



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **BIOTECNOLOGIA ANIMAL**

Coordinació: PENA SUBIRA, RAMONA NATACHA

Any acadèmic 2022-23

Informació general de l'assignatura

Denominació	BIOTECNOLOGIA ANIMAL			
Codi	100336			
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	5	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	1.2	1.8	3
	Nombre de grups	2	1	1
Coordinació	PENA SUBIRA, 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	Anglès			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
PENA SUBIRA, RAMONA NATACHA	romi.pena@udl.cat	7,2	Demaneu hora per email.

Informació complementària de l'assignatura

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant conegui conceptes fonamentals de Genètica i sigui capaç de llegir textos científics en anglès.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Objectius de coneixement: L'estudiant que superi l'assignatura ha de conèixer:

CE36.1.01 Diferenciar les tècniques moleculars emprades en l'anàlisi del genoma (construcció de mapes, genotipat de polimorfismes i estudis de genòmica funcional) i del proteoma.

CE36.1.02 Reconèixer els patrons d'herència i la base genètica dels caràcters mendelians i complexos.

CE36.1.03 Descriure els tipus més importants de variacions genètiques i la seva aplicació en el context de la conservació, la millora genètica i el control de malalties.

CE36.1.04 Valorar l'efecte que tenen les mutacions sobre els caràcters productius en espècies domèstiques.

CE36.1.05 Interpretar diferents aplicacions de la biotecnologia en animals de producció.

CE36.1.06 Aplicar els diferents sistemes d'encreuaments com a eina de millora genètica.

CE36.1.07 Descriure els mètodes més habituals per generar animals de producció transgènica.

CE36.1.08 Conèixer algunes aplicacions de la transgènesi en la millora de la producció i la salut animal i en biomedicina.

Objectius de capacitat: L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:

CE36.1.09 Comprendre la base genètica de caràcters complexos relacionats amb la producció animal.

CE36.1.10 Integrar els marcadors genètics en els esquemes de millora animal.

CE36.1.11 Descriure les estratègies de cerca de marcadors genètics i biomarcadors.

CE36.1.12 Explicar l'estat actual dels animals de producció transgènics.

CE36.1.13 Donar la seva opinió sobre l'aplicació de la transgènesi en producció i biomedicina.

CE36.1.14 Comunicar-se oralment i per escrit en anglès.

CE36.1.15 Exposar/comunicar de manera clara i estructurada tant oralment com per escrit.

Competències

MARC COMPETENCIAL

Aplicar els avanços de la biotecnologia a les espècies ramaderes per ser capaços de valorar la seva utilitat i interès en la pràctica de la producció i sanitat animal i en l'entorn biomèdic.

Competències bàsiques GCPA

- CB1. Tenir i comprendre coneixements en un àmbit d'estudi que forma part de la base de l'educació secundària general, i es troba en un nivell que, si bé, s'aplicarà en llibres de text avançat, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements considerats d'avantguarda del seu camp d'estudi
- CB2. Aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una forma professional i plantejar les competències que es proposen demostrant al mig de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- 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
- CB4. Poder transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat)
- CB5. Saber desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia
- CB9. Utilitzar les metodologies bàsiques de treball referents a les disciplines assenyalades
- CB10. Reconèixer i saber aplicar les tècniques bàsiques d'experimentació ramaderes i saber interpretar els seus resultats

Competències transversals GCPA

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

Continguts fonamentals de l'assignatura

BLOC 1 – Les eines biotecnològiques i la modificació genètica de poblacions

Tema 1. Visió general de la biotecnologia animal - El concepte de biotecnologia. Principals àrees d'aplicació de la biotecnologia en la producció animal i la salut animal i en l'àmbit biomèdic. (1h)

Tema 2. Els marcadors d'ADN com a eina fonamental de la biotecnologia animal - marcadors moleculars (SNPs, microsatèl·lits, CNVs). Aplicacions de marcadors en ciències veterinàries. (1h)

Tema 3. Tècniques bàsiques de genètica molecular I - Aïllament de l'ADN genòmic i l'ARN. Electroforesi. Enzims de restricció. (4h)

Tema 4. Tècniques bàsiques de genètica molecular II - PCR, RT-PCR i qPCR. Seqüenciació (Sanger, noves tecnologies). (4h)

