



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **ENGINYERIA GENÈTICA**

Coordinació: GARI MARSOL, ELOI

Any acadèmic 2017-18

Informació general de l'assignatura

Denominació	ENGINYERIA GENÈTICA			
Codi	101611			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Biotecnologia	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits ECTS	6			
Grups	1GG,2GM,5GP,3GP			
Crèdits teòrics	3			
Crèdits pràctics	3			
Coordinació	GARI MARSOL, ELOI			
Departament/s	CIENCIES MEDIQUES BASIQUES			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials 90 hores no presencials			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Classes en català. Anglès en protocols. Català, castellà i anglès per consultes i tutories			
Distribució de crèdits	50% teoria 50% pràctiques i problemes i casos			
Horari de tutoria/lloc	Despatx: 3er Pis Telèfon: 973702414			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO	ferrezuelof@cmb.udl.cat	1,5	
GARI MARSOL, ELOI	eloi.gari@cmb.udl.cat	8,9	

Informació complementària de l'assignatura

L'assignatura d'enginyeria genètica introduceix a l'alumne en el coneixement de les tècniques i mètodes per a l'aïllament, amplificació i manipulació de gens amb la finalitat d'obtenir organismes d'utilitat en biotecnologia. Aquesta assignatura es troncal i s'ubica en el 2on curs del grau de biotecnologia, una vegada l'alumne ha adquirit els coneixements bàsics en biologia cel·lular i molecular, genètica i microbiologia. En el itinerari del 3er curs o en assignatures optatives de 4t curs, l'alumne estudiarà metodologies de processos de producció, millora, diagnòstic i control de qualitat que necessitaran i complementaran els coneixements adquirits en l'assignatura d'enginyeria genètica.

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant, al superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

- Demostrar coneixement sobre els conceptes i la terminologia bàsics relacionats amb els processos d'aïllament, amplificació i manipulació de gens.
- Demostrar coneixement sobre les tècniques, metodologies i processos bàsics requerits per identificar, clonar i manipular un gen.
- Demostrar coneixement sobre les particularitats d'interès biotecnològic dels diferents grups d'organismes vius, i especialment dels organismes hoste més habituals en enginyeria genètica.
- L'alumne ha de ser capaç de dissenyar i resoldre estratègies de clonatge i mutagènesis senzilles.
- L'alumne ha de ser capaç de decidir entre diferents sistemes d'expressió i organismes hoste segons la finalitat del procés experimental i/o productiu.

Competències

Competències generals

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per arribar als objectius formatius.
- Interpretar la informació científico-tècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar en el laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.
- Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adients per a cada cas pràctic concret.

Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

- Conocer las singularidades del análisis genético y sus funciones biotecnológicas.
- Entender la función de los genes y su regulación en respuesta a cambios externos de la célula.
- Conocer los fundamentos y la metodología utilizada en la modificación genética de los organismos y saber aplicarla.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Part 1. Tecnologia del DNA recombinant

Tema 1- Aïllament i purificació d'àcids nucleïcs. Lisi cel·lular. Purificació de DNA i RNA. Lisi alcalina. Separació de fragments de DNA per electroforesi. Purificació de fragments de DNA. Camp pulsant. **2h**

Tema 2- DNA recombinant I. Degradació d'àcids nucleics. Nucleases. Endonucleases de restricció. Síntesi d'àcids nucleics. Polimerases. Modificació d'àcids nucleics. Lligases. **3h**

Tema 3- DNA recombinant II. Plasmidis i vectors. Mètodes de clonatge. Selecció dels clons recombinants. Estratègies de clonatge. Fill-in. Linkers. Genoteques. **2h**

Tema 4- Polimerase Chain Reaction. Polimerases termoresistentes. Etapes i reacció de la PCR. Disseny de primers. DNA Polimerases, característiques. Eficiència de la PCR. Transcriptasa inversa i 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- Transferència de DNA. Vectors. Protocols de transformació. Vectors d'ampli espectre d'hoste. Conjugació triparenteral Vectors suïcides i integratius Models d'expressió en cèl·lules de mamífer. Protocols de transfecció. Vectors virals. Retrovirus i lentivirus. **3h**

