

**GUIA DOCENT DE BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTES
LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA
UNIVERSITAT DE LLEIDA**

1. DADES D'IDENTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA

| | |
|--|--|
| Nom de l'assignatura: BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTES | |
| Nombre de crèdits Pla 2003: 5.5 | Nombre de crèdits ECTS: 4.5 |
| Caràcter: T | |
| Titulació: Llicenciatura de Biotecnologia | Departament: Producció Vegetal i Ciència Forestal |
| Quadrimestre: 2on curs, 2on quadr. | Idioma: català, anglès, castellà. |
| Pàgina web: | Dossier electrònic: Si |
| Professor coordinador: Ludovic Bassie | e-mail: ludovic.bassie@pvcf.udl.cat |
| Altres professors: Teresa Capell Paul Christou | e-mail: teresa.capell@pvcf.udl.cat christou@pvcf.udl.cat |

2. INTRODUCCIÓ

L'assignatura introduirà a l'estudiant en els conceptes bàsics de la biologia molecular de les plantes. L'ADN com a seqüència que codifica per a un gen, l'expressió d'aquest gen i la caracterització de les proteïnes resultats serà estudiant des de l'enfoc de "forward genetics" i comparat amb les noves ciències genòmics, proteòmic i metabolòmics, "reverse genetics". Té una relació molt directa amb la genètica, essent essencials els conceptes adquirits en aquella matèria per a una adequada comprensió de la Biologia Molecular de Plantes. Es requereixen també uns fonaments suficients de bioquímica, biologia cel·lular i genètica molecular, entre d'altres. A la seva vegada, l'assoliment dels objectius de l'assignatura, amb un adequat coneixement de la biologia molecular de les plantes, permetrà una millor comprensió d'assignatures com la Enginyeria Genètica Molecular o les diverses assignatures optatives en que es descriu l'aplicació biotecnològica a les plantes.

3. OBJECTIUS

Els objectius de l'assignatura son els de introduir **(a)** a l'estudiant al camp de la biologia molecular de plantes i **(b)** donar-li les bases tècniques i **(c)** conceptuals mes rellevants. Una part del programa es dedicarà a l'enginyeria genètica de les plantes. Es consideraran tots els aspectes que poden ser de relleu per a una aplicació practica en l'industria farmacèutica i agroalimentaria. Es pretén que un cop cursada l'assignatura, l'estudiant hagi assimilat les bases conceptuals i metodològics que el capacitin per si mateix a accedir i comprendre els nous descobriments i avanços que dia a dia es produeixen en aquest camp tant actiu.

4. TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC

TEMARI TEÒRIC

Tema 1. Introducció

Historia de la enginyeria genètica. El DNA com a material genètic. Definició i eines de la biologia molecular.

Tema 2. Enginyeria genètica

Enzims de restricció. Recombinació del DNA in vitro. Vectors de clonatge.

Tema 3. Expressió genètica

Estructura fonamental de un gen. Funció del promotor. Promotor-gen com a unitat. Diferents tipus de promotors utilitzats en biotecnologia vegetal.

Tema 4. Anàlisi mitjançant Southern blot

Extracció i electroforèsis d' àcids nucleics. Southern blot. Hibridació amb sondes específiques.

Tema 5. Aïllament i caracterització dels gens

Clons de cDNA. Estratègies per a la clonació de gens.

Tema 6. Transformació de plantes

Historial. Gens de selecció. Gens marcadors. Promotors induïbles i constitutius.

Tema 7. Sistemes de transformació de plantes

Introducció. Transformació mitjançant *Agrobacterium*. Transferència directa de gens.

Tema 8. Transcripció

Tipus d'ARN. Fases de la transcripció. Splicing alternatiu (ex: gen de la Rubisco activasa). Mecanismes de regulació. Factors de transcripció. Reguladors en cis. Regions 5'-UTR i 3'-UTR no traduïdes.

Tema 9. Organització genòmica de les plantes

Seqüències d'ADN repetitives. Genoma del cloroplast. L'arròs: un cereal model.

El genoma del blat (*Triticum aestivum*).

Descobriments de gens mitjançant elements mòbils. Mutagènesi d'inserció

Tema 10. Anàlisi de l'expressió dels gens a nivell de l'ARN

Northern blot. Microarrays.

TEMARI PRÀCTIC

Setmana 4: Grup1 i 2

Extracció d'ADN de blat.

Quantificació, anàlisi qualitatiu i digestió del ADN genòmic.

Verificació digestió, preparació tampons.

Setmana 6: Grup1 i 2

Separació dels fragments d'ADN per electroforèsis.

Transferència del gel a la membrana.

Hibridació de la membrana amb una sonda coneguda.

Detecció del senyals: identificació de les plantes transformades.

