

**Millora Genètica**

Codi: 102673  
Crèdits: 6

**2024/2025**

Titulació	Tipus	Curs
2502445 Veterinària	OB	3

## Professor/a de contacte

Nom: Jordi Jordana Vidal

Correu electrònic: [jordi.jordana@uab.cat](mailto:jordi.jordana@uab.cat)

## Equip docent

Jordi Jordana Vidal

Joaquin Casellas Vidal

## Idiomes dels grups

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

## Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, si bé és convenient que l'alumnat:

- Conegui els conceptes fonamentals de Genètica Mendeliana, Genètica Molecular i Bioestadística.
- Tingui nocions elementals d'Àlgebra Matricial.
- Pugui llegir textos científics en anglès.
- Sàpiga utilitzar, a nivell d'usuari, les eines informàtiques bàsiques.

## Objectius

La Millora Genètica és una assignatura obligatòria de 6 ECTS que s'imparteix durant el 2n semestre del tercer curs del grau de Veterinària.

Quant als objectius generals de l'assignatura, aquests consistiran en que l'alumnat adquireixi els suficients coneixements, teòrics i pràctics, que li permetin en el seu futur professional, analitzar i col·laborar de forma eficient en la gestió –des de la seva vessant genètica–, de les poblacions animals domèstiques, tant en l'establiment de programes de conservació, programes de selecció i millora genètica convencional i selecció genòmica, com en el control genètic de malalties.

Quant a objectius formatius concrets, els podem desglossar en:

- Adquirir coneixements per mesurar i quantificar la variabilitat genètica de les poblacions, tant a partir de dades moleculars com genealògiques.

- Analitzar de forma crítica els paràmetres de diversitat genètica d'una població i la seva relació amb altres poblacions.
- Decidir, en base als paràmetres obtinguts, els aparellaments més adients en una població, per mantenir la màxima variabilitat genètica ancestral.
- Entendre el model explicatiu de l'herència de caràcters complexos (poligènics) i la mesura d'aquesta variabilitat a partir del grau de semblança entre individus emparentats. Càlcul dels paràmetres genètics per a caràcters d'interès.
- Desenvolupar mètodes d'avaluació dels candidats a la selecció i entendre els factors que condicionen el progrés genètic en les distintes estratègies de selecció.
- Conèixer les implicacions dels diferents sistemes d'encreuaments com a eina de millora genètica.
- Adquirir una visió dels mètodes actuals de detecció de gens que afecten als caràcters complexos, i la seva aplicació en el context de la conservació, la millora genètica i el control de malalties.
- Analitzar exemples de programes de conservació, selecció i control de malalties en espècies domèstiques.

## Competències

- Buscar i gestionar la informació relacionada amb l'activitat professional
- Demostrar que es coneixen i es comprenen la cria, la millora, el maneig i el benestar dels animals.
- Demostrar que es coneixen i s'utilitzen els conceptes i els mètodes estadístics aplicables a la veterinària.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar la dinàmica dels gens en les poblacions, així com els principals factors que la condicionen.
2. Aplicar el concepte de regressió a l'avaluació de reproductors.
3. Aplicar els coneixements d'avaluació genètica dels reproductors a la selecció i millora de les poblacions d'animals domèstics, i emetre judicis sobre els programes de conservació i millora existents.
4. Aplicar els principis de probabilitat i de la teoria de distribucions a la resolució de problemes genètics.
5. Buscar i gestionar la informació relacionada amb l'activitat professional
6. Descriure els fonaments i els procediments d'avaluació genètica dels reproductors.
7. Identificar els principis i l'aplicació de programes de control genètic de malalties.
8. Interpretar el model explicatiu de l'herència poligènica i la seva relació amb la semblança entre parents i els paràmetres genètics.
9. Interpretar els principis científics que permeten establir programes de millora genètica amb una perspectiva de sostenibilitat i conservació de la biodiversitat, respectant alhora el benestar dels animals.
10. Utilitzar els estadístics d'associació entre variables (covariàncies, correlació) i la seva relació amb l'anàlisi de la variància per estimar el grau de semblança entre parents i els paràmetres genètics.
11. Utilitzar l'anàlisi de la variància per conèixer les fonts genètiques i ambientals de variabilitat.

