



# GUIA DOCENT

# **BIOTECNOLOGIA ANIMAL**

Coordinació: PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA

Any acadèmic 2019-20

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	BIOTECNOLOGIA ANIMAL			
<b>Codi</b>	100336			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Ciència i Salut Animal	4	OPTATIVA	Presencial
	Doble titulació: Grau en Veterinària i Grau en Ciència i Producció Animal	5	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRALAB</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Nombre de crèdits</b>	1.2	1.8	3
	<b>Nombre de grups</b>	4	1	1
<b>Coordinació</b>	PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIA ANIMAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès			

## Professor/a (s/es)

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA	romi.pena@ca.udl.cat	11,52	

## 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 significatives

### 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 generals

*Competències estratègiques de la Universitat de Lleida*

CU2. Domini d'una llengua estrangera

CU3. Domini de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació.

CU4. Respecte i desenvolupament dels Drets Humans, els principis democràtics, els principis d'igualtat entre dones i homes, i als valors propis d'una cultura de pau i altres valors democràtics.

*Competències transversals de la titulació*

CT3. Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-los numèricament.

CT6. Buscar i gestionar la informació relacionada amb l'activitat professional

CT5. Treballar sol i en equip multidisciplinari.

CT7. Entendre i expressar-se amb la terminologia adequada. CT8. Discutir i argumentar en debats diversos.

CT9. Analitzar i valorar les implicacions socials i ètiques de l'activitat professional.

CT10. Aplicar el mètode científic a la resolució de situacions i mantenir un esperit crític i innovador.

### Competències específiques CSA

CE36. Manejar protocols i tecnologies correctes destinades a modificar i optimitzar els diferents sistemes de producció animal.

CE36.1. Aplicar els conceptes de biotecnologia a la millora de la ramaderia.

### Altres competències

A14. Conèixer els principis bàsics de la biotecnologia genètica i de la genètica de poblacions

## 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 àmbits d'aplicació de la biotecnologia animal en la producció i salut animal i en l'àmbit biomèdic.
- **Tema 2. Tècniques bàsiques de genètica molecular I** – Aïllament d'ADN genòmic i l'ARN. Electroforesi. Els enzims de restricció.
- **Tema 3. Tècniques bàsiques de genètica molecular II** – La PCR, RT-PCR i qPCR. La PCR digital. La seqüenciació (Sanger; noves tecnologies). Principis de la hibridació i marcatge d'àcids nucleics.
- **Tema 4. Eines genòmiques en espècies ramaderes** – Els marcadors moleculars (SNPs, microsatèl·lits, CNVs). Mètodes pel genotipat d'SNPs en animals de producció (PCR-RFLP; discriminació al·lèlica; primer extension). El genotipat de microsatèl·lits. Noves eines biotecnològiques: els SNP-xips, els microarrays, la seqüenciació massiva. Exemples comercials.

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

- **Tema 5. 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.
- **Tema 6. 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. Els transgènics com a bioreactors. Obtenció de proteïnes recombinants en llet, ous i altres productes. Modificació genètica i resistència genètica a malalties. Implementació dels animals modificacions en condicions comercials.
- **Tema 7. 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.
- **Tema 8. Legislació** - situació actual de l'aplicació dels transgènics i els animals editats a Europa i a la resta del món. Noves oportunitats.

### 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 trític comercial amb informació tècnica i econòmica.

- **Seminari 1** (2h): El que mai no t'han explicat sobre el **genoma. La 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

Les activitats es dividiran en sessions teòriques, sessions pràctiques i sessions d'avaluació, segons la programació temporal que es mostra al Calendari de les Activitats (recursos). Totes les activitats es faran en grups de dues persones excepte el desenvolupament del projecte que es farà en grup de 4-6 persones. Aquests grups seran constituïts durant la primera sessió i seran fixes durant la resta del curs.