Tema 7- Manipulació genètica. Minitransposons. Cassettes d'integració. Gene tagging. RNA d'interferència. Knock out. KO condicional. Knock in. Transgènics. Teràpia gènica. **2h**

Tema 8- Vectors d'expressió. Característiques d'un vector d'expressió. Sistemes de promotores induïbles i regulables. Gene reporters. Transcripció i traducció in vitro. **2h**

Tema 9- Producció de proteïnes heteròlogues. Condicions de màxima expressió i producció. Codon usage. Promotores regulables. Glicosilació. Purificació de proteïnes. Vectors de secreció. Producció en organismes transgènics. Baculovirus i cèl·lules d'insecte. **3h**

Part 2. Tècniques de Biologia Molecular

Tema 10- Gene synthesis. Oligonucleotide synthesis. Gene synthesis. PCR Assembly. Genome synthesis. **2h**

Tema 11- Seqüenciació de DNA. Mètode del dideoxid. Next Generation Sequencing. Pyrosequencing. Ion Torrent. **3h**

Tema 12- Hibridació d'àcids nucleics. Hibridació. Suports d'hibridació. Tipus i marcatge de sondes. Condicions d'hibridació. Southern Blot. Northern Blot. Microarray. FISH. **2h**

Problemes

1- Quantificació i estructura d'àcids nucleics. Càcul de la concentració d'àcids nucleics per dissenyar reaccions de lligació, fosforilació i modificació d'extrems en general. Mapatge de restricció, mapes físics i genètics. **6h**

2- Disseny de clonatges. Donat diferents gens i vectors dissenyar les reaccions de digestió i lligatge del DNA. Adoptar en cada cas la millor estratègia. **6h**

3- Disseny de primers i PCR. Dissenyar primers per amplificació de gens. Càlculs de la temperatura de fusió i d'aparellament. Condicions de la PCR. **6h**

4- Estratègies de mutagènesi dirigida. Aprendentatge del disseny de primers per produir diferents tipus de mutacions. **4h**

Pràctiques

Pràctica 1- Purificació d'un fragment de DNA a partir d'un gel d'agarosa. Es farà una electroforesi d'un DNA digerit i es recuperarà un fragment a partir del gel d'agarosa. S'empraran columnes de silica gel. Finalment es comprovarà la purificació. **5h**

Pràctica 2- Purificació de RNA de biòpsies humanes. Determinació del RQI. Amb la col·laboració del banc de teixits (Biobanc) del IRBLleida, s'obtindrà RNA total a partir de biòpsies congelades. S'utilitzarà el sistema robotitzat, Maxwell® 16 LEV simplyRNA Tissue Kit de Promega. Finalment s'avaluarà la integritat del RNA extret mesurant l'índex de qualitat del RNA (RQI) amb un aparel·l Experion de BioRad. **3h**

Eixos metodològics de l'assignatura

Per assolir els objectius i adquirir les competències atribuïdes es programaran les següents activitats:

- Classes magistrals. (CM)

Aquestes es realitzaran amb tots els alumnes.

ENGINYERIA GENÈTICA 2017-18

Tenen com finalitat donar un visió general del contingut temàtic de les metodologies i de les tècniques.

- Problemes. (Pro)

Aquestes es realitzaran en grups de 20 estudiants màxim. Es proporcionarà als alumnes un llistat de problemes de disseny de clonatge, disseny de primers i sobre estratègies de mutagènesi. Els alumnes hauran de solucionar aquests problemes que serviran de model per a les preguntes d'examen.

El problemes tenen con a finalitat que els alumnes apliquin el conceptes tècnics i metodològics en situacions reals de disseny en el laboratori.

-Pràctiques de laboratori. (PL).

