

Laboratori Integrat IV

Codi: 101944
Crèdits: 3

2025/2026

Titulació	Tipus	Curs
Genètica	OB	2

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Surrallés Calonge

Correu electrònic: jordi.surralles@uab.cat

Equip docent

Francisco Jose Rodriguez-Trelles Astruga

Jessica Arribas Arranz

Àngels Jiménez Macià

Barbara Negre De Bofarull

Raquel Egea Sanchez

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

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 IV és la quarta 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 instrumentals de la Genètica i ciències afins.

Les pràctiques ajuden a reforçar els conceptes teòrics adquirits a les classes de teoria, i permeten entendre el diàleg essencial entre teoria i experimentació que han donat lloc al cos de coneixements i les tecnologies que constitueixen la ciència de la Genètica.

El Laboratori Integrat IV té como objectius formatius l'adquisició de competències experimentals en 5 mòduls específics de continguts:

- Genètica de Poblacions
- Mutagènesi
- Fonaments de Programació
- Biologia del Desenvolupament
- Documentació Científica

OBJECTIUS

Genètica de Poblacions

Dos son los objetivos principales de este módulo: (1) comprender la acción individual y conjunta de los factores poblacionales que modulan la variación genética de la poblaciones y (2) aprender a describir la variación nucleotídica de un gen. Para el primer objetivo se utilizará el paquete de programas POPULUS ver 5.4, que permite simular diversos procesos poblacionales y ofrece una representación gráfica de los resultados. Para la descripción nucleotídica se empleará el software *Polymorphism diversity analysis* (PDA) desarrollado por investigadores de la unidad de genética.

Mutagènesi

Els objectius fonamentals del mòdul específic de Mutagènesi són: Dur a terme un petit estudi pilot de biomonitoratge humà mitjançant la determinació de la inducció i l'origen dels micronuclis observats en cèl·lules de descamació de la mucosa bucal i esbrinar la seva possible relació amb polimorfismes del gen de la glutatí-S transferasa.

Fonaments de Programació

A la recerca genètica actual, l'investigador ha de conèixer i ha d'utilitzar eines informàtiques. Com s'emmagatzema la informació genètica? Com es pot extreure aquesta informació de forma flexible? Com crear programes per manipular i analitzar dades genètiques?

Els objectius del mòdul són adquirir les bases de programació per crear programes útils a la recerca genètica.

- Aprendre a programar amb el llenguatge de programació Python
- Aplicar aquesta capacitat instrumental al tractament de dades genètiques
- Potenciar la connexió entre les eines informàtiques i les dades genètiques, una aspecte clau de la recerca bioinformàtica
- Comprendre un programa escrit en el llenguatge de programació R i poder executar-lo o modificar-lo.

Biologia del Desenvolupament

L'objectiu d'aquest mòdul es introduir a l'estudiant en les eines bàsiques de la biologia del desenvolupament a través d'un organisme model: *Drosophila*.

Documentació Científica

Aquest mòdul té per objectiu general proporcionar una base teòrica i pràctica per aprofundir en l'ús avançat de recursos d'informació especialitzats en genètica i disciplines afins. Els objectius específics del mòdul són:

- Aprendre a resoldre necessitats informatives de l'àmbit de la genètica i ciències afins mitjançant l'ús de recursos bibliogràfics.
- Saber plantejar estratègies de cerca i recuperació d'informació en fonts electròniques.

Competències

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- 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.
- 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.
- Mesurar i interpretar la variació genètica dins i entre poblacions des d'una perspectiva clínica, de millora genètica d'animals i plantes, de conservació i evolutiva.
- Prendre la iniciativa i mostrar esperit emprenedor.
- Treballar individualment i en equip.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.
- Utilitzar i interpretar les fonts de dades de genomes i macromolècules de qualsevol espècie i comprendre els fonaments de l'anàlisi bioinformàtica per establir les relacions corresponents entre estructura, funció i evolució.

