

**Biologia i genètica molecular**

Codi: 100936  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	2	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Sandra Villegas Hernández  
Correu electrònic: Sandra.Villegas@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: No  
Grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits oficials específics.

**Objectius**

Aquesta assignatura integra els mecanismes moleculars que es donen en els processos de transmissió de la informació genètica (replicació, transcripció i traducció), a partir de l'estudi de l'estructura tridimensional de les macromolècules implicades (àcids nucleics, enzims i proteïnes reguladores) i de la seva interacció.

**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 a partir de la seva estructura tridimensional 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.
- Comprendre la regulació de l'expressió gènica eucariota de manera global.

**Competències**

- Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, el funcionament i integració dels organismes vius en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Treballar de forma individual i en equip.

**Resultats d'aprenentatge**

1. Descriure correctament les bases estructurals de la interacció de proteïnes i àcids nucleics.
2. Descriure els mecanismes moleculars implicats en la perpetuació, manteniment i generació de variabilitat de la informació genètica.
3. Descriure la regulació diferencial de l'expressió gènica en procariotes i eucariotes.
4. Explicar els mecanismes moleculars de la transmissió de la informació genètica, des dels àcids nucleics fins a les proteïnes.
5. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
6. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
7. Treballar de forma individual i en equip.

## Continguts

### TEORÍA

#### **I. Estructura y empaquetamiento del DNA**

I.1 Estructura química y composición: Definición química. Leyes de Chargaff.

I.2 Estructuras en doble hélice: B-DNA. A-DNA. Z-DNA. Hélices de RNA.

I.3 Superenrollamiento del DNA: Tamaño del DNA. Cinéticas de reasociación: Cot y Rot. Topología en superhélice. Topoisomerasas y cuantificación del superenrollamiento. Cromosoma de *E. coli*.

I.4 Cromosoma eucariota y cromatina: Histonas. Primer nivel de organización: el nucleosoma. Segundo nivel de organización: el solenoide. Tercer nivel de organización: lazos radiales.

#### **II. Transcripción**

II.1 Estructura y función de la RNA polimerasa procariota: Estructura y unión al promotor. Terminación de la transcripción. Control de la transcripción en procariotas.

II.2 RNA polimerasas nucleares y control de la transcripción: Estructura de la RNA polimerasa II. Promotores tipo I y III. Promotores Tipo II: factores de transcripción, elementos de respuesta, potenciadores y mediador.

II.3 Modificaciones post-transcripcionales: Procesamiento del pre-mRNA. Procesamiento del pre-rRNA. Procesamiento de pre-tRNA.

#### **III. Traducción**

III.1 El código genético: Naturaleza del código.

III.2 RNA de transferencia y aminoacilación: Estructura del tRNA. Aminoacil tRNA sintetasas. Interacciones codón-anticodón. Supresores intergénicos.

III.3 Ribosomas: Estructura. Síntesis peptídica: iniciación, elongación y terminación.

III.4 Control en eucariotas: Inhibición/potenciación de la iniciación de la traducción. RNA de interferencia y silenciamiento génica.

#### **IV. Replicación, recombinación y reparación**

IV.1 El replicón: Modos de replicación. DNA polimerasas I y III. Helicasas, proteínas de unión, ligasas y primasas. Inicio y terminación de la replicación en *E. coli*.

IV.2 Replicación en eucariotas: DNA polimerasas eucariotas. Telómeros y telomerasas. Transcriptasa inversa y retrotransposición.

IV.3 Recombinación en eucariotas: Intermediario de Holliday. Proteínas implicadas en replicación. Modelo DSB durante la meiosis.

IV.4. Reparación: Defectos en sistemas de reparación eucariotas y enfermedades.

## V. Regulación de la expresión génica en eucariotas

V.1. Epigenética: Modificaciones epigenéticas en la cromatina. Imprinting genómico por delección y por repetición de trinucleótidos.

V.2. Retrotransposones: Elementos reguladores de la expresión génica.

## PRÀCTIQUES D'AULA

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

## Metodologia

Les activitats formatives consten de classes de teoria i de pràctiques d'aula. 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 constituiran 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.

### Pràctiques d'aula

Hi haurà 15 sessions de pràctiques d'aula 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, les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup.

En aquestes sessions la professora exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar problemes concrets, 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.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals	30	1,2	1, 2, 3, 4, 6
Pràctiques d'aula	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Aprenentatge autònom	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Estudi de teoria	50	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Resolució de problemes	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme mitjançant una avaluació continuada que consistirà en quatre proves parcials, de dues tipologies diferents: dos qüestionaris amb preguntes tipus test i dos proves amb la resolució de dos problemes. Cada prova parcial correspondrà a aproximadament una meitat del temari de teoria o de pràctiques d'aula.

Cada prova parcial es realitzarà independentment. Aquells alumnes que no hagin superat el 40% d'un o dels dos qüestionaris tipus test hauran de realitzar una recuperació final de la prova/es no superada/es. La recuperació 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 prova parcial corresponent. Les matrícules d'honor seran assignades preferencialment a les millors notes obtingudes a l'avaluació continuada.

**Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.**

La nota final obtinguda es calcularà de la següent manera:  $3.75^* \text{ qüestionari-1} + 1.25 \text{ resolució problemes-1} + 3.75^* \text{ qüestionari-2} + 1.25 \text{ resolució problemes-2}$

(\*) PER APROVAR ÈS IMPRESCINDIBLE QUE LA NOTA DELS QÜESTIONARIS SIGUI SUPERIOR A 1.5/3.75, Y LA NOTA GLOBAL DE 5.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Prova parcial Pràctiques d'aula 1	1.25	1,5	0,06	1, 3, 4, 5, 6, 7
Prova parcial Pràctiques d'aula 2	1.25	1,5	0,06	2, 3, 4, 5, 6, 7
Prova parcial Teoria 1	3.75	1	0,04	1, 3, 4, 6, 7
Prova parcial Teoria 2	3.75	1	0,04	2, 3, 4, 6, 7

## Bibliografia

### Bibliografia bàsica

- Biochemistry (4erd Ed, 2011)

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

Principal libro de referencia

- Lewin's Genes XI (2014)

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

Segundo libro de referencia

- Biochemistry (3erd Ed, 2000)

C.K. Matthews, K.E., van Holde, and K.G. Ahern. Ed. Benjamin/Cummings

Topología del DNA

- Gene Control (1rst Ed. 2010)

D.S. Latchman. E. Garland Science

Regulación de la expresión génica

### **Enllaços web**

Els enllaços Web s'han d'actualitzar contínuament. Es trobaran indicats dins de les presentacions de material penjades en el CV.