

**Laboratori integrat III**

Codi: 101945  
Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500890 Genètica	OB	2	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Mauro Santos Maroño

Correu electrònic: Mauro.Santos@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: Sí

**Prerequisits**

- Haver cursat o estar cursant les assignatures de teoria corresponents als continguts de les pràctiques.
- Justificar haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.
- Acudir a las practiques havent revisat el continguts teòrics dels mòduls pràctics.
- No s'admetrà cap alumne que no porti bata als laboratoris de pràctiques
- Les pràctiques són obligatòries.
- Els alumnes han d'assistir a les sessions corresponents al grup de pràctiques assignat. Els canvis de grup només es podran realitzar amb el vist i plau del professor i es realitzaran abans del començament de les pràctiques

**Objectius**

El Laboratori Integrat III és la tercera assignatura d'un conjunt de 6 que es distribueixen al llarg de 6 semestres dels tres primers cursos del Grau de Genètica. Aquestes assignatures pretenen donar una base sòlida del procediments experimentals, tècniques i destreses de la Genètica i ciències afins. Les pràctiques ajuden a reforçar els conceptes teòrics adquirits a les classes de teoria, i permeten entendre cabalment el diàleg essencial entre teoria i experimentació que han donat lloc al cos de coneixements que constitueix la ciència de la Genètica.

El Laboratori Integrat III té como objectius formatius l'adquisició de competències experimentals en 4 mòduls específics de continguts:

- Biologia Mol·lecular d'Eucariotes
- Biologia Mol·lecular de Procariotes
- Citogenètica
- Documentació Científica

**Objectius Biologia Mol·lecular d'Eucariotes**

- Utilitzar i conèixer les tècniques bàsiques d'extracció, manipulació i amplificació d'àcids nucleics.
- Saber utilitzar tècniques de detecció de diferents tipus de seqüències dins del genoma.
- Aplicar els coneixements adquirits al disseny d'un experiment en el camp de la Genètica.
- Saber identificar les tècniques experimentals adequades per al desenvolupament d'un projecte de recerca.

## Objectius Biologia Molecular de Procariotes

El mòdul de Biologia Molecular de Procariotes dóna els conceptes bàsics de la genètica de organismes procariotes essent els seus objectius concrets els que es descriuen en els següents punts:

- Saber utilitzar les diferents tècniques d'incorporació de DNA exogen en procariotes
- Conèixer sistemes que permetin la obtenció de noves soques bacterianes mitjançant processos de mutagènesis a l'atzar o mutagènesis dirigida.
- Saber utilitzar eines que permetin l'estudi de l'expressió gènica en procariotes.

## Objectius Citogenètica

- Aprenentatge dels protocols de preparació d'extensions cromosòmiques mitjançant assecament a l'aire.
- Aprenentatge de tècniques d'identificació cromosòmica.
- Comprovar els efectes de les radiacions ionitzants sobre el cariotip.

## Objectius Documentació Científica

El mòdul té com a objectiu general proporcionar una base teòrica i pràctica de coneixements que permetin a l'alumne adquirir competències informacionals bàsiques relatives tant a cerca i recuperació d'informació, com a la resolució de necessitats informatives pròpies de l'activitat científica.

### Objectius específics:

- Conèixer les tipologies de fonts d'informació bibliogràfiques.
- Aprendre a resoldre necessitats informatives de l'àmbit de la genètica i les ciències afins mitjançant l'ús dels recursos bibliogràfics més adients.
- Saber plantejar estratègies de cerca i recuperació d'informació bibliogràfica en fonts electròniques.
- Adquirir criteris per a la valoració de la fiabilitat de les fonts bibliogràfiques.