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Analitzar i interpretar la variació genètica humana.
3. Aplicar diferents mètodes d'anàlisi filogenètica a seqüències moleculars per fer reconstruccions filogenètiques i interpretacions epidemiològiques.
4. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
5. Aplicar els programes de programari i les aplicacions web disponibles per a l'edició, comparació i interpretació estructural, funcional i evolutiva de seqüències d'àcids nucleics i proteïnes.
6. Aplicar les tècniques bàsiques d'ús habitual al laboratori de genètica humana.
7. Avaluar la mutagenicitat de compostos químics.
8. Descriure i interpretar la diversitat genètica en diferents regions funcionals del genoma.
9. Detectar la naturalesa de les mutacions gèniques i determinar-ne les conseqüències fenotípiques.
10. Determinar la naturalesa d'alteracions cromosòmiques i els seus efectes emprant tècniques d'hibridació in situ i pintatge cromosòmic.
11. Dissenyar i aplicar les tecnologies d'amplificació de DNA in vitro mitjançant la reacció en cadena de la polimerasa (PCR) en diferents contextos específics.
12. Extreure i purificar DNA en mostres humanes i animals.
13. Fer mutagènesi in vivo i in vitro.
14. Prendre la iniciativa i mostrar esperit emprenedor.
15. Simular i interpretar l'efecte individual i conjunt de diferents factors genètics en poblacions sobre el polimorfisme genètic i l'evolució molecular.
16. Simular processos d'extinció estocàstica aplicats a la conservació genètica d'espècies amenaçades.
17. Treballar individualment i en equip.
18. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Continguts

Mòdul Genètica de Poblacions

El módulo de Genética de poblaciones se organiza en 5 sesiones de 2,5 horas cada una y se realizarán en el aula de informática.

Pràctiques 1-3. Simulacions per ordinador con el programa POPULUS. Estudi de la interacció de les principals forces que modulan la evolució.

- Sesió 1. Selecció y deriva.
- Sesió 2. Selecció y mutació.
- Sesió 3. Estructura poblacional: selecció y migració.

Pràctica 4. Genètica de poblacions molecular. Anàlisi de la diversitat nucleotídica en el gen *G6pd*

- Sesió 4. Variabilitat inter-específica.
- Sesió 5. Variabilitat intra-específica.

Mòdul Mutagènesi

Les pràctiques programades en aquestes sessions permetran a l'alumne/a conèixer les tècniques bàsiques de:

- Pràctica 1: Preparació de cèl·lules de mucosa bucal
- Pràctica 2: Extracció de DNA
- Pràctica 3: Tinció de preparacions i observació de micronuclis
- Pràctica 4: Gels genòmics i PCR
- Pràctica 5: Complementació de qüestionaris, anotació de les dades i anàlisi dels resultats.

Mòdul Fonaments de Programació

El mòdul de Fonaments de Programació consta de 4 sessions de 2/3 hores cada una i es realitzaran a l'aula d'informàtica on s'aplicaran els continguts teòrics vist al mòdul de l'assignatura de Tècniques Instrumentals.

- Sessió 1: Programació en Python. Operacions bàsiques (3h)
- Sessió 2: Programació en Python. Control de flux i fitxers (3h)
- Sessió 3: Programació en Python. Funcions i expressions regulars (2h)
- Sessió 4: Llenguatge de programació R (2h)

Mòdul Biologia del Desenvolupament

El mòdul de Biologia del Desenvolupament s'organitza en dues sessions: una primera sessió de 2,5h al laboratori, i una segona sessió de 1,5h a l'aula d'informàtica.

Sessió 1: Manipulació, observació d'embrions i patrons d'expressió a *Drosophila*.

Sessió 2: Anàlisi de patrons d'expressió de *Drosophila* a partir de bases de dades.

