



GUIA DOCENT
BIOLOGIA MOLECULAR

Coordinació: FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO

Any acadèmic 2021-22

Informació general de l'assignatura

| | | | | | |
|--|--|--------|----------|------------|--------|
| Denominació | BIOLOGIA MOLECULAR | | | | |
| Codi | 101609 | | | | |
| Semestre d'impartició | 2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA | | | | |
| Caràcter | Grau/Màster | Curs | Caràcter | Modalitat | |
| | Grau en Biotecnologia | 1 | TRONCAL | Presencial | |
| Nombre de crèdits assignatura (ECTS) | 6 | | | | |
| Tipus d'activitat, crèdits i grups | Tipus d'activitat | PRALAB | | PRAULA | TEORIA |
| | Nombre de crèdits | 0.4 | 0.4 | 1.2 | 4 |
| | Nombre de grups | 5 | 3 | 2 | 1 |
| Coordinació | FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO | | | | |
| Departament/s | CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES | | | | |
| Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant | 60 hores presencials i 90 hores no presencials | | | | |
| Informació important sobre tractament de dades | Consulteu aquest enllaç per a més informació. | | | | |
| Idioma/es d'impartició | Principalment castellà, encara que alguna informació (vídeos i un altre material) en anglès. | | | | |

| Professor/a (s/es) | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO | francisco.ferrezuelo@udl.cat | 9,6 | |

Informació complementària de l'assignatura

Aquesta assignatura se situa a 1r curs per a donar coneixements de tipus essencialment bàsic pel que fa a la funció dels gens; es tracta doncs realment d'una Genètica Molecular. L'assignatura requereix conceptes de Química i Bioquímica i és la base d'altres assignatures del grau com ara la Genètica, la Microbiologia (genètica microbiana), l'Enginyeria Genètica i la Biotecnologia Vegetal.

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant, al superar l'assignatura, ha de ser capaç:

- De demostrar coneixement sobre els conceptes, la terminologia i els mecanismes bàsics relacionats amb l'estructura i el funcionament del material genètic.
- D'aplicar els conceptes apresos en diversos contextos i resoldre problemes bàsics.

Competències

Competències generals

CG1 Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per assolir els objectius formatius.
 CG2 Interpretar la informació científicotècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
 CG4 Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
 CG5 Treballar en el laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
 CG6 Conèixer i saber utilitzar el programari i les bases de dades específiques en els diferents àmbits de la Biotecnologia.
 CG11 Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adequades per a cada cas pràctic concret.

Competències transversals

CT1 Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teoropràctics aconseguits. (Competència estratègica de la UdL).
 CT4 Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, la promoció dels Drets Humans i els valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics. (Competència estratègica de la UdL).

Competències específiques

CE14 Conèixer la biologia dels éssers vius en els seus nivells molecular, cel·lular, orgànic i poblacional, amb èmfasi en els organismes amb interès biotecnològic.
 CE15 Conèixer les biomolècules essencials per a la vida i els conceptes bàsics d'enzimologia.
 CE20 Entendre la funció dels gens i la seva regulació en resposta a canvis externs de la cèl·lula.
 CE21 Conèixer els fonaments i la metodologia utilitzada en la modificació genètica dels organismes i saber aplicar-la.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Tema 1. L'establiment de l'àcid desoxiribonucleic (DNA) com el material genètic dels organismes vius

1. Estat del coneixement sobre la composició química del material genètic cap a 1925. 2. El principi transformant dels pneumococs 3. El principi transformant dels pneumococs és DNA. 4. La composició química del DNA i les regles de Chargaff. 5. El material genètic dels bacteriòfags és DNA. 6. El patró de difracció de raigs X del DNA i el model de doble hèlix de Watson i Crick.

Tema 2. Àcids nucleics: característiques generals i tècniques

1. Components químics dels àcids nucleics. 2. Característiques estructurals de la doble hèlix de DNA. 3. L'RNA. 4. Conceptes bàsics sobre nucleases. 5. Desnaturalització i renaturalització dels àcids nucleics. 6. Tècniques: "dot blots" i "macroarrays" – electroforesi – Southern i northern "blots".

Tema 3. Replicació del DNA.

1. Models de replicació del DNA: l'experiment de Meselson i Stahl. 2. Química de la síntesi del DNA. 3. Mecanisme d'acció de les DNA

polimerases. 4. Processivitat de les DNA polimerases. 5. Fidelitat de les DNA polimerases. 6. La forquilla de replicació. 7. El model del trombó. 8. Regulació de la replicació. 9. El problema de la replicació dels extrems dels cromosomes lineals. 10. El problema de l'obertura de les cadenes i el superenrotllament del DNA. 11. Topoisomerases: tipus i mecanismes.

Tema 4. Mutagènesi i reparació del DNA.

1. Origen de les mutacions: experiment de Luria-Delbrück. 2. Mutagènesi: consideracions generals. 3. Mecanisme de reparació d'aparellaments erronis (mismatch repair). 4. Mecanismes de reparació del dany al DNA: reversió directa, excisió del dany, i reparació de trencaments de doble cadena. 5. Tolerància al dany.

Tema 5. Recombinació del DNA.

1. Recombinació homòloga: conseqüències genètiques i paper en la meiosi. 2. Recombinació específica de lloc. 3. Transposició: concepte i tipus de transposons.

Tema 6. Transcripció y processament del RNA.

1. L'expressió gènica: el "dogma" central de la Biologia Molecular. 2. Característiques generals de la transcripció. 3. Unió de la RNA polimerasa al DNA: inici de la transcripció. 4. La fase d'elongació. 5. Capping i poliadenilació dels mRNAs eucariòtics. 6. Terminació de la transcripció. 7. Splicing: concepte, mecanisme i tipus.

