



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **GENÈTICA**

Coordinació: PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	GENÈTICA						
Codi	100309						
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA						
Caràcter	Grau/Màster	Curs		Caràcter		Modalitat	
	Doble titulació: Grau en Veterinària i Grau en Ciència i Producció Animal	2		TRONCAL/BÀSICA		Presencial	
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6						
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB			PRAULA		TEORIA
	Nombre de crèdits	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4	3.6
	Nombre de grups	4	2	2	2	1	1
Coordinació	PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA						
Departament/s	CIÈNCIA ANIMAL						
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores presencials o tutorades: 60h Hores de treball autònom: 90h						
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.						
Idioma/es d'impartició	Català: 55% Castellà: 25% Anglès: 20%						

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CASALI TABERNET, ANDREU	andreu.casali@udl.cat	2	
ESTANY ILLA, JUAN	joan.estany@udl.cat	1,2	
LAGHOUAOUTA , HOUDA	houda.laghouaouta@udl.cat	3,2	
PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA	romi.pena@udl.cat	1,2	
SIN CASAS, ESTER SATURNINA	ester.sin@udl.cat	2	

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'assignatura pretén que l'estudiant conegui l'estructura del material genètic, així com les seus mecanismes d'expressió, control i regulació; els principis de l'herència dels caràcters que afecten la reproducció, el creixement i la salut dels animals; i, finalment, les propietats genètiques de les poblacions animals, així com les causes que les modifiquen.

3.2. Objectius de capacitat

Bloc 1

1. Saber interpretar la taula del codi genètic i ser capaç de transcriure la seqüència d'una molècula de ADN a ARN i aquesta a proteïna.
2. Ser capaç d'obtenir informació sobre mutacions i variants genètiques d'un determinat gen mitjançant la utilització de bases de dades disponibles a internet.
3. Saber utilitzar les bases de dades d'enzims de restricció per determinar les dianes existents en una seqüència d'ADN, així com fer la selecció d'encebadors (primers) per amplificar una determinada seqüència per PCR.
4. Conèixer la informació disponible a internet sobre projectes genoma i ser capaç d'obtenir informació sobre la organització i estructura genòmica d'un determinat *locus* en diferents espècies.

Bloc 2

1. Saber aplicar les lleis de l'herència i saber aplicar-les per a predir les descendències esperades en encreuaments dirigits.

2. Saber interpretar i escriure informes tècnics relatius a la base genètica dels animals
3. Saber realitzar el diagnòstic genètic de patologies hereditàries en animals

Bloc 3

1. Saber estimar les freqüències gèniques i genotípiques en una població animal i predir els efectes que sobre elles causen la mutació, la migració, la selecció i la deriva genètica.
2. Saber calcular el coeficients de consanguinitat d'un animal i el de parentiu entre dos animals.
3. Ser capaç de calcular el número efectiu d'una població i predir la evolució de la consanguinitat en el decurs de les generacions.
4. Saber interpretar el conceptes de valor de millora i heretabilitat

Competències

COMPETÈNCIES BÀSIQUES

- (GVET-GCPA) CB1. Posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi
- (GVET-GCPA) CB2. Aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseir les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi
- (GVET-GCPA) CB3. Capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica
- (GVET-GCPA) CB4. Poder transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat)
- (GVET-GCPA) CB5. Saber desenvolupar aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia
- (GCPA) CB6. Reconèixer els fonaments biològics, químics, físics, matemàtics i econòmics necessaris per al desenvolupament de l'activitat professional

COMPETÈNCIES GENERALS

- (GVET) CG2. La prevenció, diagnòstic i tractament individual o col·lectiu, així com la lluita contra les malalties dels animals, siguin considerats aquests individualment o en grup, particularment les zoonosis.
- (GVET) CG3. El control de la cria, maneig, benestar, reproducció, protecció, i alimentació dels animals, així com la millora de les seves produccions.
- (GCPA) CG2. Utilitzar els coneixements de les ciències bàsiques (biologia, física, bioquímica, fisiologia, matemàtiques, estadística, economia,) per comprendre els processos animals i la seva implicació en el sistema agroramader

COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES

- (GVET) CE3. Identificar i aplicar els principis i bases en Morfologia, bionomia i sistemàtica dels animals i vegetals d'interès veterinari
- (GVET) CE7. Conèixer els principis i bases moleculars i genètiques dels processos biològics així com identificar els principis bàsics de la biotecnologia genètica i de la genètica de poblacions
- (GVET) CE9. Conèixer els microorganismes i paràsits que afecten els animals i d'aquells que tinguin una aplicació industrial, biotecnològica o ecològica així com conèixer les tècniques de la resposta immune
- (GCPA) CE1. Identificar els fonaments biològics, químics, físics, matemàtics i econòmics necessaris per al desenvolupament de l'activitat professional. Identificar les característiques i els processos de les biomolècules essencials per a la vida. Ser capaç d'utilitzar les tècniques analítiques bàsiques de laboratori per a la determinació de paràmetres químics i bioquímics
- (GCPA) CE4. Adquirir una visió integrada de les estructures cel·lulars, relacionant-les amb les seves

funcions específiques i els processos bioquímics implicats. Identificar les característiques dels principals grups taxonòmics d'animals i plantes. Argumentar les bases de l'herència que expliquen les característiques i el comportament dels animals.

- (GCPA) CE16. Aplicar els avenços de la biotecnologia per a ser capaços de valorar la seva utilitat i interès en la pràctica de la producció i sanitat animal

COMPETÈNCIES TRANSVERSALS

- (GVET-GCPA) CT1. Adquirir una adequada comprensió i expressió oral i escrita del català i del castellà
- (GVET-GCPA) CT2. Adquirir un domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès
- (GVET-GCPA) CT3. Adquirir capacitació en l'ús de les noves tecnologies i de les tecnologies de la informació i la comunicació
- (GVET-GCPA) CT4. Adquirir coneixements bàsics d'emprenedoria i dels entorns professionals
- (GVET-GCPA) CT5. Adquirir nocions essencials del pensament científic
- (GCPA) CT6. Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.
- (GCPA) CT7. Aplicar coneixements adquirits a situacions reals, gestionant adequadament els recursos disponibles.
- (GCPA) CT8. Interpretar estudis, informes, dades i analitzar numèricament.
- (GCPA) CT9. Seleccionar i manejar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.
- (GCPA) CT11. Gestionar el treball individual i en equip
- (GCPA) CT12. Adquirir una formació integral.
- (GCPA) CT14. Conèixer i aplicar el mètode científic a la pràctica professional

Continguts fonamentals de l'assignatura

TEMARI TEÒRIC

Introducció. La genètica i la millora animal

SECCIÓ 1. EL MATERIAL HEREDITARI

Tema 1. Àcids nucleics: components i estructura química. Estructura i organització dels gens a procarotes i eucariotes. ADN nuclear i ADN mitocondrial. Replicació i manteniment de la informació genètica

Tema 2. Mecanismes d'expressió gènica. Transcripció a procarotes. Transcripció a eucariotes. Processament i maduració de l'ARNm a eucariotes. Traducció. El codi genètic.

Tema 3. Regulació i control de l'expressió gènica. Regulació a procarotes: el model de l'operó. Regulació a eucariotes: Estructura de la cromatina i regulació gènica. Nivells de control: transcripcional, traduccional i postraduccional. Regulació gènica i diferenciació cel·lular.

Tema 4. Mecanismes de canvi genètic. Mutació gènica i reparació. Recombinació. Elements genètics mòbils. Mutacions cromosòmiques. Variabilitat i polimorfisme genètic.

Tema 5. Enginyeria i modificació genètica. Tècniques d'anàlisi molecular. Reacció en cadena de la polimerasa (PCR). Clonació: vectors de clonació. Seqüenciació del DNA.

SECCIÓ 2. PRINCIPIS DE L'HERÈNCIA

Tema 6. Herència mendeliana. Lleis de l'herència. Monohibridisme i polihibridisme. Base cronosòmica. Cariotipus. Probabilitat i comprovació estadística.