Tema 5. Eines genòmiques en espècies veterinàries- Mètodes per genotipar SNP en la producció animal (anàlisi PCR-RFLP, discriminació al·lèlica, extensió dels primers). Noves eines de biotecnologia: fitxes SNP, seqüenciació profunda. Exemples en el mercat. (2h)

BLOC 2 – Aplicacions en la producció i salut animal i l'àmbit biomèdic

Tema 6. Manipulació de l'expressió gènica en animals transgènics – Obtenció d'animals transgènics: conceptes bàsics i estratègies generals. Mètodes: (i) microinjecció pronuclear d'ADN en oòcits fertilitzats; (ii) vectors virals; (iii) Transferència gènica mediada per cèl·lules mare (ES cells); (iv) transferència nuclear; (v) transgènesi mediada per l'esperma. Variables i problemes de cada mètode. Estudi de la integració i l'expressió del transgèn: anàlisi de les línies fundadores i establiment de colònies estables. La metodologia CRISPR-Cas i altres mètodes de edició gènica. (3h)

Tema 7. Els animals transgènics en la producció i la salut animal – Animals transgènics de granja. Valor afegit de nous caràcters d'interès ramader. Modificació de la composició de la llet i d'altres productes ramaders. Transgènesi i resistència genètica a les malalties. Implementació d'animals modificats

gènicament en sistemes comercials. (3h)

Tema 8. Animal Pharming - La ramaderia transgènica com a biorreactors. Producció de proteïnes recombinants en llet, ous i altres productes. (2h)

Tema 9. Els animals transgènics en la recerca aplicada - Models animals de malalties humanes: malalties hereditàries (monogèniques i multifactorials). Xenotransplantaments, aspectes claus. Seguretat biològica i riscos de la transgènesi animal. (2h)

Tema 10. Legislació - situació actual de l'aplicació dels transgènics i els animals editats a Europa i a la resta del món. Noves oportunitats. (2h)

Activitats pràctiques

- **Pràctica 1** (2h): Ordinador propi – Disseny de primers per diferents aplicacions. Eines de manipulació i comparació de seqüències disponibles online.
- **Pràctica 2** (6h): Laboratori – Detecció de frau alimentari: l'origen de la llet / preparats carnis
- **Pràctica 3** (6h): Laboratori – Clonació i caracterització d'ADN en vectors plasmídics.
- **Projecte** (12h): Disseny d'un protocol de diagnòstic per animals de producció: elaboració d'un tríptic comercial amb informació tècnica i econòmica.
- **Seminari 1** (2h): El que mai no t'han explicat sobre **el genoma. L'Epigenètica.**
- **Seminari 2** (2h). La medicina personalitzada. Els **tests genètics en animals de companyia.**
- **Seminari 3** (2h): Les implicacions socials de la biotecnologia animal - Visualització d'un vídeo sobre la biotecnologia animal; breu **debat** sobre els continguts i les opinions expressades en el documental.

Eixos metodològics de l'assignatura

El curs es basarà en el desenvolupament d'un **PROJECTE**. Durant la primera sessió del curs, es discutiran diverses propostes de projectes relacionades amb el diagnòstic de malalties infeccioses o genètiques, la detecció de frauds en productes animals o el desenvolupament de construccions transgèniques. Els estudiants són benvinguts a proposar un nou tema de projecte segons els seus interessos personals. Per desenvolupar aquest projecte, establim diversos REPTES als quals caldrà resoldre dins d'un termini. L'objectiu del projecte és promoure la creativitat dels estudiants mitjançant la incorporació dels aspectes més importants estudiats en aquest curs en un context pràctic.

El curs s'organitzarà en classes magistrals, pràctiques i tutories de projectes, que es planificaran segons les necessitats de cada repte. A la mateixa sessió es podran alternar classes magistrals, pràctiques i tutorials.