Mòdul Documentació Científica

El mòdul de Documentació científica s'estructura en 2 sessions, de 2 hores cadascuna, que es realitzaran en aules informatitzades. Els continguts de cada sessió seran:

1. Recursos bibliogràfics especialitzats en informació científica i tècnica: Portals editorials (SCOPUS, Science Direct); Web of Science. Bases de dades de l'àmbit mèdic del distribuïdor (ProQuest).
2. Recursos bibliogràfics proporcionats per la National Library of Medicine: Medline, Pubmed, GenBank, OMIM. Accés a informació sobre patents: Latipat i Espacenet.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

Mòdul Biologia del Desenvolupament	6	0,24	4, 5, 14, 17, 18
Mòdul Genètica de Poblacions	12,5	0,5	2, 3, 4, 8, 14, 15, 16, 18
Mòdul Mutagènesi	17,5	0,7	4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Mòdul Documentació Científica	4	0,16	1, 4, 14, 17, 18
Mòdul Fonaments de Programació	10	0,4	1, 2, 3, 8, 14, 15, 17

Tipus: Supervisades

Tutories individuals	1	0,04	
----------------------	---	------	--

Tipus: Autònomes

Estudi	14	0,56	
Llibreta Laboratori	2	0,08	

L'assignatura s'imparteix en grups reduïts d'alumnes (màxim 20 per sessió) en el laboratori o en les aules d'informàtica. 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. L'alumnat haurà 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.

Mòdul Genètica de Poblacions

Aprendizaje autónomo mediante el cual el estudiante aprende trabajando y es guiado en todo momento por el profesor responsable que establece los objetivos de la práctica. Los alumnos deberán elaborar, interpretar los resultados obtenidos y responder a las diferentes cuestiones planteadas en el manual de prácticas.

Mòdul Mutagènesi

Els alumnes disposaran d'un guió detallat de les pràctiques amb els protocols i la informació detallada per a poder-les dur a terme d'una manera eficient comptant amb el suport del professor. El guió estarà disponible al Campus Virtual de l'assignatura. Els alumnes no solament treballaran les seves dades, sinó que analitzaran i interpretaran el conjunt de resultats obtinguts com a exemple de grup exposat.

Mòdul Fonaments de Programació

L'alumnat disposarà d'un guió de pràctiques interactiu (Jupyter Notebook) que consultarà per realitzar les pràctiques. Per facilitar la comprensió dels continguts i un bon desenvolupament de les classes és recomanable que l'alumnat llegeixi el guió de pràctiques abans de cada sessió. També es recomana tenir disponibles els apunts de l'assignatura corresponent de teoria.

Durant la sessió s'aniran resolent diverses qüestions i al final de cada sessió s'haurà de lliurar el Jupyter Notebook resolt. Al final de les 3 pràctiques de Python també s'haurà de lliurar un programa integrador que pretén treballar tots els aspectes vist durant les pràctiques.

Mòdul Biologia del Desenvolupament

Els alumnes s'autogestionaran el temps seguint les indicacions del guió de pràctiques on s'explicaràn els procediments a realitzar. El professor/a supervisarà als estudiants i resoldrà els dubtes que vagin sorgint

Mòdul Documentació Científica

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

Abans de cada sessió es publicaran, al Campus Virtual, materials relacionats amb els continguts que es tractaran a classe. És convenient que l'alumne en faci una lectura i revisió prèvia per tal d'obtenir el màxim profit de la sessió.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Mòdul Biologia del Desenvolupament Avaluació continuada dels resultats treballs	22,5%	1,8	0,07	3, 4, 5, 14, 16, 17, 18
Mòdul Genètica de Poblacions. Qüestionaris. Avaluació continuada dels resultats treballs	22,5%	1,8	0,07	2, 4, 6, 8, 11, 12, 14, 15, 18
Mòdul Mutagènesi Qüestionaris Avaluació continuada dels resultats experimentals	22,5%	1,8	0,07	4, 7, 9, 10, 13, 14
Mòdul Documentació Científica	10%	0,8	0,03	1, 4, 14, 17, 18
Mòdul Fonaments de Programació Qüestionaris Avaluació continuada dels resultats treballs	22,5%	1,8	0,07	1, 5, 14, 17

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

L'assistència a les pràctiques és obligatòria i per tant una absència sense justificar podrà comportar la no avaluació d'un o més mòduls. Faltar a una sessió implica una reducció de la nota igual al % d'aquesta sessió en el conjunt d'un mòdul. Així, en un mòdul de 4 sessions, faltar un dia implicarà una reducció del 25% de la nota d'aquest mòdul. 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 sempre que sigui possible.

