

## Guia docent de l'assignatura "Biologia Molecular"

2011/2012

Codi: 102523

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	OB	2	2

### Contacte

Nom : Sandra Villegas Hernández

Email : Sandra.Villegas@uab.cat

### Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials específics.

### Objectius i contextualització

#### OBJECTIUS

Aquesta assignatura integra la descripció dels mecanismes moleculars que es donen en els processos de transmissió de la informació genètica (replicació, transcripció i traducció) amb la seva aplicació tècnica.

#### Objectius concrets:

- Conèixer les diferents estructures que adopten els àcids nucleics, així com els diferents graus d'empaquetament del DNA segons el tipus d'organisme i el moment del cicle cel·lular.
- Comprendre la funció de les diferents RNA polimerases i els mecanismes de control de la transcripció segons el tipus d'organisme.
- Conèixer l'estructura i funció dels ribosomes, les diferències entre procariotes i eucariotes, i els mecanismes de control de la traducció.
- Conèixer els mecanismes de replicació, recombinació, i reparació del DNA que mantenen la integritat de la informació genètica; així com les modificacions epigenètiques que es transmeten entre generacions.
- Introduir les eines de DNA recombinant i les seves aplicacions.
- Introduir les eines de genòmica i proteòmica que permeten una aproximació global a l'estudi dels diferents processos de transmissió de la informació genètica.

### Competències i resultats d'aprenentatge

**2359:E01 - Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.**

2359:E01.157 - Descriure l'estructura i propietats topològiques del DNA, i la relació estructura-funció

dels àcids nucleics.

2359:E01.158 - Reconèixer les tècniques de DNA recombinant i d'anàlisi a gran escala.

**2359:E02 - Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.**

2359:E02.103 - Utilitzar els coneixements de Biologia molecular per a comprendre i interpretar les tècniques de seqüenciació a gran escala.

**2359:E03 - Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.**

2359:E03.045 - Extreure estructures tridimensionals de proteïnes i àcids nucleics de bases de dades per comprendre les seves propietats

**2359:E04 - Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.**

2359:E04.018 - Dur a terme procediments de separació, purificació i anàlisi de diversos metabòlits, i de proteïnes i àcids nucleics.

2359:E04.019 - Dur a terme procediments bàsics d'enginyeria genètica i d'enginyeria de proteïnes.

**2359:E05 - Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.**

2359:E05.015 - Manipular correctament els equips de separació i anàlisis emprades als laboratoris de bioquímica i biologia molecular.

**2359:E06 - Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.**

2359:E06.030 - Justificar els resultats obtinguts al laboratori en processos de separació, purificació i caracterització de biomolècules partint dels coneixements sobre la seva estructura i les seves propietats.

**2359:E07 - Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de la instrumentació i dels productes i materials químics i biològics tenint en compte les seves propietats i els riscos.**

2359:E07.015 - Manipular reactius químics i bioquímics amb seguretat.

2359:E07.018 - Utilitzar els instruments dels laboratoris de bioquímica, microbiologia, cultius cel·lulars i bioanàlisi amb seguretat.

2359:E07.019 - Valorar la perillositat i els riscos de l'ús de mostres i reactius, i aplicar les precaucions de seguretat oportunes per a cada cas.

2359:E07.020 - Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.

2359:E07.021 - Utilitzar les estratègies adequades per a l'eliminació segura dels reactius, microorganismes, cèl·lules i nanomaterials.

**2359:E10 - Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.**

2359:E10.020 - Reconèixer els termes anglesos emprats a bioquímica, Biologia molecular, microbiologia, immunologia i en els temes relacionats amb nanociència i nanotecnologia.

2359:E10.021 - Comprendre textos i bibliografia en anglès sobre bioquímica, biologia molecular, microbiologia, immunologia i sobre els temes relacionats amb nanociència i nanotecnologia.

**2359:T01 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.**

2359:T01.00 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

**2359:T02 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.**

2359:T02.00 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

**2359:T03 - Resoldre problemes i prendre decisions.**

2359:T03.00 - Resoldre problemes i prendre decisions.

**2359:T04 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.**

2359:T04.00 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització

de mitjans telemàtics i informàtics.

**2359:T06 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.**

2359:T06.00 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

**2359:T07 - Operar amb un cert grau d'autonomia.**

2359:T07.00 - Operar amb un cert grau d'autonomia.

**2359:T08 - Raonar de forma crítica.**

2359:T08.00 - Raonar de forma crítica.

**2359:T09 - Mantenir un compromís ètic.**

2359:T09.00 - Mantenir un compromís ètic.

**2359:T10 - Aprendre de manera autònoma.**

2359:T10.00 - Aprendre de manera autònoma.