Les pràctiques de laboratori tenen com a finalitat que els alumnes relacionin els aspectes teòrics de les metodologies amb els protocols pràctics dels diferents kits i productes emprats en el laboratori de biologia molecular. Aquests protocols sempre són en anglès per la qual cosa l'alumne ha de tenir un nivell d'anglès bàsic. Aquestes pràctiques es realitzaran en grups de 20 estudiants màxim (pràctica 1) o de 10 estudiants màxim (pràctica 2).

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	30	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	45	2	75
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos		Aprendre a resoldre problemes i casos			
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	22	Resoldre problemes. Discutir	33	15	55
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	8	Estudiar i Realitzar memòria	12	0.5	20
Aula d' informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i Realitzar memòria			
Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...					
Visites	Visita a explotacions o industries	Realització de la visita		Estudiar i Realitzar memòria			
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	1	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	15		12
Altres							
Totals			60		90	4	150

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Sistema d'avaluació

Avaluació aprenentatges		
	% nota final	Tipus evaluació
Teoria	40 10	Tipus test Preguntes curtes
Pràctiques	10	Escrita en format preguntes curtes
Problemes	40	Escrita en format de problemes i casos pràctics

Es faran en tres evaluacions:

- S'avaluarà el treball en el laboratori mitjançant preguntes curtes per valorar la capacitat de comprensió de l'alumne dels protocols emprats en pràctiques. Aquesta evaluació representarà un 10% de la nota final.
- S'avaluarà el coneixement per part de l'alumne dels conceptes teòrics donats en la primera part de l'assignatura. Es farà una evaluació de tipus test dels temes 1 al 9. Aquesta evaluació representarà el 40% de la nota final. Dels temes 10 al 12 es farà una evaluació en preguntes curtes i comptarà un 10% de la nota.
- Finalment s'examinaran de la part de problemes i casos realitzada la segona meitat del semestre. Es valorarà la capacitat de resolució dels problemes i casos bàsics en el camp de la enginyeria genètica. Es farà una evaluació escrita en format de resolució de problemes i casos. Aquesta evaluació representarà el 40% de la nota final.

Es considerarà aprovat una nota conjunta igual o major de 6 (sobre 10). Com a mínim, per aprovar l'assignatura els alumnes hauran de treure una nota de 6 o superior en els exàmens teòric (50%) i problemes (40%). Els alumnes que no aprovin podran esmenar-ho durant la setmana de recuperació.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

-“Cálculo en Biología Molecular y Biotecnología. Guía de matemáticas para el laboratorio”. 2^a Edició. 2012. F.H. STEPHENSON. Academic Press. Ed. Elsevier

-“Molecular Biotechnology” 3^a Edició. 2003. BR. GLICK, JJ. PASTERNAK. ASM Press.

-“Principles of Gene Manipulation” 6^a Edició. 2001. SB. PRIMROSE, RM. TWYMAN, RW. OLD. Blackwell Science Publishers.

-“Gene Cloning and DNA analysis. An Introduction” 4^a Edició. 2001. TA. BROWN. Blackwell Science Publishers.

-“Ingeniería Genética y Transferencia Génica” 1^a Edició. 1999. M. IZQUIERDO ROJO. Ed. Pirámide.

-“Ingeniería Genética. Vol I i II” 1^a Edició. 2002. J. PERERA, A. TORMO i JL. GARCIA. Ed. Síntesis

Bibliografia complementària

-“Current Protocols in Molecular Biology” Edició en CD rom. 2006. John Wiley Press.

-“Molecular Cloning. A Laboratory Manual” 3^a Edició. 2001. J. SAMBROOK, DW. RUSSELL. CSHL Press.

-“Biotechnologie” 5^a Edició. 1999. R. SCRIBAN (coord). Ed. Tec&Doc.

-“DNA Science. A First Course.” 2^a Edició. 2003. DA. MICKLOS, GA FREYER. CSHL Press.

-“Genes VIII” 8^a Edició. 2004. B. LEWIN. Prentice Hall.

-“Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud”. 2^a Edició. 2012. A. HERRÀEZ. Ed. Elsevier