Mòdul Genètica de Poblacions

Aquest mòdul s'avaluarà mitjançant la resposta a les preguntes d'un qüestionari després de cada sessió pràctica (65%) i a una prova final (35%). Per a poder fer la mitjana entre les dues parts, caldrà tenir una nota ≥ 5 en cada part independentment.

Mòdul Mutagènesi

La nota del mòdul s'aconseguirà mitjançant un exàmen final (70%) i de les respostes a les preguntes dels qüestionaris relatius a les sessions pràctiques (30%).

Per a poder fer la mitjana entre les dues parts, caldrà tenir una nota ≥ 5 en cada part independentment.

Mòdul Fonaments de Programació

La nota del mòdul s'aconseguirà a través de una prova final (50%) i dels exercicis duts a terme a cada sessió que s'hauran de lliurar al professorat a través del Campus Virtual junt amb l'actitud de l'alumnat a l'aula (50%). Per a poder fer la mitjana entre les dues parts, caldrà tenir una nota ≥ 4 en cada part independentment.

En cas de no arribar a la nota mínima per poder fer la mitjana, es recuperarà cadascuna de les parts de forma independent. En la data programada per l'avaluació de recuperació de l'assignatura es recuperarà la part de la prova final. En cas de no haver superat els exercicis, el professorat comunicarà el procediment i terminis a seguir.

Mòdul Biologia del Desenvolupament

Aquest mòdul s'avaluarà a través de: (1) l'entrega d'un breu informe on s'integrin els resultats obtinguts en les dues sessions (80%), i (2) l'actitud i la feina de l'alumne al laboratori i a l'aula d'informàtica (20%).

Mòdul Documentació Científica

El sistema d'avaluació inclou:

- Assistència (15%)*
- Pràctiques (20%)*: exercicis de cerca bibliogràfica en bases de dades científiques.
- Prova individual (65%).

*Les faltes d'assistència injustificades i els incompliments en la realització i/o lliurament de pràctiques es penalitzaran amb 1 punt.

Per aprovar l'assignatura cal primer aprovar cada mòdul amb una nota ≥ 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. L'alumne que no hagi superat un dels mòduls després de l'avaluació de recuperació, no aprovarà 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.

Per la part escrita, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació, la correcció de textos o les traduccions. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

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

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 tercers parts de la qualificació total del mòdul.

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Bibliografia

Mòdul Genètica de Poblacions

Incluida en el manual de prácticas que está a disposición de los alumnos en el campus virtual

Mòdul Mutagènesi

El guió de pràctiques es pot baixar del Campus Virtual

Mòdul Fonaments de Programació

El guió de pràctiques es pot baixar del Campus Virtual

Mòdul Biologia del Desenvolupament

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. ADLER, David A. "Human genetics: online resources" [En línia]. Encyclopedia of life sciences, 2001. [Consulta: 12-07-2014]. Disponible a: bit.ly/1oXnTV6
3. ALEIXANDRE, R. "Fuentes de información en ciencias de la salud en Internet" [En línia]. Panacea@, 2011, vol. 11, núm. 33. [Consulta: 11-07-2014]. Disponible a: <http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n33-Ponencias-Aleiandre.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 línia]. Cedimcat. [Consulta: 09-07-2014]. Disponible a: <http://www.cedimcat.info/html/es/dir2471/doc26734.html>
6. NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. Online Genetics Education Resources [En línia]. National Institutes of Health. [Consulta: 11-07-2014]. Disponible a: <http://www.genome.gov/10000464>

Programari

Mòdul de Genètica de Poblacions: Per a la descripció nucleotídica s'emprarà el programari MEGA (<https://www.megasoftware.net/>)

Mòdul Fonaments de programació:

- Anaconda (<https://www.anaconda.com/products/distribution>), inclou l'interpret de Python i l'editor Jupyter Notebook
- R-studio (<https://www.rstudio.com/products/rstudio/>)
- R (<https://cran.r-project.org/>)

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PLAB) Pràctiques de laboratori	621	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	622	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	623	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt