

**GUIA DOCENT APLICACIONS BIOMÈDIQUES DE LA BIOTECNOLOGIA
LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA
UNIVERSITAT DE LLEIDA**

1. DADES GENERALS DE IDENTIFICACIÓ

Nom de l'assignatura: Aplicacions Biomèdiques de la Biotecnologia	
Nombre de crèdits Pla 2001: 6	Nombre de crèdits ECTS: 5
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): Op	
Titulació: Biotecnologia	Departament: Ciències Mèdiques Bàsiques (CMB)
Quadrimestre: primer	Idioma: català / castellà
Pàgina web: No	Dossier electrònic (Sí/No): Sí
Professor coordinador: Daniel Sanchis	e-mail: daniel.sanchis@cmb.udl.cat
Altres professors: Joan Fibla Judith Herreros Marta Llovera	e-mail: joan.fibla@cmb.udl.cat j.herreros@cmb.udl.cat marta.llovera@cmb.udl.cat

2. INTRODUCCIÓ A L'ASSIGNATURA

Aplicacions biomèdiques de la biotecnologia és una assignatura optativa que s'imparteix al 4t curs de la llicenciatura de Biotecnologia que pretén aportar a l'alumne els conceptes bàsics sobre els nous procediments biotecnològics en l'àmbit de la salut humana, incloent-hi sistemes de diagnosi, investigació biomèdica i teràpia no farmacològica. Es presenten aplicacions basades en els coneixements adquirits a les assignatures de genètica molecular, enginyeria genètica molecular i cultius cel·lulars, així com en fonaments biològics del desenvolupament que són presentats durant curs. L'assignatura es dirigeix a alumnes interessats en l'àmbit biosanitari (recerca biomèdica, empreses farmacèutiques, laboratoris d'anàlisis clíniques i similars).

3. OBJECTIUS

L'estudiant que superi l'assignatura ha de conèixer:

1. Els principals conceptes i terminologia referents a les manipulacions moleculars i cel·lulars com a eines biotecnològiques en els camps diagnòstic i terapèutic.
2. Les estratègies biotecnològiques existents per a la correcció de malalties d'origen genètic.
3. Les propietats de les cèl·lules mare embrionals i adultes, així com les possibles aplicacions i/o problemàtica del seu ús per teràpia cel·lular.
4. Les estratègies per a l'obtenció de models animals de malalties humanes
5. Les principals aplicacions biomèdiques de la modificació genètica d'animals i del clonatge d'humans.

6. La metodologia i terminologia bàsica d'ús en diagnòstic genètic i les noves tendències en aquest àmbit.

L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:

7. Dissenyar protocols bàsics en què intervinguin les estratègies biotecnològiques presentades durant el curs (triar l'aproximació teòricament més adient i justificar-la), per tal de resoldre una problemàtica biomèdica determinada.
8. Proposar el disseny d'un laboratori de diagnòstic genètic en els seus aspectes organitzatius i estructurals.
9. Entendre les estratègies que s'utilitzen per a la modificació de gens en animals d'experimentació descrites en la bibliografia.

4. TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC

4.1. TEMARI TEÒRIC:

1. Introducció. (DS, 1h).

2. Teràpia gènica: bases, tecnologia, aplicacions ex vivo/in vivo. (DS, 2h) Aplicacions. Estratègies per a la substitució d'un gen, sobre-expressió gènica, repressió gènica permanent; tipus de vehicles utilitzats: vectors virals i vehicles no virals.

3. Fonaments en biologia cel·lular del desenvolupament embrionari. (JH, 1h) Blastocist, gastrulació, capes germinals i teixits derivats.

4. Cèl·lules mare: tipus i origen, funcions fisiològiques. (JH, 2h /DS, 1h) Propietats. Cèl·lules mare embrionàries, cèl·lules mare adultes. Nínxols de cèl·lules mare. Programa gènic pel manteniment de l'autorenovació. La cèl·lula mare cancerosa.

5. Teràpia cel·lular: tipus, aplicacions, reptes tècnics i ètics. (JH, 1 h /DS, 2h) Principals conceptes bàsics i tècnics. Aspectes ètics. Estratègies en medicina regenerativa en malalties del sistema nerviós i cardiovascular, aplicacions actuals i perspectives.

6. Enginyeria de teixits: bases, aplicacions, tecnologia. (DS, 2h) Principals conceptes i aplicacions. Matrius sintètiques, Rapid prototyping, creació d'òrgans ex-vivo.

7. Nanobiotecnologia: conceptes bàsics, aplicacions en diagnòstic, aplicacions terapèutiques. (DS, 2h) Principals conceptes i aplicacions biomèdiques. Conjugats DNA-proteïna. Nanopartícules en la frontera entre

el diagnòstic i la terapèutica. Substitutius cel·lulars. Immunotoxines recombinants. Teràpies basades en lligands específics de receptors cel·lulars.

8. Models experimentals de patologies humanes. (MLL, 3h) Ratolins transgènics, knock-out i knock-in. Disseny i tècniques d'obtenció. Caracterització del fenotip. Exemples pràctics.

9. Altres aplicacions biomèdiques de la transgènesi: pharming, xenotransplantament. (MLL, 1h). Utilització d'animals com a bioreactors per a la producció de biofàrmacs: "pharming". Potencials donants d'òrgans per al xenotransplantament.

10. Clonatge d'humans: mètodes de clonatge, clonatge reproductiu, clonatge terapèutic. (MLL, 1h). Estratègies per al clonatge de mamífers. L'ovella Dolly com a exemple. Finalitats del clonatge d'humans: clonatge reproductiu i clonatge terapèutic.

11. Variabilitat genètica, mutacions i polimorfismes. (JF, 3h). Canvis en la seqüència i/o estructura del DNA. Variabilitat genètica. Mutacions patogèniques i polimorfismes. Tipus. Marcadors polimòrfics. Variacions en nombre de còpies.

12. Identificació genètica. (JF, 3h). L'empremta genètica. Marcadors polimòrfics. Anàlisi estadística i interpretació de les dades.

13. Diagnòstic genètic i predictiu. (JF, 4h). Diagnòstic pre-implantacional. Diagnòstic post-natal. Diagnòstic genètic de cromosomopaties. Diagnòstic directe i indirecte de malalties monogèniques. Lligament i co-segregació de marcadors polimòrfics. Anàlisi de dades i càlcul de risc. Susceptibilitat i predisposició.

14. Procediments i tècniques de genotipat. (JF, 5h).

El laboratori de diagnòstic genètic. Aïllament i processament de ADN pel seu us en diagnòstic genètic. Organització del laboratori. Aspectes legals.

Tècniques d'identificació cromosòmica. Cariotip. Citogenètica. FISH. Hibridació genòmica.

Tècniques d'identificació de mutacions i polimorfismes. Canvis de grandària. Single Nucleotide Polymorphism (SNP). Automatització. Arrays de genotipació. Modificacions epigenètiques.

4.2. TEMARI PRÀCTIC:

Sessió a l'aula d'informàtica: disseny d'un vector per a la repressió permanent de l'expressió d'un gen determinat. (2h)

Simulació de teràpia gènica in vitro (12h)

Diferenciació neuronal a partir de precursors neurals (12h)

Sessions a l'aula d'informàtica sobre bases de dades de malalties i polimorfismes. (4h)

Diagnòstic genètic/identificació genètica: Discussió d'articles. Discussió de casos. (5h)

5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

Tipus d'activitat: TEO: teoria;PRA: pràctiques laboratori, SEM: Seminari; INF: Informàtica; ACD: Activitat dirigida.

Tipus Activitat	Descripció resumida de l'activitat	Dedicació (hores)	Setmana	Objectiu Formatiu
TEO	1. Introducció	1		
TEO	2. Teràpia gènica	2		
PRA	Sessió informàtica	2		
TEO	Pràctica teràpia gènica	12		
PRO	3. Fonaments en biologia cel·lular del desenvolupament	1		
TEO	4. Cèl·lules mare	3		
TEO	5. Teràpia cel·lular	3		
PRA	Pràctica cèl·lules mare	12		
TEO	6. Enginyeria de teixits	2		
TEO	7. Nanobiotecnologia	2		
TEO	8. Models experimentals de patologies humanes	3		
TEO	9. Altres aplicacions biomèdiques de la transgènesi	1		
TEO	10. Clonatge d'humans	1		
TEO	11. Variabilitat genètica, mutacions i polimorfismes	1		
TEO	12. Identificació genètica	1		
INF	Bases de malalties genètiques	4		
TEO	13. Diagnòstic genètic i predictiu	1		
TEO	14. Procediment /tècniques de genotipat	3		
ACD	Discussió articles/casos/projectes	5		

2.6. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

a) Bibliografia bàsica:

La bibliografia corresponent a les assignatures troncal de les quals deriva aquesta assignatura, que s'enumeren a la introducció. A demés, es trobarà informació específica a les següents referències:

Biotecnología en la Medicina del Futuro. 2006. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Madrid.

Tom Strachan, Andrew Read. Human Molecular Genetics – 2nd Edition. Michael P., Ph.D. Weiner, Stacey B. Gabriel, J. Claiborne Stephens. Genetic Variation: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory PRESS 2007.

Manipulating the mouse embryo: A laboratory manual. Andras Nagy. 3d Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Diagnostic Techniques in Genetics (2006) Jean-Louis Serre, Isabelle Heath, and Simon Heath. Ed John Wiley & Son

Young, ID. Introduction to Risk Calculation in Genetic Counseling. Oxford University Press 2007

Zigova, T. Neural Stem cells for brain and spinal cord repair. Humana Press. 2002.