1. Classes magistrals. Aquestes es basen en sessions de teoria i pretenen introduir el tema de cada tema. Es fomentarà les metodologies actives, on els estudiants revisaran els continguts abans de venir a les lliçons. Amb aquesta finalitat, hi haurà disponibles al Campus Virtual diverses activitats complementàries que es poden completar individualment o en grups reduïts. Es fomentarà l'activitat d'aprenentatge cooperatiu mitjançant activitats breus intercalades durant la presentació del tema. Es proporcionarà suport per a l'ús de l'anglès oral i per escrit en forma de fitxes específiques de temes de gramàtica, vocabulari i composició.
2. Pràctiques. Les pràctiques consisteixen en sessions de laboratori, aula d'informàtica, sessions de resolució de problemes i seminaris. En aquest context, practicarem la presentació audiovisual dels resultats (presentació de diapositives, vídeo) i com lliurar els informes escrits. És **OBLIGATORI** que els estudiants disposin del següent equipament de protecció personal (EPI) en les pràctiques presencials: bata de laboratori (només a les sessions de laboratori). Als estudiants que no presentin el PPE requerit o que no compleixin les normes generals de seguretat se'ls negarà l'accés al laboratori.
 - Les sessions de laboratori portaran a pràctica dos/tres del projectes desenvolupat pels estudiants. Els estudiants tindran l'oportunitat de participar en la preparació de la pràctica, la preparació del material i del manual de pràctiques, i en impartir la sessió pràctica. En la darrera sessió de laboratori es farà una avaluació de les activitats a través d'un test Socrative, o similar.
 - Durant el curs, es realitzaran tres seminaris per tractar temes d'interès o rellevància específics relacionats amb la biotecnologia animal.

3. Tutories de projectes. Hi haurà tutories generals de projectes amb tot el grup classe a mesura que avancem els reptes. S'organitzaran sessions de tutoria individual i grupal a petició a mesura que arribem als últims passos del projecte.

Els estudiants disposaran del material docent de l'assignatura al portafoli electrònic, que inclou tots els materials que s'utilitzen a classe, les activitats complementàries i apunts específics de cada tema. Cada sessió pràctica es complementarà amb un manual amb els objectius i els procediments. Tot aquest material es recopilarà en **MÒDULS DOCENTS**, que estaran disponibles a l'eina LLIÇONS del Campus Virtual.

Nota. Podeu trobar el **CALENDARI d'ACTIVITATS** a la secció **RECURSOS** del programa del curs, on s'indica la modalitat, dia, hora i lloc de cada activitat.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Totes les activitats es realitzaran en grups de dues persones, tret del desenvolupament del projecte que es realitzaria en grups de 4-6 persones. Aquests grups s'establiran durant la primera sessió i duraran la resta del curs.

Horari: El calendari complet amb la Programació d'Activitats es troba penjat en format PDF a la secció RECURSOS.

Aula: ETSEA – 3.1.02

Us indico aquí els **espais docents** que s'utilitzen durant el curs.

- Sessions d'aula. Aula 3.1.02 o en línia (consulta el calendari d'activitats)
- P01– Pràctica 1. Aula 3.1.02
- P02– Pràctica 2. Laboratori Fisiogenètica, Ed1, planta 1.
- P03– Pràctica 3. Laboratori Fisiogenètica, Ed1, planta 1.

Sistema d'avaluació

Es farà avaluació contínua durant el curs de l'assignatura, d'acord amb els següents criteris:

1. Activitat Bloc 1 (20%).

Al final del BLOC 1 es farà una activitat en grup on s'haurà de resoldre un repte mitjançant les metodologies apreses durant aquest primer bloc del curs. El resultat d'aquesta activitat contribuirà al **15% de la nota final**. El dia de l'activitat està indicat al **Calendari d'Activitats** (recursos).

2. Examen Bloc 2 (20%).

Al final del BLOC 2 es valoraran els coneixements adquirits en aquesta part per mitjà d'un examen que constarà de **dues parts**: una primera part de preguntes tipus test dedicats a aquells coneixements considerats absolutament bàsics (dos enunciats, una resposta correcta; una errada resta 0.5 punts), i una segona part de preguntes curtes a desenvolupar per l'alumne on es valorarà la capacitat de reflexió i raonament crític, i l'habilitat d'argumentació i anàlisi. El resultat d'aquesta prova contribuirà al **20% de la nota final**. El dia de l'examen està indicat al **Calendari d'Activitats** (recursos).

3. Avaluació de les pràctiques (20%).

Les pràctiques de laboratori s'avaluaran amb un test online tipus Socrative (que es farà a la darrera sessió de laboratori) i la presentació d'un petit informe sobre l'estructura dels plàsmids. L'assistència a **TOTES** les sessions pràctiques és una condició necessària per a que l'informe sigui avaluat.

