

Biologia molecular d'eucariotes

Codi: 100986

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	2	1

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Moreno Romero

Correu electrònic: Jordi.Moreno.Romero@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

L'idioma català és la llengua més utilitzada però també s'utilitza l'Espanyol

Equip docent

Jordi Minguillon Pedreño

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials. No obstant això, se suposa que l'estudiant ha adquirit els coneixements impartits en les assignatures del primer curs, especialment de: Bioquímica, Genètica i Microbiologia.

Objectius

Ser capaç de descriure i interpretar a nivell molecular aspectes relacionats amb:

- 1) Com s'estructura i organitza el material genètic en els organismes eucariotes.
- 2) Com aquests organismes són capaços de transmetre la seva informació genètica d'una generació a la següent amb una alta fidelitat.
- 3) Com que els organismes eucariotes són capaços de respondre a canvis ambientals, alterant l'expressió gènica de conjunts de gens.
- 4) Algunes de les eines bàsiques utilitzades en Investigació i en aplicacions Biotecnològiques en Llevat.

Competències

- Identificar i resoldre problemes.
- Interpretar, a escala molecular, mecanismes i processos microbians.
- Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.
- Saber comunicar oralment i per escrit.

- Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

Resultats d'aprenentatge

1. Comprendre els mecanismes moleculars responsables de la replicació i la reparació del DNA i de la regulació d'aquests processos.
2. Comprendre i descriure les característiques estructurals i funcionals dels àcids nucleics i les proteïnes, incloent-hi els seus diferents nivells d'organització.
3. Entendre les bases moleculars de la transcripció i el processament d'RNA, de la traducció d'mRNA i de la regulació d'aquests processos.
4. Identificar i resoldre problemes.
5. Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.
6. Reconèixer els mecanismes que controlen l'expressió gènica i relacionar-los amb les condicions ambientals.
7. Resoldre problemes sobre aspectes moleculars de microorganismes.
8. Saber comunicar oralment i per escrit.
9. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

Continguts

1- Introducció

La genètica molecular: primeres etapes i organismes utilitzats. Genòmica i projectes genoma. Història del llevat com a organisme experimental. Característiques del genoma de *S. cerevisiae*. Anàlisi d'homologies en el genoma de llevat. El llevat com a sistema model en biologia molecular i algunes de les seves aproximacions experimentals.

I ESTRUCTURA I FUNCIO DELS ÀCIDS NUCLEICS, I PROTEÏNES IMPLICADES EN AQUESTS PROCESSOS

2- Organització dels genomes

Característiques generals dels genomes d'eucariotes. Les mides dels genomes. Les famílies gèniques. El genoma extranuclear: mitocondris i cloroplasts

3- Cromosomes, cromatina i el nucleosoma

Concepte de cromosoma. Concepte de gen, ORF i genoma. Introns i pseudogens en llevat. Elements funcionals dels cromosomes eucariotes: centròmers, telòmers i regions sub-telomèriques. El cromosoma eucariòtic: model en llevats. DNA repetitiu en llevat. Topologia del DNA, número d'enllaç topològic i super-enrotllament, cromatina eucariota: histones, nucleosomes, fibra de 10 i 30 nm, heterocromatina i eucromatina. Estructuració del cromosoma metafàsic. La cromatina interfàsica i mitòtica. El cicle cel·lular: regulació

4-La replicació del cromosoma eucariòtic

La maquinària de replicació. La multiplicitat de replicons i ordre d'activació. La forquilla de replicació. La terminació de la replicació: formació dels telòmers.

II MUTABILITAT, REPARACIÓ, RECOMBINACIÓ I TRANSPOSICIÓ DEL DNA

5-La recombinació

Models de recombinació homòloga en els eucariotes i proteïnes implicades. Conversió del tipus d'aparellament. Conseqüències genètiques del mecanisme de la recombinació homòloga. La conversió gènica. La recombinació específica de lloc. La recombinació en llevat.

6-La transposició

Mecanismes principals de transposició: classificació dels elements transposables (ETs). Els elements Ty1, Ty3 i Ty5 de *S. cerevisiae*. Canvi de sexe en els llevats per reemplaçament de gens: la teoria de la cassette. Elements transposables en altres microorganismes: microalgues, fongs filamentosos i protozous. Efectes de la transposició en el genoma. Regulació de la transposició. Interaccions entre ETs i el genoma. Paper dels ETs en el genoma.

