas cortas.
- Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
- Llevar el cabello largo siempre recogido
- Mantener las batas abrochadas para proteger frente a salpicaduras y derrames de sustancias químicas.
- No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos.
- Evitar llevar lentes de contacto, ya que el efecto de los productos químicos es mucho mayor si se introducen entre la lente de contacto y la córnea.
- No comer ni beber dentro del laboratorio
- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios
- Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio.
- Seguir las instrucciones del profesor y consultar cualquier duda sobre seguridad

Sistema de evaluación

Evaluación del aprendizaje		
	% nota final	Tipo de evaluación
Teoría	40 10	Tipo test Preguntas cortas
Prácticas	10	Escrita en formato de preguntas cortas
Problemas	40	Escrita en formato de problemas y casos prácticos

Evaluación. Se harán tres evaluaciones:

Se evaluará el trabajo en el laboratorio mediante preguntas cortas para valorar la capacidad de comprensión del alumno de los protocolos empleados en prácticas. Esta evaluación representará un 10% de la nota final.

Se evaluará el conocimiento por parte del alumno de los conceptos teóricos dados en la primera parte de la asignatura. Se hará una evaluación de tipo test de los temas 1 al 9. Esta evaluación representará el 40% de la nota final. Se hará una evaluación con preguntas cortas de los temas 10 y 11, que contará un 10% de la nota final.

Finalmente se examinarán de la parte de problemas y casos realizada la segunda mitad del semestre. Se valorará la capacidad de resolución de los problemas y casos básicos en el campo de la ingeniería genética. Se hará una evaluación escrita en formato de resolución de problemas y casos. Esta evaluación representará el 40% de la nota final.

Para eliminar materia en los exámenes parciales los alumnos deberán sacar una nota igual o mayor de 5 (sobre 10) en los exámenes teórico (50%) y problemas (40%). Los alumnos que no aprueben podrán subsanarlo en el examen de recuperación dónde se aprobará con un 5 sobre 10.

Evaluación alternativa

Por causa justificada de conciliación laboral o familiar se realizará una evaluación única que constará:

teoría en formato tipo test de los temas 1 al 11. Contará un 50% de la asignatura. Esta parte contendrá conceptos relacionados con las prácticas que habrán sido explicados en clase.

Problemas y casos en formato pregunta corta. Contará un 50% de la asignatura. El examen se realizará el mismo día de la convocatoria del segundo parcial en la evaluación continua. Se tendrá que obtener un mínimo de 5 sobre

10 para aprobar la asignatura.

Los alumnos tendrán la posibilidad de recuperar el examen en la convocatoria de recuperación en la que se aprobará también con una nota de 5 sobre 10.

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

- “Cálculo en Biología Molecular y Biotecnología. Guía de matemáticas para el laboratorio”. 2ª Edició. 2012. F.H. STEPHENSON. Academic Press. Ed. Elsevier
- “Molecular Biotechnology” 3ª Edició. 2003. BR. GLICK, JJ. PASTERNAK. ASM Press.
- “Principles of Gene Manipulation” 6ª Edició. 2001. SB. PRIMROSE, RM. TWYMAN, RW. OLD. Blackwell Science Publishers.
- “Gene Cloning and DNA analysis. An Introduction” 4ª Edició. 2001. TA. BROWN. Blackwell Science Publishers.
- “Ingeniería Genética y Transferencia Génica” 1ª Edició. 1999. M. IZQUIERDO ROJO. Ed. Pirámide.
- “Ingeniería Genética. Vol I i II” 1ª Edició. 2002. J. PERERA, A. TORMO i JL. GARCIA. Ed. Síntesis
- “Tècniques de Ingeniería Genética”. 1ª Edició. 2017. MD. REAL GARCÍA, C. RAUSELL i A. LATORRE. Ed. Síntesis
- The Crispr page at CNB. <http://wwwuser.cnb.csic.es/~montoliu/CRISPR/>

Bibliografía complementaria

- “Current Protocols in Molecular Biology” Edició en CD rom. 2006. John Wiley Press.
- “Molecular Cloning. A Laboratory Manual” 3ª Edició. 2001. J. SAMBROOK, DW. RUSSELL. CSHL Press.
- “Biotechnologie” 5ª Edició. 1999. R. SCRIBAN (coord). Ed. Tec&Doc.
- “DNA Science. A First Course.” 2ª Edició. 2003. DA. MICKLOS, GA FREYER. CSHL Press.
- “Genes VIII” 8ª Edició. 2004. B. LEWIN. Prentice Hall.
- “Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud”. 2ª Edició. 2012. A. HERRÀEZ. Ed. Elsevier