## Competències

- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Assumir un compromís ètic
- Comprendre i descriure l'estructura, la morfologia i la dinàmica del cromosoma eucariòtic durant el cicle cel·lular i la meiosi.
- Definir la mutació i els seus tipus, i determinar els nivells de dany gènic, cromosòmic i genòmic en el material hereditari de qualsevol espècie, tant espontani com induït, i avaluar-ne les conseqüències.
- Descriure i identificar les característiques estructurals i funcionals dels àcids nucleics i les proteïnes incloent-hi els seus diferents nivells d'organització.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Dissenyar i executar protocols complets de les tècniques estàndards que formen part de l'instrumental del genètic molecular: purificació, amplificació i seqüenciació de DNA genòmic de fonts biològiques, enginyeria genètica en microorganismes, plantes i animals.
- Tenir capacitat d'organització i planificació.
- Treballar individualment i en equip.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
2. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.

3. Aplicar les tècniques bioquímiques i d'enginyeria genètica per identificar i caracteritzar àcids nucleics i proteïnes.
4. Aplicar les tècniques d'hibridació in situ, amb fluorescència i sense, de cromosomes humans.
5. Assumir un compromís ètic
6. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
7. Detectar la naturalesa de les mutacions gèniques i determinar-ne les conseqüències fenotípiques.
8. Dissenyar i aplicar els mètodes i els procediments d'amplificació de DNA in vivo: extracció, digestió, transferència, marcatge, hibridació, detecció, aïllament, lligació, transformació i selecció.
9. Dissenyar i aplicar les tecnologies d'amplificació de DNA in vitro mitjançant la reacció en cadena de la polimerasa (PCR) en diferents contextos específics.
10. Extreure i purificar DNA en mostres humanes i animals.
11. Fer mutagènesi in vivo i in vitro.
12. Preparar cultius de limfòcits humans.
13. Preparar, observar i reconèixer els cromosomes metafàsics d'un cariotip humà normal i amb alteracions cromosòmiques.
14. Tenir capacitat d'organització i planificació.
15. Treballar individualment i en equip.
16. Utilitzar enzims de restricció i vectors per generar molècules de DNA recombinant.
17. Utilitzar transposons i altres elements genètics per obtenir mutants.

## Continguts

Mòdul Biologia Molecular de Eucariotes

Pràctica 1: Extracció de DNA genòmic i amplificació per PCR de seqüències repetitives i de còpia única.

Pràctica 2: Electroforesi en gel d'agarosa. Preparació de mostres de DNA i hibridació d'un Dot Blot.

Pràctica 3: Revelat del Dot Blot, miniprep i digestió enzimàtica.

Pràctica 4: Electroforesi de comprovació i interpretació global del conjunt de resultats.

Mòdul Biologia Molecular de Procariotes

Continguts: El mòdul de Microbiologia Molecular s'organitza en 5 sessions de 3 hores cada una i es realitzaran al laboratori. Les pràctiques realitzades en aquestes sessions permetran a l'alumne/a conèixer les tècniques bàsiques de transferència de DNA en bacteris, els mecanismes de mutagènesis dirigida i a l'atzar utilitzats de forma habitual per a la modificació genètica de procariotes i els mecanismes que permeten l'estudi i determinació de l'expressió gènica i de la seva regulació en bacteris. Tots aquests continguts s'agruparan en les 4 pràctiques que es llisten a continuació.

- Pràctica 1 (5h) Transferència de material genètic en procariotes Es treballaran diferents metodologies per a la incorporació de DNA exogen en bacteris, com ara mecanismes de transformació, conjugació biparental, conjugació triparental, transducció de marcadors entre bacteris.
- Pràctica 2 (3h). Processos de mutagènesis i recombinació per a l'obtenció de noves soques S'aplicaran processos bàsics per al canvi del material genètic bacterià com ara experiments d'obtenció de mutants espontanis, de mutagènesis dirigida, o d'integració i/o substitució de material genètic per recombinació.
- Pràctica 3 (4h). Ús d'elements genètics mòbils per a l'obtenció de mutants Usaran i descriuran metodologies basades en l'ús elements genètics mòbils per a la manipulació genètica bacteriana. Es descriurà la tipologia de salts d'aquests elements així com la seva freqüència de moviment.
- Pràctica 4 (3h). Control de l'expressió gènica en procariotes S'aplicaran eines per a la quantificació de l'expressió gènica bacteriana, i s'usaran aquestes metodologies per a l'estudi de promotors regulats identificant els mecanismes que en controlen la seva expressió gènica.