Tema 7. Herència complexa. Relacions entre al·lels: dominància, codominància i sobredominància. Sèries al·lèliques. Al·lels letals. Interacció entre gens: epístasi, gens modificadors i supressors. Expressió fenotípica: Pleiotropia, penetrància i expressivitat

Tema 8. Herència del sexe. Determinació del sexe. Caràcters lligats al sexe, influenciats pel sexe i limitats a un sexe. Herència extranuclear.

Tema 9. Recombinació i lligament. Freqüència de recombinació. Distància genètica. Grups de lligament. Mapes de lligament. Mapes genètics

Tema 10. Diagnòstic genètic. Anomalies genètiques en espècies domèstiques. Patrons d'herència i anàlisi d'arbres genealògics. Utilització de marcadors. Interpretació de proves genètiques. .

SECCIÓ 3. GENÈTICA DE POBLACIONS I QUANTITATIVA

Tema 11. Constitució genètica d'una població. Freqüències gèniques i genotípiques. La població ideal. Equilibri Hardy-Weinberg.

Tema 12. Canvis en les freqüències gèniques en una població infinita. Processos sistemàtics mutació, migració i selecció. Aptitud reproductiva. Casos particulars de selecció en un locus.

Tema 13. Consanguinitat i parentiu. Aparellaments no aleatoris. Coeficient de consanguinitat. Efecte de la consanguinitat sobre les freqüències genotípiques. Coeficient de parentiu. Càlcul dels coeficients de consanguinitat i parentiu en arbres genealògics.

Tema 14. Poblacions finites. Concepte de deriva genètica. Canvi de freqüències per deriva. Consanguinitat en poblacions finites. Número efectiu d'una població. Consanguinitat i deriva genètica.

Tema 15. Modelització dels caràcters quantitius. La variació continua. Valor genotípic i valor ambiental. El model genotípic: valors additiu, dominant i epistàtic. Concepte de valor de millora.

TEMARI PRÀCTIC

Seminari 1 (2h). Genòmica. Els models animals. Visita laboratori IRB-Lleida

Seminari 2 (2h). Malalties hereditàries en animals. Base de dades OMIA. Eines de diagnòstic molecular.

Projecte transversal pràctic:

- Pràctica 1.1 (4h) Maneig de bases de dades en genòmica animal
- Pràctica 2.2 (2h) Simulació d'encreuaments en *Drosophila* i determinació de la base genètica de quatre fenotips mutants.
- Pràctica 3.1 (2h) Cas pràctic d'estimació del valor de millora en un gen.

Treball de casos i problemes:

- Pràctica 2.1 (2h) Problemes de Genètica mendeliana
- Pràctica 3.2 (2h) Problemes de genètica de poblacions.
- Pràctica 4 (8h): Polimorfismes i marcadors moleculars: extracció d'ADN a partir de mostres de sang i determinació en laboratori de variants al·lèliques de dues mutacions seguint dos protocols de genotipat diferent (cada estudiant processarà mostres d'un animal diferent).

Eixos metodològics de l'assignatura

L'activitat docent s'estructura en sessions de teoria i pràctiques, segons la programació temporal inclosa en el **pla d'activitats** del curs que estarà disponible a l'espai docent del Campus Virtual de l'assignatura en format **PDF**.

1. Classes teòriques. Les classes de teoria es basen en sessions de classes magistrals i tenen per finalitat presentar la matèria de cada tema. Les sessions inclouen resolucions de problemes relacionats amb cada tema. Cada sessió de 2 hores correspon a un tema.

2. Classes pràctiques. Les pràctiques consisteixen en sessions de classes de problemes, sessions en aula informàtica, resolució de casos, sessions de laboratori i seminaris. Eventualment hi podrà haver alguna conferència invitada. És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents: bata laboratori blanca (pràctiques de laboratori). No portar els EPI descrits o no complir les normes de seguretat generals detallades en cada sessió comportarà que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o que hagi de sortir del mateixos. En les sessions pràctiques es practican metodologies necessàries per la consecució del Projecte Transversal Pràctic de l'assignatura (veure **Avaluació**).