**2359:T11 - Adaptar-se a noves situacions.**

2359:T11.00 - Adaptar-se a noves situacions.

**2359:T12 - Proposar idees i solucions creatives.**

2359:T12.00 - Proposar idees i solucions creatives.

**2359:T15 - Demostrar motivació per la qualitat.**

2359:T15.00 - Demostrar motivació per la qualitat.

## Continguts

### TEORIA

#### **1. INTRODUCCIÓN: ÁCIDOS NUCLEICOS. NIVELES DE ESTRUCTURACIÓN.**

**(Repasar tema 5 de Fundamentos en Bioquímica, 103277)**

Naturaleza y función. Nucleótidos. Estructura primaria de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria: modelo de Watson y Crick y estructuras alternativas. Estructura terciaria: RNA de transferencia y superenrollamiento del DNA. Complejos DNA-proteínas: organización de los cromosomas.

#### **2. TRANSCRIPCIÓN EN PROCARIOTAS**

Estructura tridimensional de la RNA polimerasa y unión al promotor. Iniciación, elongación y terminación de la transcripción. Control de la transcripción en procariotas: inducción, represión por catabolito, atenuación y respuesta estricta.

#### **3. TRANSCRIPCIÓN EN EUCARIOTAS**

RNA polimerasas nucleares y control de la transcripción: Promotores tipo I y III. Promotores Tipo II: factores de transcripción, elementos de respuesta, potenciadores y mediador. Procesamiento del pre-mRNA: adición del cap, poliadenilación, *splicing* y edición. Procesamiento de otros RNAs.

#### **4. TRADUCCIÓN**

Naturaleza del código genético. Estructura del tRNA. Aminoacil tRNA sintetasas. Interacciones codón-anticodón. Supresores intergénicos. Estructura del ribosoma. Síntesis peptídica: iniciación, elongación y terminación. Control de la traducción en eucariotas: Inhibición/potenciación del inicio, RNA de interferencia y silenciación génica.

#### **5. REPLICACIÓN**

Modos de replicación. DNA polimerasas I y III. Helicasas, proteínas de unión, ligasas y primasas. Inicio y terminación de la replicación en *E. coli*. DNA polimerasas eucariotas. Telómeros y telomerasas. Transcriptasa inversa y retrotransposición.

#### **6. RECOMBINACIÓN Y REPARACIÓN**

Intermediario de Holliday. Recombinación durante la meiosis (DSB). Sistemas de reparación: reversión directa, escisión de nucleótidos y bases (NER y BER), reparación de apareamientos incorrectos (MMR), sistema SOS, reparación de doble cadena (NHEJ) y reparación por recombinación (HEJ). *Imprinting* genómico por delección y por repetición de trinucleótidos.

## 7. MODIFICACIÓN *IN VITRO* DE ÁCIDOS NUCLEICOS

Sistemas de modificación-restricción bacterianos. Enzimas de restricción. Isosquizómeros. Análisis de digestiones y mapas de restricción. Fosfatasa y ligasa. Transcriptasa inversa y síntesis de cDNA.

## 8. TÉCNICAS DE CLONACIÓN

Vectores de clonación generales: plásmidos, bacteriófagos, YACs y BACs. Vectores específicos para células animales y vegetales. Manipulación génica: clonación y selección. Identificación de secuencias específicas: *Southern blot* y marcaje de sondas. Librerías genómicas. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Producción recombinante de proteínas. Mutagénesis dirigida. Organismos transgénicos.

## 9. GENÓMICA Y PROTEÓMICA

Secuenciación de genomas: basada en mapas, WGS, y pirosecuenciación. Proteómica básica: Electroforesis bidimensional, espectrometría de masas y bancos de datos. Proteómica aplicada: proteómica de expresión diferencial y transcriptómica, interactómica, y proteómica estructural.

### PROBLEMES

El contingut d'aquest apartat consisteix en una quantitat determinada d'enunciats de problemes relacionats amb els temes desenvolupats a Teoria.

### PRÀCTIQUES

L'objectiu de les pràctiques és presentar dos dels processos més freqüents al laboratori de Biologia Molecular i la seva aplicació: (i) Utilització de la tècnica de PCR per l'anàlisi de polimorfismes d'interès biomèdic/forense, (ii) Producció i purificació d'una proteïna recombinant d'interès biotecnològic.

Aquesta pràctica es perllonga de forma continua d'acord al següent calendari:

Sessió/contingut	Determinació de polimorfismes humans per PCR	Expressió recombinant i purificació de la GFP
1		Transformació amb el vector d'expressió Sembra en medi selectiu
2	Extracció de DNA genòmic PCR del gen CCR5 Preparació gel d'agarosa	Lectura dels transformants (Inoculació del cultiu preparatiu)
3	Anàlisi dels amplicons	Purificació de la GFP recombinant

### **Metodologia**

Les activitats formatives consten de classes de teoria, classes de problemes y classes pràctiques. Cadascuna

d'elles té la seva metodologia específica.