1. **Classes teòriques.** Les classes de teoria es basen en sessions de classes magistrals i tenen per finalitat presentar la matèria de cada tema. En el BLOC 1 es basarà en gran part en classe inversa on els continguts seran revisats pels alumnes abans de les sessions teòriques. Es fomentarà l'aprenentatge cooperatiu mitjançant breus activitats intercalades durant la presentació de la matèria. Es recolzarà l'ús oral i escrit de l'anglès mitjançant la utilització de material específic de suport tant d'estructures gramaticals com de vocabulari i de redacció.
2. **Classes pràctiques.** Les pràctiques consisteixen en sessions en aula informàtica, sessions de laboratori, sessions de resolució de problemes i seminaris. El BLOC 1 de l'assignatura es desenvoluparà en grups de 4-6 alumnes a través de la construcció d'un projecte que integri els aspectes més rellevants d'aquest bloc. Els continguts del BLOC 1 es presentaran a mesura que es necessitin per tirar endavant els projectes. En aquest context es treballarà la presentació dels resultats amb suport audiovisual (diapositives, vídeo) i en informes escrits. És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents: Bata laboratori blanca. No portar els EPI descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a continuació comportarà que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o que hagi de sortir del mateixos.

S'hauran de presentar informes dels treballs realitzats en les sessions de laboratori. Durant el curs es faran tres seminaris que tractaran aspectes específics d'interès o actualitat relacionats amb la biotecnologia animal.

Els estudiants disposaran del material docent del curs en el dossier electrònic de l'assignatura, que inclourà tot el material utilitzat a classe i apunts específics de cada tema. Cada sessió pràctica serà complementada per un guió explicatiu amb els objectius i procediments a utilitzar. Els dossiers de laboratori seran desenvolupats pel estudiants responsables d'aquells projectes.

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents: Bata de laboratori blanca. No portar els EPI descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a continuació comportarà que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o que hagi de sortir del mateixos.

Activitats formatives	Presencial/No Presencial	H	ECTS	Metodologia docent-aprenentatge	Resultats aprenentatge
TEO	P	26	17.33%	Classes magistrals en aula amb ús interactiu de material didàctic	1-15
LAB	P	12	8%	Pràctiques de laboratori	1,3,4,5,10,14
INFO	P	2	1.33%	Pràctiques a l'aula d'informàtica	1,4,11
SEM	P	6	4%	Lliçons en aspectes específics d'actualitat	5,7,8,12,13
PROJECTE	P	12	8.00%	Sessions destinades a l'elaboració del projecte	1,3,5,11,14,15
AVALUACIÓ	P	4	2.66%	Sessions d'avaluació	1-15

INDV/COOP	NP	40	26.66%	Treball no presencial de l'alumne en la preparació de les pràctiques, elaboració d'informes i desenvolupament de projecte	1-15
AUTÒNOM	NP	50	33.33%	Estudi de l'assignatura amb suport de material informàtic, bibliogràfic i documental.	1-15

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Horari: Dijous (10-12h) i divendres (15-17 h). Algunes pràctiques poden requerir horaris diferents. Veure calendari amb distribució d'activitats.

Aula: ETSEA – 3.1.02

El calendari de distribució de les activitats el trobareu penjat a la part de RECURSOS de l'assignatura en format PDF.

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

- Sessions d'aula. Aula 3.1.02
- P01– Pràctica 1. Aula 3.1.02
- P02– Pràctica 2. Laboratori Fisiogenètica, Ed1, planta 1.
- P03– Pràctica 3. Laboratori Fisiogenètica, Ed1, planta 1.
- S01– Seminari 1, Aula 3.1.02
- S02– Seminari 2. Aula 3.1.02
- S03– Seminari 3. Sala de Graus, Edifici 1

## Sistema d'avaluació

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

### 1. Examen (35%).

Al final del BLOC 1 i 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 1 punt), 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 de cadascuna d'aquestes proves contribuirà al **15% (BLOC 1) i 20% (BLOC 2) de la nota final**. El dia de l'examen està indicat al **Calendari d'Activitats** (recursos).