 - Les classes de problemes tenen per objectiu comentar problemes i exercicis que l'estudiant prèviament haurà treballat;
 - Les sessions en aula informàtica s'utilitzaran per introduir a l'estudiant en la utilització de bases de dades d'interès en genètica, així com per analitzar casos simulats de genètica de poblacions animals;
 - Les sessions de laboratori es destinaran a resoldre un cas pràctic de dos gens, la qual cosa s'aprofitarà per introduir l'estudiant en els protocols propis de la genètica molecular.
3. Durant el curs es faran dos seminaris que tractaran aspectes específics d'interès o actualitat relacionats amb la genètica animal.

Els estudiants disposaran del material docent del curs en el dossier electrònic de l'assignatura. Cada etapa del cas pràctic serà complementada per un guió explicatiu amb els objectius i procediments a utilitzar.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

L'assignatura s'estructura en tres seccions de coneixements i una activitat de laboratori que és transversal a les tres seccions. Cada bloc tindrà 12 h de teoria i 4 h de pràctiques. Es faran dos seminaris (4 h) i una pràctica de laboratori (8 h).

- Horari habitual: dimecres (15-17h) i divendres (17-19h). Algunes pràctiques es faran en horari de migdia (12-14h). Consulteu el fitxer "Calendari d'Activitats" a l'apartat RECURSOS (PDF) del campus virtual de l'assignatura.
- L'estudiant disposa de la programació temporal de les activitats en el fitxer "Calendari d'Activitats" a la carpeta de RECURSOS de l'assignatura.
- Pràctica 4 - horari de matí durant 4 dies consecutius, marcades en vermell en el "Calendari d'Activitats"

- **Aula: ETSEA** - Edifici 3, planta baixa, Aula 3.0.02.
- **Laboratori:** Edifici 1, Planta 1, Laboratori 1.1.04
- **Aules informàtica:** Edifici 4

Sistema d'avaluació

Es farà avaluació continua, en base als següent blocs d'avaluació:

BLOC 1 - Examen Secció 1 (25%).

Al final de la secció 1 (Temes T01 a T05) es farà un prova, que valdrà un 25% de la nota final. L'examen es farà podrà consistir en un qüestionari de preguntes tipus test (varis enunciats, una resposta correcta; les errades resten punts); preguntes teòriques de resposta breu, qüestions de raonament o problemes numèrics. La resta dels blocs d'avaluació només es consideraran en cas que la nota d'aquest bloc sigui igual o superior 4.5.

BLOC 2 - Examen Secció 2 (25%).

Al final de la secció 2 (Temes T06 a T10) es farà un prova, que valdrà un 25% de la nota final. L'examen es farà podrà consistir en un qüestionari de preguntes tipus test (varis enunciats, una resposta correcta; les errades resten punts); preguntes teòriques de resposta breu, qüestions de raonament o problemes

numèrics. La resta dels blocs d'avaluació només es consideraran en cas que la nota d'aquest bloc sigui igual o superior 4.5.

BLOC 3 - Examen Secció 3 (25%).

Al final de la secció 3 (Temes T11 a T15) es farà un prova, que valdrà un 25% de la nota final. L'examen es farà podrà consistir en un qüestionari de preguntes tipus test (varis enunciats, una resposta correcta; les errades resten punts); preguntes teòriques de resposta breu, qüestions de raonament o problemes numèrics. La resta dels blocs d'avaluació només es consideraran en cas que la nota d'aquest bloc sigui igual o superior 4.5.

BLOC 4 - Treballs pràctics (25%)

- Projecte transversal Pràctic (20% de la nota final). A principi de curs es formaran grups de 3 estudiants que treballaran conjuntament per la resolució d'un projecte específic. Aquest projecte integrarà qüestions que cal resoldre a través dels conceptes i metodologies presentades en cada secció de l'assignatura. Les sessions pràctiques de cada bloc serviran d'exemple a l'aplicació dels conceptes teòrics en la resolució de les qüestions del projecte transversal. Un cop resoltes, cada grup ha de presentar un informe amb la resolució de les qüestions plantejades. L'informe s'entregarà a través de l'eina d'ACTIVITATS del CV en la data indicada en el CALENDARI d'ACTIVITATS de l'assignatura.
- Treball de laboratori (5% de la nota final) - entrega i avaluació del manual de pràctiques.