## Continguts

El contingut global de l'assignatura, distribuït per blocs, serà el següent:

Bloc 1: Plantejament general dels Programes de Conservació i Millora en les espècies domèstiques. Concepte de raça i estructura dels Llibres Genealògics. (3h)

Bloc 2: Mesura i quantificació de la variabilitat genètica. Equilibri genètic de Hardy-Weinberg. (4h)

Bloc 3: Estimació dels paràmetres de diversitat genètica en poblacions petites: a partir de dades moleculars i a partir de dades genealògiques. (6h)

Bloc 4: El model infinitesimal per a caràcters complexos (quantitatius o poligènics). (7h)

Bloc 5: Estimació de paràmetres genètics d'interès per a la selecció i millora dels caràcters. (4h)

Bloc 6: Mètodes de selecció convencionals i avaluació genètica dels candidats a reproductors: índexs de selecció, BLUP i avaluació genòmica. (9h)

Bloc 7: Mesura del progrés genètic, esperat i observat, en una població. Vies de millora. Selecció assistida per marcadors i selecció genòmica. Difusió del progrés. (5h)

Bloc 8: Els encreuaments de races i/o poblacions com a eina de millora genètica. (3h)

Bloc 9: El control genètic de les malalties de tipus hereditari. (3h)

Així mateix, l'alumnat es familiaritzarà amb la resolució de problemes mitjançant una aproximació basada en l'autoaprenentatge. Aquesta part de l'assignatura constarà de dos blocs temàtics:

Bloc A. Problemes de Genètica de Poblacions

Bloc B. Problemes de Millora Genètica

Es realitzaran quatre pràctiques en aula informatitzada:

MG1: Introducció al programa DCBSP (2h)

MG2: Selecció de reproductors del programa DCBSP (2h)

MG3: Tractament matricial mitjançant programes informàtics (2h)

MG4: Simulació en Millora Animal: Genup (2h)

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	44	1,76	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Pràctiques Aula d'Informàtica	8	0,32	3, 6, 9, 10
Tipus: Supervisades			
Tutories	4	0,16	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Elaboració de treballs	23	0,92	2, 3, 6, 9, 10
Estudi autònom i aprenentatge	44	1,76	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Resolució de problemes	10	0,4	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Selecció en poblacions simulades	14	0,56	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11

La metodologia docent que s'emprarà durant tot el procés d'aprenentatge es basa fonamentalment en el treball de l'alumnat, i serà el professor l'encarregat d'ajudar-lo, tant pel que fa a l'adquisició i interpretació de la

informació relacionada amb l'assignatura, com en la direcció del seu treball. D'acord amb els objectius docents de l'assignatura, les activitats formatives que es duran a terme són:

**Classes magistrals:** Amb aquestes classes, l'alumnat adquireix els coneixements fonamentals de l'assignatura, amb exemples pràctics que es resoldran a classe, els quals seran, a més, treballats i complementats en seminaris, tutories i pràctiques en aula d'informàtica. Es tractarà de classes magistrals interactives en les quals es fomentarà el diàleg i que es basaran en materials audiovisuals, principalment presentacions Power Point, que es penjaran amb antelació al Campus Virtual.

**Autoaprenentatge - Resolució de problemes:** Es facilitarà una àmplia col·lecció de problemes resolts, on s'explica de forma molt detallada i didàctica la manera d'abordar-los i resoldre'ls. Aquesta eina permetrà a l'alumnat familiaritzar-se, de manera autònoma però guiada, amb la vessant més pràctica de l'assignatura.

**Autoaprenentatge - Selecció en poblacions simulades:** L'alumnat gestionarà de manera individualitzada un ramat de vaques lleteres, generat per simulació. Es disposarà de tota la informació fenotípica, genealògica i genètica dels animals, prenent decisions pràctiques sobre el destí dels diferents animals, així com avaluant les conseqüències de les mateixes al llarg del temps.

**Autoaprenentatge - Treball en grup:** Aquesta activitat pretén fomentar el treball en grup, així com, potenciar la capacitat per emprar recursos informàtics. Es tractarà d'escriure i analitzar un petit programa per a l'avaluació BLUP en un cas pràctic de selecció animal.

**Pràctiques a l'aula informatitzada:** Aquests treballs constituïran un complement inestimable per establir les bases de l'autoaprenentatge (selecció en poblacions simulades) i ajudar a entendre millor tot el que s'ha explicat a les classes de teoria. Així mateix, ajudaran a la confecció i resolució del treball BLUP, en grup, proposat.

**Tutories:** Sessions concertades prèviament (correu electrònic) per resoldre dubtes i mantenir discussions sobre continguts específics de la matèria, els problemes i els treballs pràctics proposats.