4. Projecte (40%)

Aquesta activitat es farà en grups de 4-6 alumnes. S'avaluaran les aportacions en les sessions de tutoria, la presentació d'un **informe escrit (20%)**, un **tríptic resum (10%)** i la **presentació oral (10%)** del treball davant la resta de companys (veure els terminis de lliurament i dies de presentació al **Calendari d'Activitats** a recursos). Es valorarà la consulta de fonts bibliogràfiques, la capacitat d'argumentar i d'organitzar l'exposició tant oral com escrita del projecte i l'habilitat de defensar públicament el treball. El treball individual de cada membre de l'equip així com la seva participació en les discussions de l'aula també formarà part de l'avaluació. Per a cada activitat (informe, tríptic, presentació) hi haurà una rúbrica específica disponible amb els recursos de l'assignatura.

Observacions

En cas que, seguint aquests criteris, un estudiant no arribi a la nota mínima de 5.0, podrà presentar-se a un examen extraordinari, que es farà dins del corresponent període acadèmic del semestre. Aquest examen consistirà en la resolució d'un qüestionari de 20 preguntes tipus test (30%; una resposta correcta; una errada resta 0.5 punts) i preguntes teòriques de resposta breu o qüestions de raonament (50%). La nota final tindrà en compte el resultat dels informes de pràctiques presentats durant el curs (20%) sempre que la nota d'aquest examen extraordinari sigui superior a 4.

Bibliografia i recursos d'informació

Llibres disponibles a la biblioteca d'ETSEA

1	Aquaculture and fisheries biotechnology genetic approaches [Recurs electrònic] : Rex A. Dunham : Aquaculture and fisheries biotechnology [Recurs electrònic] : genetic approaches / Rex A. Dunham	2011
2	Animals as biotechnology : ethics, sustainability and critical animal studies Richard Twine : Animals as biotechnology : ethics, sustainability and critical animal studies / Richard Twine	2010
3	Biotechnology in animal husbandry [Recurs electrònic] / edited by R. Renaville and A. Burny : Biotechnology in animal husbandry [Recurs electrònic] / edited by R. Renaville and A. Burny	2001
4	Transgenic animal technology : a laboratory handbook edited by Carl A. Pinkert : Transgenic animal technology : a laboratory handbook / edited by Carl A. Pinkert	2002
5	Transgenic animals in agriculture edited by J.D. Murray... [et al.] : Transgenic animals in agriculture / edited by J.D. Murray... [et al.]	1999
6	The GMO handbook : genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology Sarad R. Parekh, editor : The GMO handbook : genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology / Sarad R. Parekh, editor	2004
7	Leonardo's choice genetic technologies and animals [Recurs electrònic] : edited by Carol Gigliotti : Leonardo's choice [Recurs electrònic] : genetic technologies and animals / edited by Carol Gigliotti	2009
8	Biotechnology applications in animal health and production = La biotechnologie appliquée à la santé et à la production animales = Aplicaciones de la biotecnología en la sanidad y la producción animal co-ordinated by A.A MacKenzie : Biotechnology applications in animal health and production = La biotechnologie appliquée à la santé et à la production animales = Aplicaciones de la biotecnología en la sanidad y la producción animal / co-ordinated by A.A MacKenzie	2005
9	Molecular biology of the gene James D. Watson ... [et al.] : Molecular biology of the gene / James D. Watson ... [et al.]	2013
10	Molecular biology : principles and practice Michael M. Cox. Jennifer A. Doudna, Michael O'Donnell : Molecular biology : principles and practice / Michael M. Cox. Jennifer A. Doudna, Michael O'Donnell	2012
11	Molecular biology and biotechnology edited by John M. Walker, Ralph Raply [i.e. Rapley] : Molecular biology and biotechnology / edited by John M. Walker, Ralph Raply [i.e. Rapley]	2009
12	Molecular biology and biotechnology : a guide for students Helen Kreuzer & Adrienne Massey : Molecular biology and biotechnology : a guide for students / Helen Kreuzer & Adrienne Massey	2008
13	The Brief Penguin handbook / Lester Faigley Llibre Pearson 2015 5th ed. Exemplars a Bib. ETSEA (001.8 Fai)	2015

Recursos electrònics

- <http://www.genome.gov/10000464>
- <http://www.genome.gov/25019879>
- <http://www.rothamsted.ac.uk/notebook/engine.htm>
- <http://www.web-books.com/MoBio/Free/Chap9.htm>

Twitter accounts

- @GeneticLiteracy
- @BioBeef
- @Naukas_com