### 2. Informes de pràctiques (20%).

Presentació d'un **informe** amb la resolució de les qüestions plantejades en el guió de pràctiques, resum i interpretació dels resultats. Els informes es presentaran en les dates assignades al **Calendari d'Activitats**. L'assistència a **TOTES** les sessions pràctiques és una condició necessària per a que l'informe sigui avaluat.

Pràctica	Tipus	Pes de l'informe sobre la nota final de l'assignatura	Data presentació informe
P02	LAB	10%	veure el <b>Calendari d'Activitats</b> als recursos
P03	LAB	10%	

### 3. 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.

### 4. Participació activa en les activitats d'aula (5%)

Es tindrà en compte la participació individual de cada alumne a les activitats, debats, exercicis duts a terme dins de l'aula durant tota la assignatura.

Tipus d'activitat	Pes (%)	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge	Criteris	Observacions
Prova escrita	34%	4	0.16	1-15	Una prova	Teoria; Seminaris
Informes de pràctiques	20%	12	0.48	1,3,4,5,10,11,14	Dos informes	Aprenentatge basat en problemes Informàtica; Laboratori
Projecte	40%	12	0.48	1,3,5,11,14,15	Informe Tríptic Presentació oral	Teoria; Aprenentatge basat en problemes; Tutories
Participació	5%			11-15	Participació activa en les activitats d'aula	Teoria; Aprenentatge basat en problemes; Pràctiques

### Observacions

En cas de 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 1 punt) 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

### Libres disponibles a la biblioteca d'ETSEA

1	<a href="#">Aquaculture and fisheries biotechnology genetic approaches</a> [Recurs electrònic] : Rex A. Dunham : Aquaculture and fisheries biotechnology [Recurs electrònic] : genetic approaches / Rex A. Dunham	2011
2	<a href="#">Animals as biotechnology : ethics, sustainability and critical animal studies</a> Richard Twine : Animals as biotechnology : ethics, sustainability and critical animal studies / Richard Twine	2010
3	<a href="#">Biotechnology in animal husbandry</a> [Recurs electrònic] / edited by R. Renaville and A. Burny : Biotechnology in animal husbandry [Recurs electrònic] / edited by R. Renaville and A. Burny	2001
4	<a href="#">Transgenic animal technology : a laboratory handbook</a> edited by Carl A. Pinkert : Transgenic animal technology : a laboratory handbook / edited by Carl A. Pinkert	2002
5	<a href="#">Transgenic animals in agriculture</a> edited by J.D. Murray... [et al.] : Transgenic animals in agriculture / edited by J.D. Murray... [et al.]	1999

6	<a href="#">The GMO handbook : genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology</a> Sarad R. Parekh, editor : The GMO handbook : genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology / Sarad R. Parekh, editor	2004
7	<a href="#">Leonardo's choice genetic technologies and animals</a> [Recurs electrònic] : edited by Carol Gigliotti : Leonardo's choice [Recurs electrònic] : genetic technologies and animals / edited by Carol Gigliotti	2009
8	<a href="#">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</a> 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	<a href="#">Molecular biology of the gene</a> James D. Watson ... [et al.] : Molecular biology of the gene / James D. Watson ... [et al.]	2013
10	<a href="#">Molecular biology : principles and practice</a> 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	<a href="#">Molecular biology and biotechnology</a> 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	<a href="#">Molecular biology and biotechnology : a guide for students</a> Helen Kreuzer & Adrienne Massey : Molecular biology and biotechnology : a guide for students / Helen Kreuzer & Adrienne Massey	2008
13	<b>The Brief Penguin handbook / Lester Faigley</b> 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

- @rominolimits
- @GeneticLiteracy
- @BioBeef
- @Naukas\_com