**Nota:** es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exercici de selecció	20%	0	0	2, 3, 5, 6, 8, 9, 10
Presentació d'un treball	10%	0	0	3, 6, 9, 10
Primer parcial: Blocs 1 a 5	35%	1,5	0,06	1, 4, 8, 9, 10, 11
Segon parcial: Blocs 6 a 9	35%	1,5	0,06	2, 3, 6, 7, 9

Aquesta assignatura no preveu sistema d'avaluació única.

L'avaluació serà principalment individual i es realitzarà de forma continuada en el context de les diferents activitats formatives que s'han programat.

Es realitzaran dos exàmens parcials teoricopràctics, mitjançant una prova de tipus test que constarà de 60 preguntes, amb dues respostes alternatives, veritable/fals. Els exàmens tindran una durada d'1,5 hores. Els resultats dels exàmens parcials suposaran el 70% de la nota final (35% cadascun).

Així mateix, es realitzarà un treball, en grups d'un màxim de quatre participants, d'acord al que s'ha especificat a la secció d'activitats formatives. Qualificarà un 10% de la nota final. Aquest treball és de presentació obligatòria per superar l'assignatura. En el cas de suspendre l'assignatura, la qualificació obtinguda en el treball es guardarà per a properes convocatòries, encara que es podrà refer si es desitja optar a millorar nota (això comportarà la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament)

El progrés genètic obtingut en l'activitat de selecció en poblacions simulades (programa DCBSP) representarà el 20% restant de la nota final. Aquesta es calcularà prenent com a referència (puntuació màxima) la mitjana dels 10 ramats amb més progrés genètic. Paral·lelament s'establiran condicions d'obligat compliment durant la selecció. En el cas de suspendre l'assignatura, es guardarà la nota de l'exercici de simulació per a properes convocatòries, encara que es podrà refer si es desitja optar a millorar la nota (això comportarà la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament).

Quan la nota final sigui inferior a 10 punts, podrà ser bonificada (fins a un màxim de 1,5 punts) en funció de l'actitud davant l'assignatura, la participació a classe i el nivell d'assoliment. La nota mínima final per aprovar l'assignatura serà de 5 punts sobre un màxim de 10 punts.

Aquesta nota final, d'avaluació continuada, es calcularà com a la mitjana ponderada de les notes dels dos parcials, el treball en grup i l'exercici de simulació. Per computar en aquesta mitjana, cada nota individual dels dos parcials haurà de ser igual o superior a 4.

En cas de suspendre algun dels dos exàmens parcials, es podran recuperar a l'examen final de recuperació corresponent (60 preguntes amb dues respostes alternatives, veritable/fals), així com pujar nota si s'han superat ambdós parcials.

El treball en grup i l'exercici de simulació no seràn recuperable.

Es considerarà com a "no avaluable" si la participació a les activitats d'avaluació representa  $\leq 15\%$  de la nota final.

## **Bibliografia**

Caballero A. 2017. *Genética cuantitativa*. Síntesis, S.A. Madrid.

Falconer D.S., Mackay T.F.C. 2001. *Introducción a la Genética Cuantitativa*. Acribia, Zaragoza.

Gama L. 2024. *Mejoramiento Genético Animal*, Acribia, Zaragoza.

Minvielle F. 1990. *Principes d'amélioration génétique des animaux domestiques*. INRA, Paris.

Nicholas F. W. 1998. *Introducción a la Genética Veterinaria*. Acribia, Zaragoza.

Nicholas F.W. 2003. *An introduction to Veterinary Genetics*. Blackwell Publishing, Oxford.

Piedrafita J. 1998. *Notas sobre teoría de mejora genética*. Col·lecció Materials, 49. Servei de Publicacions UAB, Bellaterra.

Oldenbroek K, van der Waaij L. *Textbook on Animal Breeding and Genetics*. Animal Breeding and Genetics Centre, Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda. Disponible on-line a: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB/>

Scherf BD, Pilling D. 2015. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Itàlia. Disponible on-line a: [http://www.fao.org/ag/againfo/resources/es/pubs\\_gen.html](http://www.fao.org/ag/againfo/resources/es/pubs_gen.html)

## Programari

DCBSP (Dairy cattle breeding simulation program)

GENUP

R

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(SEM) Seminaris	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	2	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	3	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	4	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	5	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	6	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	2	Català	segon quadrimestre	tarda