Revistes Científiques i bases de dades:

Nature Biotechnology

<http://www.nature.com/nbt/index.html>

Trends in Biotechnology

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/405917/description#description

Current Opinion in Biotechnology

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/601293/description#description

GeneReviews on-line acces:

<http://www.genetests.org/servlet/access?id=8888891&key=b-lu63l-K7hg6&fcn=y&fw=Qorm&filename=/about/content/reviews.html>

Cell Stem Cells:

<http://www.cellstemcell.com/>

7. METODOLOGIA (màxim 10 línies)

L'assignatura s'estructura en tres blocs transversals principalment teòrics:

1) L'aproximació de l'alumne als conceptes més importants en la utilització d'eines biotecnològiques no farmacològiques amb finalitat terapèutica i 2) Una introducció al laboratori de diagnòstic genètic. Les classes teòriques es complementen amb pràctiques de laboratori, seminaris, discussions d'articles científics i plantejament de problemes a la sala d'informàtica. Amb això es pretén que l'alumne assoleixi les nocions bàsiques que el preparin

per la seva potencial incorporació ja sigui al laboratori farmacèutic, com al laboratori diagnòstic, com al laboratori de recerca bàsica en biomedicina.

8. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

L'aprenentatge s'avaluarà mitjançant una prova escrita incloent preguntes de desenvolupament curt de la part teòrica i alguna pregunta tipus problema, derivada de la part "pràctica". L'examen de l'assignatura es superarà amb una nota mínima global de 5 sobre 10. L'examen escrit comptarà un 80% de la nota final i el 20% restant derivarà del treball realitzat en la part pràctica. La assistència a les pràctiques (informàtica i laboratori) és necessària per aprovar l'assignatura. Per superar l'assignatura s'haurà d'obtenir un 5 sobre 10 en la nota global.

9. VOLUM DE TREBALL (Veure Taula 1)

TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR

ASSIGNATURA: *Aplicacions Biomèdiques de la Biotecnologia*. Crèdits ECTS: 5

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	25	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	62,5	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	1,8	70%	89,3	3,57
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	5	Aprendre a resoldre problemes i casos	8,5	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula	0,1	5%	13,6	0,54
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	0	Resoldre problemes i casos. Discussions	0	Proves escrites o orals	0	0	0	0
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	24	Realitzar memòria	15	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	20%	39	1,56
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, aplicar	6	Sintetitzar coneixements i aplicar-los	2	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0,1	5%	8,8	0,32
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	0	0
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	0	0
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	0	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	0	Lliurament del treball	0	0	0	0
Totals			60		88		2		150	6

FITXA TÈCNICA ASSIGNATURA:

Nom de l'assignatura: Aplicacions biomèdiques de la biotecnologia.	
Número de crèdits Pla 2001: 6	Número de crèdits ECTS: 6
Caràcter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): Op	
Titulació: Biotecnologia	Departament: CMB
Quadrimestre:	Idioma: Català
Pàgina web: no	Dossier electrònic (Sí/No): Sí
Professor coordinador: Daniel Sanchis	e-mail: daniel.sanchis@cmb.udl.cat
Altres professors: Joan Fibla, Judit Herreros, Marta Llovera.	e-mail: joan.fibla@cmb.udl.cat; j.herreros@cmb.udl.cat; marta.llovera@cmb.udl.cat

OBJECTIUS

Aplicacions biomèdiques de la biotecnologia vol introduir a l'alumne en les noves teràpies no farmacològiques (teràpia cel·lular i regenerativa), en la producció i us de models experimentals de patologies humanes i en el diagnòstic genètic.

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura s'estructura en classes teòriques, discussió d'articles, resolució de problemes a la sala d'informàtica i pràctiques de laboratori.

METODOLOGIA D'AVUACIO

Examen escrit amb preguntes curtes i problemes (80% de nota final). S'avaluaran també l'assistència als seminaris, l'exposició dels articles científics treballats, la resolució de problemes informàtics i l'assistència a les pràctiques (20%).

PROGRAMA DE CONTINGUT

Teòric

1. Introducció
2. Teràpia gènica: bases, tecnologia, aplicacions *ex vivo/in vivo*
3. Fonaments de biologia cel·lular del desenvolupament embrional
4. Cèl·lules mare: tipus i origen, funcions fisiològiques
5. Teràpia cel·lular: tipus, aplicacions, reptes tècnics i ètics
6. Enginyeria de teixits: bases, aplicacions, tecnologia
7. Nanobiotecnologia: conceptes bàsics, aplicacions en diagnòstic, aplicacions terapèutiques
8. Models experimentals de patologies humanes: ratolins transgènics, knock-out i knock-in, disseny i tècniques d'obtenció, caracterització del fenotip
9. Altres aplicacions biomèdiques de la transgènesi: pharming, xenotransplantament
10. Clonatge d'humans: mètodes de clonatge, clonatge reproductiu, clonatge terapèutic
11. Variabilitat genètica, mutacions i polimorfismes
12. Identificació genètica
13. Diagnòstic genètic i predictiu
14. Procediments i tècniques de genotipat

Pràctic

Sessions a l'aula d'informàtica. Treball d'articles. Seminaris. Pràctiques de laboratori: 1) Obtenció de neurones a partir de cèl·lules mare; 2) Simulació de teràpia gènica *ex vivo*.