5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

| Tipus activitat | Descripció resumida de l'activitat | Dedicació (hores) | Setmana | Objectiu formatiu |
|-----------------|--|-------------------|------------|-------------------|
| TEO | Tema 1. Introducció | 2 | 1 | a |
| TEO | Tema 2. Expressió genètica | 2 | 1 | a |
| TEO | Tema 3. Enginyeria genètica | 3 | 2 | a,c |
| TEO | Tema 4. Purificació, separació, i hibridació àcids nucleics | 4 | 2,3 | a,b,c |
| TEO | Tema 5. Aïllament i caracterització dels gens | 3 | 3,4 | a,c |
| TEO | Tema 6. Transformació de plantes | 2 | 5 | a,c |
| TEO | Tema 7. Sistemes de transformació de plantes | 8 | 5,6,7,8,9 | a,b,c |
| TEO | Tema 8. Transcripció | 4 | 9,10 | a,c |
| TEO | Tema 9. Organització genòmica de les plantes. Elements transponibles | 4 | 11,12 | a,c |
| TEO | Tema 10. Anàlisi de l'expressió dels gens a nivell de l'ARN | 1 | 12 | a,c |
| SEM | Seminari sobre "Nutritional improvement of cereals" | 2 | 13 | a,c |
| PRA | Pràctiques de laboratori | 30 | Intensives | b,c |

6. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

Bibliografia bàsica:

-Genetics: Analysis of Genes and Genomes. (sixth edition).2006. DL. Hartl, EW. Jones. Jones and Bartlett Publishers. Sudbury, Massachusetts.

- Biología Celular y Molecular. (segunda edición). 1993. J. Darnell, H. Lodish, D. Baltimore. Ediciones Omega. Barcelona.

- Handbook of Plant Biotechnology volume1&2. 2004. P. Christou, H. Klee. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester. *Disponible com llibre-e (www.bib.udl.cat)*.

-Principles of Gene manipulation. (sixth edition). 2001. SB. Primrose, RM. Twyman, RW. Old. Blackwell Sciences Ltd. Oxford.

-Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética : conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. 2001

José Luque Cabrera, Ángel Herráez Sánchez.José Luque. Harcourt SA , Madrid.
Disponible a la Universitat de Ciències del Salut.

-Molecular Plant Biology Volume1, A practical approach. 2002. Philip M. Gilmartin and Chris Bowler. Oxford University Press.

-Principles of Gene manipulation. (sixth edition). 2001. SB. Primrose, RM. Twyman, RW. Old. Blackwell Sciences Ltd. Oxford

Bibliografia complementària:

-Biología molecular- Avances y Técnicas Generales. 1997. ME. Cerdán Villanueva, MA. Freire Picos, MI. González Siso, AM. Rodríguez Torres. Universidade da Coruña. Dpto. Biología Celular y Molecular

-ADN Recombinante- Introducción a la Ingeniería Genética . 1988. JD. Watson, J. Tooze, DT. Kurtz. Editorial Labor, S.A. Barcelona

-Molecular Cloning- A Laboratory Manual. Vol 1,2,3. (Third Edition). 2001. J. Sambrook, DW. Russell. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.

7. METODOLOGIA

L'assignatura s'estructura en 33 sessions teòriques d'una hora, un seminari dues hores i 30 hores per a la realització de set pràctiques de laboratori. Aquestes darreres són d'assistència obligatòria, es realitzaran intensivament i serà obligatòria la presentació d'un guió individual que reflecteixi l'activitat de l'alumnat al llarg de les pràctiques. Les classes teòriques es distribueixen a raó de quatre hores per setmana com a màxim.

8. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

L'avaluació es farà en base a un examen que mesurarà l'assoliment dels objectius de l'assignatura a partir de les activitats tan teòriques com pràctiques, i que per tant inclourà preguntes corresponents a les classes teòriques, al seminari i a les pràctiques de laboratori. La nota de l'examen representarà un 70% de la nota final. El 30% restant s'obtindrà del treball realitzat en les sessions d'activitats pràctiques al laboratori.

9. VOLUM DE TREBALL

D'acord amb el que s'especifica a les taules següents, el volum de treball previst en aquesta assignatura és el següent:

| Activitat | Hores alumne | Grups | Hores professor |
|--------------------------------------|--------------|-------|-----------------|
| Sessions teòriques | 33 | 1 | 33 |
| Pràctiques de laboratori | 30 | 2 | 60 |
| Seminaris | 2 | 1 | 2 |
| Estudi i assentament de coneixements | 64 | | |
| Treball tutorat | | | |
| Examen | 2 | 1 | 2 |
| Total | 131 | | |

TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR
ASSIGNATURA: BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTES

Crèdits ECTS: 4,5

| | 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 qualificac ió (%) | | |
| Teoria | Classe magistral (Aula) | Explicació dels principals conceptes | 33 | Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements | 56 | Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura | 2 | 70 | 91 | 3 |
| Problemes i casos | | | | | | | | | | |
| Seminari | Classe participativa (Grups reduïts) | Realització d' activitats de discussió o aplicació | 2 | Resoldre problemes i casos. Discussions | | Proves escrites o orals | | | 2 | |
| Laboratori | Pràctica de Laboratori (Grups reduïts) | Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar | 30 | Realitzar memòria | 8 | Lliurament de memòries. Proves escrites o orals | | 30 | 38 | 1.5 |
| Aula d' informàtica | | | | | | | | | | |
| Pràctiques de camp | | | | | | | | | | |
| Visites | | | | | | | | | | |
| Activitats dirigides | Treball de l'alumne (individual) | Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories) | | Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc. | | Lliurament del treball | | | | |
| Totals | | | | | | | | | 131 | |

TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT

ASSIGNATURA: BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTES

| Data | Setmana 1 | | Setmana 2 | | Setmana 3 | | Setmana 4 | | Setmana 5 | | Setmana 6 | | Setmana 7 | | Setmana 8 | | Setmana 9 | | Setmana 10 | | Setmana 11 | |
|--------------------|------------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|------------|----|------------|----|
| | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP |
| Teoria | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 2 | 4 | 4 | 6 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| Problemes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Laboratori | | | | | | | 15 | 4 | | | 15 | 4 | | | | | | | | | | |
| Aula informàtica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pràctiques de camp | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visites | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activitats | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Setmana 12 | | Setmana13 | | Setmana14 | | Setmana15 | | Setmana16 | | Setmana17 | | Setmana18 | | Setmana19 | | Setmana20 | | Setmana 21 | | TOTAL | |
| | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP |
| Teoria | 2 | 4 | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 56 |
| Problemes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| Laboratori | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 8 |
| Aula informàtica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pràctiques de camp | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visites | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exàmens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |

P: Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..

NP: Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

Cada alumne realitzarà intensivament les pràctiques de laboratori la setmana 5 i 6.

131

Tabla 3.- FITXA TÈCNICA ASSIGNATURA:

| | |
|--|--|
| Nom de l'assignatura: BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTES | |
| Nombre de crèdits Pla 2003: 5,5 | Nombre de crèdits ECTS: 4,5 |
| Caràcter: T | |
| Titulació: Llicenciatura de Biotecnologia | Departament: : Producció Vegetal i Ciència Forestal |
| Quadrimestre: 2on curs, 2on quadr. | Idioma: català, castellà, anglès |
| Pàgina web: | Dossier electrònic: Si |
| Professor coordinador: Ludovic Bassie | e-mail: ludovic.bassie@pvcf.udl.cat |
| Altres professors: Teresa Capell Paul Christou | e-mail: teresa.capell@pvcf.udl.cat christou@pvcf.udl.cat |

OBJECTIUS

(a) Introduir a l'estudiant al camp de la biologia molecular de plantes i **(b)** donar-li les bases tècniques i **(c)** conceptuals mes rellevats.

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura s'estructura en 33 sessions teòriques d'una hora, un seminari de dues hores i 30 hores per a la realització de set pràctiques de laboratori. Aquestes darreres son d'assistència obligatòria, es realitzaran intensivament i serà obligatòria la presentació d'un guió individual que reflecteixi l'activitat de l'alumnat al llarg de les pràctiques. Las classes teòriques es distribueixen a raó de quatre hores per setmana com a màxim.

METODOLOGIA D'AVUACIÓ

L'avaluació es farà en base a un examen que mesurarà l'assoliment dels objectius de l'assignatura a partir de les activitats tan teòriques com pràctiques, i que per tant inclourà preguntes corresponents a les classes teòriques, al seminari i a les pràctiques de laboratori. La nota de l'examen representarà un 70% de la nota final. El 30% restant s'obtindrà del treball realitzat en les sessions activitats practiques al laboratori.

PROGRAMA DE CONTINGUT

Teòric

Tema 1. Introducció. **Tema 2.** Expressió genètica. **Tema 3.** Enginyeria genètica. **Tema 4.** Extracció i electroforèsis d' àcids nucleics. **Tema 5.** Aïllament i caracterització dels gens: **Tema 6.** Transformació de plantes. **Tema 7.** Sistemes de transformació de plantes. **Tema 8.** Transcripció. **Tema 9.** Organització genòmica de les plantes. Elements transponibles **Tema 10.** Anàlisis de l'expressió dels gens a nivell de l'ARN.

Pràctic

Extracció d'ADN de blat. Quantificació, anàlisis qualitatiu i digestió del ADN genòmic. Verificació digestió, preparació tampons. Separació dels fragments d'ADN per electroforèsis. Transferència del gel a la membrana. Hibridació de la membrana amb una sonda coneguda. Detecció del senyals: identificació de les plantes transformades.

OBSERVACIONS