Mòdul Citogenètica

- Primera sessió

Introducció general a les pràctiques  
Realització d'extensions cromosòmiques de monòcits humans

- Segona sessió

Tinció uniforme: Anàlisi microscòpica  
Tinció uniforme: Avaluació dels efectes de les radiacions ionitzants

- Tercera sessió

Cariotip humà: característiques i nomenclatura  
Bandes G: anàlisi microscòpica

- Quarta sessió

Hibridació *in situ* fluorescent (FISH) sobre extensions de cromosomes humans

- Cinquena sessió

FISH: Avaluació dels efectes de les radiacions ionitzants

Mòdul Documentació Científica

El mòdul s'estructura en dues sessions, de dues hores cadascuna, que es realitzaran en aules informatitzades. Els continguts de cada sessió són:

Sessió 1. Cerca en catàlegs bibliogràfics: ús d'encapçalaments de matèria. Localització de revistes i articles de revista en catàlegs bibliogràfics. Buscadors de monografies. Localització publicacions electròniques (llibres i revistes digitals) a través de Trobador. Ús de les bases de dades de sumaris.

Sessió 2. Estructura dels articles acadèmics. Cerca en bases de dades sobre ciència i tecnologia del CSIC, repositoris acadèmics en accés obert, buscadors acadèmics i bases de dades de tesis.

## **Metodologia**

L'assignatura s'imparteix en grups reduïts d'alumnes (màxim 20 per sessió) en el laboratori. Els estudiants disposen d'un manual o guió de pràctiques per a cada Mòdul. Cal llegir atentament la part corresponent a cada sessió abans d'iniciar la pràctica per tal d'obtenir el màxim aprofitament. El alumnes hauran de elaborar el resultat obtinguts.

Metodología Mòdul Biologia Molecular d'Eucariotes

Aprenentatge autònom mitjançant el qual l'estudiant aprèn treballant i és guiat en tot moment pel professor responsable, que estableix els objectius de la pràctica. Els alumnes hauràn d'elaborar, interpretar els resultats obtinguts i respondre a les diferents qüestions plantejades en el manual de pràctiques.

Mòdul Biologia Molecular de Procariotes

El mòdul de Biologia Molecular de Procariotes s'impartirà en el laboratori i en grups reduïts d'alumnes (amb màxim de 22 estudiants per sessió).

Els estudiants disposaran abans de la realització de les sessions associades al mòdul de Biologia Molecular de Procariotes d'un Manual de Pràctiques específic que trobaran en el Campus Virtual o bé on indiqui el professorat.

Per a la realització de les pràctiques associades al mòdul de Biologia Molecular de Procariotes els alumnes treballaran en parelles. Al inici de cada sessió el professor farà una breu explicació teòrica del contingut de les pràctiques que es portaran a terme així com de les experiències a realitzar per part dels alumnes.

Per aconseguir un bon rendiment i adquirir les competències corresponents a aquest mòdul és imprescindible que l'estudiant faci una lectura comprensiva del Manual de Pràctiques, familiaritzant-se amb les pràctiques que durà a terme així com amb la metodologia que haurà d'aplicar en cada cas.

### Mòdul Citogenètica

El mòdul de Citogenètica s'impartirà al laboratori C2/090 de 9 a 12h. En aquestes sessions els alumnes es dividiran en tres grups. L'alumne ha de consultar a quin grup pertany i assistir a les classes corresponents al grup assignat. Els alumnes treballaran en parelles i hauran d'assistir obligatòriament al grup de pràctiques assignat. Només s'acceptaran canvis puntuals sempre que siguin equilibrats (un alumne d'un grup per un alumne d'un altre grup). Si un alumne no ha pogut realitzar una sessió de pràctiques amb el seu grup podrà recuperar-la assistint a un altre grup, sempre i quan el grup en qüestió disposi de places lliures.

Els alumnes disposaran d'un guió de pràctiques (Campus Virtual de l'assignatura) que hauran de portar per realitzar les pràctiques. Per facilitar la comprensió dels continguts i un bon desenvolupament de les classes és convenient que l'alumne llegeixi el guió de pràctiques abans de cada sessió.