### **Classes de teoria**

La professora explicarà el contingut del temari amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura, amb antelació. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria. És recomanable que els estudiants disposin del material publicat al CV en forma impresa per tal de poder seguir les classes amb més comoditat.

Sota el guiatge del professor, els coneixements d'algunes parts del temari hauran de ser objecte de aprofundiment per part dels estudiants, mitjançant aprenentatge autònom. Per tal de facilitar aquesta tasca es proporcionarà informació sobre localitzacions a llibres de text, pàgines web, etc.

### **Classes de problemes**

Hi haurà 8 sessions de problemes per grup, en les dades anunciades en el calendari. Per aquestes sessions, el grup de teoria es dividirà en dos subgrups de la mateixa mida que tindran classe de problemes en setmanes alternes, les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup.

Es farà un lliurament de problemes a resoldre en el campus virtual.

En aquestes sessions la professora de problemes exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per la seva resolució i reforçant al mateix temps els coneixements de diferents parts de la matèria de les classes de teoria.

### **Classes pràctiques**

L'assistència a les pràctiques d'aquesta assignatura és obligatòria atès que impliquen una adquisició de competències.

Hi haurà 3 sessions de pràctiques de laboratori per grup, en les dades anunciades en el calendari. Els alumnes realitzen el treball experimental en grups de 2 i sota la supervisió del professor responsable.

Els protocols de pràctiques estaràn disponibles en el Campus Virtual de l'assignatura.

Abans de començar una sessió de pràctiques l'alumne ha d'haver llegit el protocol i conèixer per tant, els objectius de la pràctica, els fonaments i els procediments que ha de realitzar.

És obligació de l'alumne conèixer les mesures de seguretat específiques i de tractament de residus.

A les sessions de pràctiques cal portar:

- Protocol.
- Una llibreta per a recollir la informació del treball experimental.
- Bata de laboratori.
- Ulleres de protecció.
- Retolador permanent.

### **Activitats formatives**

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus:			

<b>Dirigides</b>			
Classes de problemes	8	0.32	2359:E01.157 , 2359:E01.158 , 2359:E02.103 , 2359:E04.019 , 2359:T06.00 , 2359:T08.00 , 2359:T10.00 , 2359:T12.00 , 2359:T15.00 , 2359:T11.00 , 2359:T09.00 , 2359:T07.00 , 2359:T03.00 , 2359:T02.00 , 2359:T01.00
Classes de teoria	30	1.2	2359:E01.157 , 2359:E01.158 , 2359:E02.103 , 2359:E03.045 , 2359:T01.00 , 2359:T04.00 , 2359:T08.00 , 2359:T10.00 , 2359:T12.00 , 2359:T15.00 , 2359:T11.00 , 2359:T09.00 , 2359:T07.00 , 2359:T02.00 , 2359:E10.021 , 2359:E10.020 , 2359:E04.019
Classes pràctiques de laboratori	15	0.6	2359:E01.158 , 2359:E02.103 , 2359:E04.018 , 2359:E07.015 , 2359:E07.019 , 2359:E07.021 , 2359:T02.00 , 2359:T04.00 , 2359:T15.00 , 2359:T12.00 , 2359:T11.00 , 2359:T10.00 , 2359:T09.00 , 2359:T08.00 , 2359:T07.00 , 2359:T06.00 , 2359:T03.00 , 2359:T01.00 , 2359:E07.020 , 2359:E07.018 , 2359:E06.030 , 2359:E05.015 , 2359:E04.019
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Aprenentatge autònom	30	1.2	2359:E01.157 , 2359:E10.020 , 2359:E10.021 , 2359:T06.00 , 2359:T08.00 , 2359:T10.00 , 2359:T12.00 , 2359:T15.00 , 2359:T11.00 , 2359:T09.00 , 2359:T07.00 , 2359:T04.00 , 2359:T03.00 , 2359:T02.00
Estudi de teoria	50	2.0	2359:E01.157 , 2359:E01.158 , 2359:E02.103 , 2359:E10.020 , 2359:T01.00 , 2359:T04.00 , 2359:T08.00 , 2359:T10.00 , 2359:T11.00 , 2359:T09.00 , 2359:T07.00 , 2359:T02.00 , 2359:E10.021 , 2359:E03.045
Resolució de problemes	12	0.48	2359:T03.00 , 2359:T07.00 , 2359:T08.00 , 2359:T09.00 , 2359:T11.00 , 2359:T10.00 , 2359:T06.00

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme de manera diferenciada entre classes d'aula (teoria i problemes) i pràctiques de laboratori.