7- La mutació i reparació del material genètic

Error de duplicació i la seva reparació: naturalesa de les mutacions i reparació d'aparellaments. Mutàgens químics. Mutacions induïdes per llum UV. Reparació de les lesions del DNA: Reparació per recombinació. Reparació per escissió de bases. Reparació per escissió de nucleòtids. Mecanismes de reparació específics de llevats.

8 -El rRNA el tRNA i altres RNAs especialitzats

La cadena de l'RNA. Tipus generals de RNAs. RNAs reguladors. RNAs amb activitat catalítica. siRNA i RNA guies (CRISPR/Cas9).

III REGULACIÓ DE L'EXPRESSIÓ GÈNICA

9-Remodelació de la cromatina.

Remodelació de la cromatina en llevat. Complexos de modificació. Codi d'histones. Complexos de remodelació de la cromatina. La cromatina durant la replicació, transcripció i reparació.

10-Transcripció i control a nivell transcripcional de l'expressió gènica.

Maquinària de transcripció basal. Les RNA polimerases eucariotes. La maquinària de transcripció basal de Pol II en llevat. Conservació de la maquinària de transcripció. Factors específics de gen, proteïnes d'unió a DNA i promotors en la transcripció depenent de Pol II. Factors de transcripció. Interacció de proteïnes amb DNA.

11- Processament i regulació de la vida mitjana de l'mRNA

Obtenció del mRNA funcional, processament i tall-entroncament (splicing). Control i mecanismes de regulació de vida mitja del mRNA.

12-Traducció i control de la traducció

La maquinària de traducció eucariota. Traducció i mecanismes de regulació de la traducció. Plegament de proteïnes. Xaperones. Modificació proteica.

13-Control de la vida mitjana de les proteïnes

Ubiquitinació i proteòlisi programada pel proteasoma. Proteòlisi en el sistema vacuolar. Molècules tipus ubiquitina, SUMO. Dominis d'unió d'ubiquitina. El proteasoma 26S. El proteasoma 26S de llevat com a sistema model. Distribució cel·lular dels proteasomes i regulació de l'activitat del proteasoma.

14-Tècniques de biologia molecular

Vectors de llevat. Mètodes per a la transformació de llevat. Clonatge per recombinació. Vectors d'expressió. Secreció de proteïnes heteròlogues en llevat. Processament post-transcripcional i modificació de proteïnes heteròlogues en llevat. Proteïnes de fusió GFP. Còsmids. YAC. La col·lecció de mutants delecionats. Cassetts utilitzats en la modificació del genoma.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en dos apartats: classes de teoria i seminaris.

Les tutories es realitzaran al despatx del professor després de contactar amb ell/ella i fixar una data concreta. Si el professor/a ho considera convenient, podrà realitzar tutoria a l'aula quan les dates de les proves escrites siguin properes. En aquest cas el professor pactarà amb el grup d'alumnes una data i hora concreta per a aquesta tutoria.

Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria. Les presentacions poden contenir text en llengua anglesa, a més d'en català i castellà.

Seminaris

En les 6 sessions de seminaris el grup es dividirà en dos subgrups d'uns 30 estudiants aproximadament; les llistes es faran públiques a principis de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup. En les sessions destinades a seminaris, els alumnes en grup seleccionaran un tema d'entre els proposats pel professor. Cada grup treballarà la recopilació d'informació sobre aquests temes, i elaborarà un treball recopilatori que exposaran a l'aula davant la resta de companys. Una setmana abans al dia programat pel professor per la seva exposició, en grup presentarà al professor la guia detallada de l'exposició que realitzaran així com les diapositives que pensen mostrar a l'aula. L'exposició comprendrà un període de temps prèviament fixat pel professor, després de la qual respondran a les preguntes plantejades per la resta d'alumnes i el professor. Tal com s'indica en l'apartat d'avaluació el professor avaluarà la qualitat del treball recopilatori d'informació realitzat i l'exposició oral a l'aula.

Durant aquestes sessions també es promourà la destresa dels alumnes en l'aplicació dels coneixements teòrics a la resolució de problemes pràctics així com la discussió dels mateixos. A més s'encarregarà als alumnes la tasca de resoldre diferents problemes plantejats a classe per al seu posterior lliurament i avaluació.

Materials disponibles:

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura.

Guia docent

Presentacions utilitzades pels professors en classes de teoria

Propostes de seminaris a realitzar.