Durant l'elaboració de les pràctiques els alumnes hauran de resoldre presencialment exercicis facilitats pel professor. Aquest exercicis els hauran de lliurar al final de cada sessió.

### Mòdul Documentació Científica

Cada sessió inclourà una breu part d'exposició teòrica i una segona de tipus pràctic on l'alumne haurà de realitzar exercicis relacionats amb la consulta de fonts bibliogràfiques i la resolució de necessitats informatives.

Les qüestions a resoldre es presentaran sempre contextualitzades dins de l'àmbit temàtic de la genètica i ciències afins.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Aula d'Informàtica Mòdul Documentació Científica	4	0,16	1, 2, 5, 6, 14, 15
Laboratori Mòdul Biologia Molecular de Procariotes	15	0,6	1, 2, 3, 7, 11, 14, 15, 17
Laboratori Mòdul Citogenètica	15	0,6	1, 4, 5, 12, 13, 14, 15
Laboratori Mòdul Biologia Molecular d'Eucariotes	15	0,6	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	2	0,08	
Tipus: Autònomes			
Estudi	16	0,64	
Libreta Laboratori	2	0,08	

## Avaluació

### Avaluació Mòdul Biologia Molecular d'Eucariotes

L'assistència a les pràctiques és obligatòria i, per tant, una absència sense causa justificada podrà comportar la no avaluació del mòdul. S'entén per causa justificada problemes de salut (caldrà portar el corresponent

certificat mèdic al coordinador de les pràctiques) o problemes personals greus. En aquest cas la pràctica es recuperarà sempre que sigui possible. Les pràctiques s'avaluaran mitjançant un exàmen que serà realitzat després de la 4<sup>a</sup> sessió i representarà un 80% de la nota final. S'avaluarà també l'actitud i el treball de l'alumne en el laboratori, representant el 20% de la nota total.

Per aprovar l'assignatura cal primer aprovar cada activitat d'avaluació amb una nota superior a 5.

#### Mòdul Biologia Molecular de Procariotes

En l'avaluació del mòdul de Biologia Molecular de Procariotes es tindran en compte dos aspectes diferenciats, per una banda la nota obtinguda en un qüestionari que es realitzarà al final de la sessió 5 i que es referirà a totes les pràctiques que configuren aquest mòdul, i per l'altre també es valorarà la consecució dels objectius marcats en cada una de les pràctiques programades.

El qüestionari representarà un 70% de la nota final del mòdul mentre que el 30% restant dependrà de l'avaluació de l'obtenció de resultats i del treball experimental realitzat.

#### Mòdul Citogenètica

La nota del mòdul s'aconseguirà a través de la mitjana aritmètica dels quatre exercicis realitzats durant les sessions de laboratori. Tenint en compte el caràcter obligatori de les pràctiques, la manca d'assistència no justificada implica una penalització en la nota final del mòdul:

- Faltar un dia implica una reducció del 30% en la nota de pràctiques.
- Faltar a dos dies implica una reducció del 60% en la nota de pràctiques.
- Faltar a tres o més dies implica un zero en la nota de pràctiques.

Queden exempts d'aquesta penalització aquells alumnes que no puguin assistir a la sessió del seu grup per causa justificada. S'entén per causa justificada problemes de salut (caldrà portar el corresponent certificat mèdic al coordinador de les pràctiques) o problemes personals greus. En aquest cas la pràctica es recuperarà la pràctica sempre que sigui possible.

#### Mòdul Documentació Científica

Per superar el mòdul és indispensable assistir a les dues sessions, lliurar en el termini establert els dos exercicis pràctics previstos i realitzar una prova escrita.

L'assistència i realització dels exercicis pràctics suposa el 20% de la qualificació final. La prova escrita suposa el 80% restant.

Per aprovar l'assignatura cal primer aprovar cada mòdul amb una nota  $\geq 5$ .

