

Biologia i genètica molecular

Codi: 100936

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	2	1

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

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- 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.

- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Treballar de forma individual i en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
3. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
4. Descriure correctament les bases estructurals de la interacció de proteïnes i àcids nucleics.
5. Descriure els mecanismes moleculars implicats en la perpetuació, manteniment i generació de variabilitat de la informació genètica.
6. Descriure la regulació diferencial de l'expressió gènica en procariotes i eucariotes.
7. Explicar els mecanismes moleculars de la transmissió de la informació genètica, des dels àcids nucleics fins a les proteïnes.
8. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
9. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
10. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
11. Treballar de forma individual i en equip.

Continguts

TEORIA

I. Estructura i empaquetament del DNA

I.1 Estructura química i composició: Definició química. Lleis de Chargaff.

I.2 Estructures en doble hèlix: B-DNA. A-DNA. Z-DNA. Hèlixs de RNA.

I.3 Superenrotllament del DNA: Grandària del DNA. Cinètiques de re-associació: Cot i Rot. Topologia en superhèlix. Topoisomerases i quantificació del superenrotllament. Cromosoma de *E. coli*.

I.4 Cromosoma eucariota i cromatina: Histones. Primer nivell d'organització: el nucleosoma. Segon nivell d'organització: el solenoide. Tercer nivell d'organització: llaços radials.

II. Transcripció

II.1 Estructura i funció de la RNA polimerasa procariota: Estructura i unió al promotor. Terminació de la transcripció. Control de la transcripció en procariotes.

II.2 RNA polimerases nuclears i control de la transcripció: Estructura de la RNA polimerasa II. Promotors tipus I i III. Promotors Tipus II: factors de transcripció, elements de resposta, potenciadors i mediador.

II.3 Modificacions post-transcripcionals: Processament del pre-mRNA. Processament del pre-rRNA. Processament de pre-tRNA.

III. Traducció

III.1 El codi genètic: Natura del codi.

III.2 RNA de transferència i aminoacilació: Estructura del tRNA. Aminoacil tRNA sintetases. Interaccions codó-anticodó. Supressors intergènics.

III.3 Ribosomes: Estructura. Síntesis peptídica: iniciació, elongació i terminació.

III.4 Control en eucariotes: Inhibició/potenciació de la iniciació de la traducció. RNA de interferència i silenciament gènica.

IV. Replicació, recombinació i reparació

IV.1 El replicó: Tipus de replicació. DNA polimerases I i III. Helicases, proteïnes de unió, lligases i primases. Inici i terminació de la replicació en *E. coli*.

IV.2 Replicació en eucariotes: DNA polimerases eucariotes. Telòmers i telomerasa. Transcriptasa inversa i retrotransposició.

IV.3 Recombinació en eucariotes: Intermediari d'Holliday. Proteïnes implicades en la replicació. Model DSB durant la meiosi.

IV.4. Reparació: Defectes en sistemes de reparació eucariota i malalties.

V. Regulació de l'expressió gènica en eucariotes

V.1. Epigenètica: Modificacions epigenètiques en la cromatina. Impremta genòmica per deleció i per repetició de trinucleòtids.

V.2. Retrotransposons: Elements reguladors de l'expressió gènica.

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, sense cap excepció.

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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	30	1,2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10
Pràctiques d'aula	15	0,6	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Aprenentatge autònom	25	1	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Estudi de teoria	50	2	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Resolució de problemes	25	1	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11

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 serà independent respecte a la seva recuperació. 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. Respecte a les proves de resolució de problemes, la recuperació és voluntària.

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 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. Es a dir, ES NECESSARI PRESENTAR-SE ALS 2 PARCIALS PER A PODER RECUPERAR L'ASSIGNATURA.

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	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Prova parcial Pràctiques d'aula 2	1.25	1,5	0,06	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Prova parcial Teoria 1	3.75	1	0,04	1, 2, 4, 6, 7, 10, 11
Prova parcial Teoria 2	3.75	1	0,04	1, 2, 5, 6, 7, 10, 11

Bibliografia

Bibliografia bàsica

- Biochemistry (4erd Ed, 2011)

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

Principal llibre de referència

- Lewin's Genes XII (2017)

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

Segon llibre de referència

- Biochemistry (3erd Ed, 2000)

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

Topologia del DNA

- Gene Control (2on Ed. 2015)

D.S. Latchman. E. Garland Science

Regulació de l'expressió gènica eucariota

Enllaços web

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

Programari

No hi ha un programari específic per a aquesta assignatura.