Calendari de les activitats docents.

Examen model.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	40	1,6	1, 2, 3, 4, 6, 7
Seminaris	6	0,24	4, 5, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Tutoria	2	0,08	
Tipus: Autònomes			

Estudi	64	2,56	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
Lectura de textos	12	0,48	
Preparació de presentació pública	12	0,48	4, 5, 8, 9
Recerca bibliogràfica	8	0,32	5, 9

Avaluació

Teoria

El pes total de l'avaluació de la part teòrica serà del 85% de la nota total de l'assignatura. L'avaluació principal d'aquesta part de l'assignatura tindrà el format d'avaluació continuada amb dos proves parcials. Per a superar aquesta part de l'assignatura s'haurà d'obtenir una nota igual o superior a 5,0 sobre 10. Les proves parcials faran mitjana sempre que se superi el mínim de 4,5 punts sobre 10. L'objectiu de l'avaluació continuada és el de incentivar l'esforç continu de l'estudiant al llarg de tot el temari, permetent també que es prengui consciència del seu grau de seguiment i comprensió de la matèria.

Els alumnes que no hagin superat una a ambdues proves o aquells que desitgin millorar nota, hauran de presentar-se a l'examen de recuperació d'un o d'ambdós parcials, programat al final del semestre. En el cas de presentar-se a millorar nota, es prendrà com vàlida la nota obtinguda en aquesta última avaluació final.

Les proves escrites seran amb preguntes curtes o tipus test. El pes específic del conjunt d'aquesta avaluació és el del 85% del total de la nota de l'assignatura.

Seminaris

L'avaluació de seminaris representa el 15% de la nota final. L'alumnat treballarà en grups un dels temes proposats pel professor, i farà la seva exposició/defensa al aula. Una setmana abans de la data prevista per la seva exposició enviarà la presentació al professor responsable per tal que doni el seu vistiplau.

L'avaluació seminaris no serà recuperable.

Avaluació global

Es superarà l'assignatura quan la suma de les diferents parts ponderada pel seu pes específic en l'assignatura iguali o superi un 5,0 sobre 10 punts.

Revisió de qualificacions: després de cada examen hi haurà un dia i franja horària de revisió d'aquestes qualificacions. Les qualificacions de l'avaluació continuada aniran apareixent a Campus Virtual de manera periòdica.

Per participar a la recuperació de teoria, segons normativa de la UAB, 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. Això implica que l'alumne ha d'haver-se presentat als dos exàmens parcials prèviament si vol optar a la recuperació, i que la no assistència a un parcial implicarà un "no avaluable".

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com ara per malaltia, defunció d'un familiar de primer grau o accident) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador del curs tindran dret a realitzar una prova de recuperació en format oral si el professor així ho decideix.

Els estudiants als que no els sigui possible, amb causa justificada, participar en l'avaluació continuada, podran ser avaluats mitjançant la prova final. La màxima qualificació que és possible assolir en aquesta situació és equivalent al aproximadament 85% del màxim, al no poder cobrir les exigències d'algunes de les competències i resultats de l'aprenentatge de l'assignatura descrits a l'apartat 5.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens o proves escrites	85%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Seminaris	15%	1	0,04	4, 5, 7, 8, 9

Bibliografia

- 1) Pierce, B.A. 2009. Genética. Un enfoque conceptual. (3ª edición). Ed. Médica Panamericana.
- 2) Watson, J.D.; Baker, T.A.; Bell, S. P.; Gann, A.; Levine, M.; Losick, R. 2006. Biología Molecular del Gen. (5ª Edición). Editorial Médica Panamericana.
- 3) Lewin's. 2009. Genes X. Jones and Bartlett Publishers.
- 4) Brown, T.A. 2007. Genomes. (3ª Edición). Ed. Médica Panamericana.
- 5) Latchman, D.S. 2015 "Gene Control" 2nd Ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC.
- 6) Latchman, D.S. 2008 "Gene Regulation - A Eukaryotic Perspective" 2nd Edth, Taylor & Francis Ltd
- 7) Feldmann, H. 2010 "Yeast: molecular and Cell biology" John Wiley and Sons Ltd Wiley-VCH Verlag GmbH
- 8) Stansfiels, I. and Stark, M.JR. 2007."Yeast Gene Analysis" 2nd ed. Academic Press.

Enllaços web:

Campus virtual interactiu <https://cv2008.uab.cat/>