Les classes d'aula s'avaluaran mitjançant una avaluació continuada que consistirà en dues proves parcials, corresponents cadascuna a aproximadament una meitat del temari de teoria i de problemes. Cada prova d'avaluació consistirà en respondre un qüestionari amb preguntes tipus test i en la resolució de 1 problema.

(\*) PER APROVAR ÉS IMPRESCINDIBLE QUE LA NOTA DE TEORIA SIGUI SUPERIOR AL 40% DE LA MÀXIMA.

Aquells alumnes que no hagin superat el 40% d'una o de les dues proves parcials (teoria\* + problemes) hauran de realitzar una recuperació final del/s parcial/s no superat/s. La prova final també estarà oberta a qualsevol estudiant que, tot i haver superat l'avaluació continuada, desitgi millorar la nota obtinguda; en aquest cas però, queda anul·lada la nota parcial.

Les pràctiques s'avaluaran (a) mitjançant un breu examen individual en el que s'hauran de resoldre qüestions i exercicis relacionats amb les pràctiques realitzades, i (b) de forma continuada a partir dels resultats assolits en determinats punts o etapes dels "experiments" realitzats i que seran enregistrats pel professor.

La nota final obtinguda es calcularà de la següent manera:

a) Proves parcials: 4 Teoria\* + 0.5 Problemes

b) Alumnes que es presentin a l'examen final: Promig dels dos parcials de recuperació (o un recuperat i l'altre parcial) sempre que es superi el 40% de la nota en cada parcial.

c) Pràctiques de laboratori: 0.8 Examen + 0.2 implicació en el laboratori.

A efectes de qualificació és considerarà com a no presentat qualsevol alumne que no hagi realitzat cap prova parcial i no s'hagi presentat a l'examen final.

### Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada al laboratori	0.2	0	0.0	2359:E01.158 , 2359:E02.103 , 2359:E04.019 , 2359:E07.015 , 2359:E07.018 , 2359:E06.030 , 2359:E05.015 , 2359:E07.019 , 2359:E07.021 , 2359:T10.00 , 2359:T09.00 , 2359:T08.00 , 2359:T07.00 , 2359:T06.00 , 2359:T04.00 , 2359:T03.00 , 2359:T02.00 , 2359:T01.00 , 2359:E07.020
Examen de pràctiques	0.8	1	0.04	2359:E01.158 , 2359:E04.019 , 2359:E02.103 , 2359:E04.018 , 2359:E05.015 , 2359:T01.00 , 2359:T12.00 , 2359:T11.00 , 2359:T10.00 , 2359:T09.00 , 2359:T08.00 , 2359:T07.00 , 2359:T03.00 , 2359:T02.00 , 2359:E06.030
Examen parcial 1-Problemes	0.5	1	0.04	2359:E01.157 , 2359:E10.020 , 2359:E10.021 , 2359:T01.00 , 2359:T08.00 , 2359:T10.00 , 2359:T12.00 , 2359:T15.00 , 2359:T11.00 , 2359:T09.00 , 2359:T07.00 , 2359:T03.00 , 2359:T02.00
Examen parcial 1-Teoria	4	1	0.04	2359:E01.157 , 2359:E03.045 , 2359:E10.020 , 2359:T01.00 , 2359:T03.00 , 2359:T08.00 , 2359:T10.00 , 2359:T12.00 , 2359:T15.00 , 2359:T11.00 , 2359:T09.00 , 2359:T07.00 , 2359:T02.00 , 2359:E10.021
Examen parcial 2-Problemes	0.5	1	0.04	2359:E01.158 , 2359:T15.00 , 2359:T12.00 , 2359:T11.00 , 2359:T10.00 , 2359:T09.00 , 2359:T08.00 , 2359:T07.00 , 2359:E10.020 , 2359:E10.021 , 2359:T01.00 , 2359:T03.00 , 2359:T02.00 , 2359:E02.103
Examen parcial 2-Teoria	4	1	0.04	2359:E01.158 , 2359:T15.00 , 2359:T12.00 , 2359:T11.00 , 2359:T10.00 , 2359:T09.00 , 2359:T08.00 , 2359:T07.00 , 2359:E10.020 , 2359:E10.021 , 2359:T01.00 , 2359:T03.00 , 2359:T02.00 , 2359:E02.103

### Bibliografia

Biochemistry (4erd Ed, 2011)

D. Voet & J.G. Voet Ed. John Wiley & Sons

Principal libro de referencia

Lewin's Genes X (2011)

J.E. Krebs, E.S. Goldstein, S.T. Kilpatrick. Ed. Jones and Bartlett Learning.

Segundo libro de referencia