Tema 7. El codi genètic i la traducció.

1. Concepte i característiques generals del codi genètic. 2. Efecte de les mutacions sobre el missatge genètic. 3. Components moleculars de la traducció: l'RNA missatger, l'RNA de transferència i el fenomen del balanceig, les aminoacil-tRNA sintetases, el ribosoma. 4. La traducció.

Tema 8. Organització estructural del DNA cel·lular

1. La cromatina 2. La cromatina en els procariotes. 3. La cromatina en els eucariotes: el nucleosoma. 4. Estructures d'ordre superior de la cromatina eucariòtica. 5. Regulació de l'estructura cromatínica: modificació d'histones i remodelació de nucleosomes. 6. Acoblament de nucleosomes durant la replicació del DNA.

Tema 9. Regulació de l'expressió gènica

1. Conceptes generals de la regulació de l'expressió gènica. 2. Regulació transcripcional en procariotes. 3. Regulació transcripcional en eucariotes. 4. Epigenètica, silenciament gènic i heterocromatina: inactivació del cromosoma X. 5. Regulació postranscripcional: riboswitches i RNAs d'interferència.

Tema 10. Genomes: seqüenciació i edició

1. La paradoxa del valor C i la densitat gènica. 2. Seqüenciació del DNA: el mètode de Sanger i la seqüenciació de genomes. 3. Característiques generals dels genomes dels diferents grups d'organismes. 4. CRISPR com a sistema bacterià de defensa antivírica i la seva adaptació com a eina d'edició genòmica.

Activitats pràctiques

- Classes de problemes: Aplicació dels coneixements adquirits en la resolució de casos i problemes.
- Aula d'Informàtica: Bases de dades de genomes. Reacció en cadena de la polimerasa (PCR).
- Laboratori: Anàlisi de DNA mitjançant PCR i electroforesi.

Eixos metodològics de l'assignatura

| Tipus d'activitat | Descripció | Activitat presencial alumnat | Activitat no presencial alumnat | | Avaluació | | Temps total |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------|---|-----------|--------------------|-------------|
| | | | Hores | Treball alumnat | Hores | Hores | |
| Classes magistrals | El professor explica la matèria a classe. | L'alumne pot atendre a classe si vol. No es valora l'assistència per se. | 40 | Repàs dels apunts. Consultar llibres. | 40 | - | 80 |
| Seminaris de problemes | Els problemes es treballen a casa previament a la classe presencial. (Grup mitjà) | És important que l'alumne participi activament en la resolució dels problemes a classe. | 11 | Resolució dels problemes proposats. | 22 | - | 33 |
| Laboratori | Pràctica de laboratori (Grup petit) | Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar ... | 4 | - | - | - | 4 |
| Aula d'informàtica | Pràctiques a l'aula d'informàtica (Grup mitjà) | Execució de la pràctica: maneig bàsic de base de dades, comprendre tècnica de PCR, fer servir alguna eina bioinformàtica ... | 5 | - | - | 20 minuts-inclosos | 5 |
| Exàmens escrits | Dues proves escrites amb preguntes (tipus test, curtes) de caràcter teòric, resolució de problemes i coneixements pràctics. | Realització de l'examen | - | Estudiar (repàs del material que s'ha anat treballant al llarg del curs). | 28 | 4 | 28 |
| Totals | | | 60 | | 90 | | 150 |

Sistema d'avaluació

| Coneixement / Activitat | Procediment d'avaluació | Pes qualificació |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Coneixements teòrics | Prova escrita Primer examen Temes 1-5 | 35 |
| Coneixements teòrics | Prova escrita Segon examen Temes 6-10 | 35 |
| Problemes | Prova escrita Primer examen | 6 |
| Problemes | Prova escrita Segon examen | 9 |
| Laboratori | Prova escrita Segon examen | 7 |
| Aula informàtica | Examen online | 8 |

| | | | |
|-------|--|--|-----|
| Total | | | 100 |
|-------|--|--|-----|

Observacions

Totes les puntuacions obtingudes al llarg del curs se sumen. Per aprovar l'assignatura es requereix obtenir un 55% de puntuació. Aquest percentatge equival a una qualificació final de 5,5. Qui no aconsegueixi arribar a aquest llindar té la possibilitat de recuperar l'assignatura COMPLETA en l'examen de recuperació de juny. Presentar-se a la recuperació implica renunciar a la qualificació obtinguda durant el curs. La qualificació final serà l'obtinguda en l'examen de recuperació. Aquest examen incidirà sobre els conceptes bàsics de l'assignatura amb preguntes més directes que contindran informació més explícita, i per tant el nivell de dificultat serà més baix que els exàmens realitzats durant el curs. Per aprovar la recuperació serà necessari obtenir un 60% de la puntuació. Aquest percentatge equival a una qualificació final de 5 i un 100% a una qualificació final de 7,5. Aquesta és la màxima qualificació obtenible en l'examen de recuperació. Per a optar al 7% de la nota de laboratori en la prova escrita (segon examen) és imprescindible assistir a les pràctiques corresponents. Els alumnes que en anys anteriors ja fessin la pràctica queden exempts d'aquest requisit.

Bibliografia i recursos d'informació

La majoria de llibres de text de Biologia Molecular o Genètica Molecular són apropiats.

Bona part dels continguts del curs estan basats en:

Molecular Biology of the cell. 6th ed. Alberts et al. 2015 Garland Science.

Molecular Biology of the gene. 7th ed. Watson et al. 2014 Pearson Education Inc.

Molecular Biology of the cell: the problems book. 5th ed. Wilson & Hunt. 2008 Garland Science.