Els estudiants que no superin els diferents mòduls de l'assignatura o vulguin millorar la seva nota podran presentar-se en la data programada per l'avaluació de recuperació de l'assignatura. La presentació de l'estudiant a l'examen de millora de nota comporta la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament. Els alumnes que no hagin superat un dels mòduls després de l'avaluació de recuperació, no aprovaran l'assignatura. Malgrat això, no caldrà que un alumne repetidor realitzi les activitats docents ni les avaluacions d'aquell mòdul superat a partir de la segona matrícula. Els repetidors tan sols s'hauran d'avaluar del mòdul concret que no hagin superat. Aquesta exempció es mantindrà per un període de tres matrícules addicionals.

La nota final és el promig de les notes de cada mòdul.

#### No Avaluable

S'obté la qualificació de "No Avaluable" quan el número d'activitats d'avaluació realitzades sigui inferior al 50% de les programades.

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.

L'assistència a les sessions pràctiques és obligatòria. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan l'absència sigui superior al 20% de les sessions programades.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Biologia Molecular de Procariotes. Qüestionaris. Avaluació continuada dels resultats experimentals	30%	1,8	0,07	1, 7, 11, 14, 17
Biología Molecular de Eucariotas. Qüestionaris. Avaluació continuada dels resultats experimentals	30%	1,8	0,07	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 16
Citogenètica. Qüestionaris. Avaluació continuada dels resultats experimentals	30%	1,8	0,07	1, 4, 5, 12, 13, 14, 15
Documentació Científica	10%	0,6	0,02	1, 2, 5, 6, 14, 15

## Bibliografia

Mòdul Biologia Molecular d'Eucariotes

Inclusa en el manual de pràctiques que està a la disposició dels alumnes al campus virtual.

Mòdul Biologia Molecular de Procariotes

El guió de pràctiques es pot baixar del Campus Virtual

Mòdul Citogenètica

El guió de pràctiques es pot baixar del Campus Virtual

Mòdul Documentació Científica

1. ABADAL, E.; CODINA, LI. Bases de datos documentales: características, funciones y método. Madrid: Síntesis, 2005.
2. ALEIXANDRE, R. "Fuentes de información en ciencias de la salud en Internet" [En línea]. Panacea@, 2011, vol. 11, núm. 33. [Consulta: 11-07-2014]. Disponible a: <http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n33-Ponencias-Aleiandre.pdf>
3. CASTILLO, L. "Tema 3: fuentes y recursos de referencia" [En línea]. [Consulta: 09-07-2014]. Disponible a: <http://www.uv.es/macass/SR3.pdf>
4. CORDÓN, J.A, et al. Nuevas fuentes de información: información y búsqueda documental en el contexto de la web 2.0. Madrid: Pirámide, 2010.
5. Fuentes de información biomédica [En línea]. Cedimcat. [Consulta: 09-07-2014]. Disponible a: <http://www.cedimcat.info/html/es/dir2471/doc26734.html>
6. GALLEGU, J.; JUNCA, M. "Fuentes de información en ciencias sociales y humanidades, ciencias de la salud y tecnología" [En línea]. Edukanda: recursos informativos en red. 2010, 17 de juny. [Consulta: 06-07-2014]. Disponible a: <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/swf/633.swf>
7. HERNANDEZ-PEREZ, T.; GARCIA-MORENO, M.A. "Datos abiertos y repositorios de datos: nuevo reto para los bibliotecarios" [En línea]. El profesional de la información, 2013, v. 22, n. 3. [Consulta: 09-07-2014]. Disponible a: <http://eprints.ucm.es/22025/>

8. JUNCA, M. "Análisis de contenido: resumen e indización" [En línea]. Edukanda: recursos informativos en red. 2010, 16 de juny. [Consulta: 06-07-2014]. Disponible a: <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/swf/592.swf>
9. JUNCA, M. "Sistemas de clasificación documentales" [En línea]. Edukanda: recursos informativos en red. 2010, 16 de juny. [Consulta: 06-07-2014]. Disponible a: <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/swf/594.swf>
10. TORRES RAMIREZ, I. Las fuentes de información. Estudios teórico-prácticos. Madrid: Síntesis, 1998.