Els estudiants poden disposar d'una sessió de tutoria per revisar les notes de cada activitat d'avaluació, que acordaran amb el/la responsable de cada activitat. En cap cas es resoldran temes relacionats amb les avaluacions fora de les sessions assignades ni per correu electrònic.

En cas que, seguint aquests criteris, un estudiant no arribi a la nota mínima de 4.5 en un o més dels primers tres blocs d'avaluació podrà presentar-se a una prova extraordinària de recuperació d'aquell bloc, que es farà el dia assignat en el calendari general del Grau. La prova extraordinària consistirà en la resolució de preguntes tipus test i preguntes teòriques de resposta breu, qüestions de raonament o problemes numèrics de la secció corresponent de l'assignatura.

La nota final de curs serà l'obtinguda seguint els barems anteriors, amb les següents particularitats: a) La presentació a la prova extraordinària podrà ser un requeriment addicional per optar a la qualificació de matrícula d'honor; b) les seccions aprovades en la convocatòria extraordinària tindran com a màxim una nota final de 5; c) la qualificació de "no presentat" queda reservada pels alumnes que s'hagin presentat com a màxim a una activitat del curs.

Avaluació alternativa:

Els estudiants que sol·licitin l'avaluació alternativa de l'assignatura en els períodes establerts poden participar en les activitats d'aula i laboratori. Se'ls assignarà a cadascú un projecte transversal individual a desenvolupar durant el curs al seu ritme. L'avaluació es durà a terme en base a dues activitats:

- Activitat 1. Avaluació del projecte individual (30%) - S'entregarà un informe final seguint les indicacions del curs.
- Activitat 2. Examen – Es farà un examen en la data assignada en el calendari del Grau. Aquest examen contribuirà en un 70% a la nota final de l'assignatura. Caldrà que la nota d'aquesta activitat sigui igual o superior a 4.5 per tal de poder tenir en compte l'Activitat 1.

Els estudiants que no aprovin l'avaluació alternativa poden presentar-se un examen extraordinari en la mateixa data que la resta d'estudiants ordinaris. La prova extraordinària consistirà en la resolució de preguntes tipus test i preguntes teòriques de resposta breu, qüestions de raonament o problemes numèrics de les tres seccions de l'assignatura. La nota final tindrà en compte el resultat de l'informe del projecte presentat durant el curs (30%) sempre que la nota d'aquest examen extraordinari sigui superior a 4.5

Bibliografia i recursos d'informació

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- BENJAMIN, FALCONER , D S, MACKAY, TFC, 2001. Introducción a la genética cuantitativa. Editorial Acribia.
- BLASCO, A. 2021. Mejora genética animal. Madrid: Editorial Síntesis. Bib ETSEA. Sala 575.636 Bla
- CABALLERO RÚA, A. 2017. Genética cuantitativa. Madrid: Editorial Síntesis.
- GRIFFITHS, AJ F, MILLER, JH, SUZUKI, DT, LEWONTIN, RC, GELBART WM. 2008. Genética. McGraw-Hill/Interamericana de España
- PIERCE, BA. 2015. Genética.Médica Panamericana. Madrid
- LEWIS, B. 2010. Genes VII. Oxford University Press
- NICHOLAS, F W. 1998. Introducción a la Genética veterinaria. Editorial Acribia (en versió inglesa, Nicholas, F. W. 2009. Introduction to Veterinary Genetics. Blackwell Publishing)

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- BUXADÉ, C. (Ed). 1995. Zootecnia: bases de la producción animal. Tomo IV: Genética, patología, higiene y residuos animales. Editorial Mundi-prensa
- DORIAN, G, RUVINSKY, A. (Eds.). 2015. The Genetics of Cattle. CABI Publishing.
- OSTRANDER, E, RUVINSKY, A 2012. The genetics of the Dog. CABI Publishing.
- PIPER, L, RUVINSKY, A. (Eds.). 1997. The Genetics of Sheep. CABI Publishing.
- ROTHSCHILD, M F, RUVINSKY, A (Eds). 2011. The genetics of the pig. Wallingford: CAB Internacional
- VLECK, L D. van, POLLACK, EJ. OLTENACU, EAB.,1987. Genetics for the animal sciences. W. H. Freeman and Co.