

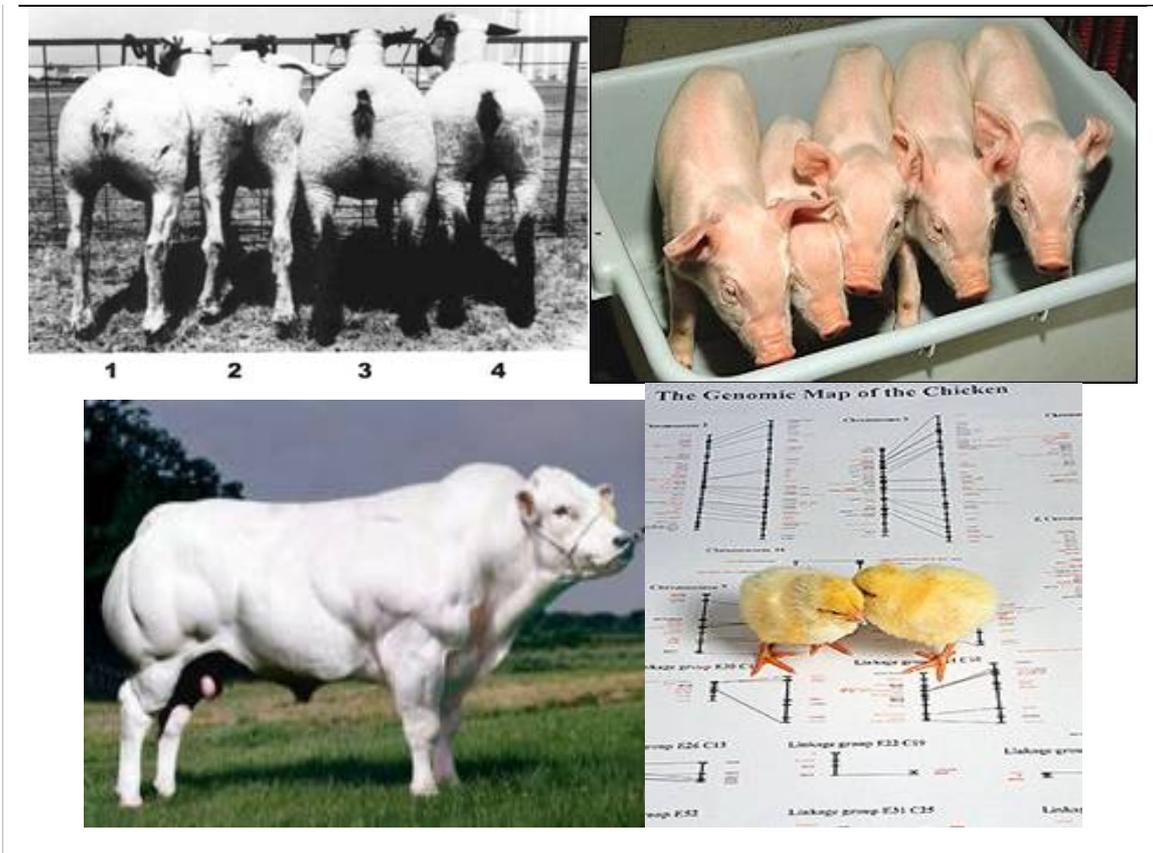


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



### Biotecnología y Genética en Mejora Animal



Máster Universitario en  
Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Biotecnología y genética en mejora animal				
<b>Materia*</b>	Producción Animal				
<b>Módulo*</b>	Biotecnología Agroalimentaria				
<b>Código</b>	203102005				
<b>Titulación</b>	Master en técnicas avanzadas en investigación y desarrollo agrario y alimentario				
<b>Plan de estudios</b>	2009/2010 según RD 1393/2007				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
<b>Tipo</b>	Optativa				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	2º	<b>Curso</b>	1º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	4,0	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	120

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Eva Armero Ibáñez		
<b>Departamento</b>	Ciencia y Tecnología Agraria		
<b>Área de conocimiento</b>	Producción Animal		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 1.26; 1ª planta de la ETSIA		
<b>Teléfono</b>	968 325538	<b>Fax</b>	968 327046
<b>Correo electrónico</b>	eva.armero@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~etsia/">http://www.upct.es/~etsia/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Lunes (12:00 a 15:00 horas) martes (12:00 a 15:00)		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 1.26, 1ª planta de la ETSIA		

<b>Titulación</b>	Dr Ingeniero Agrónomo
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Titular de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1999
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	3
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Sistemas de Producción, Bienestar Animal, Mejora Genética, Calidad de carne
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	2
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Colaboraciones con empresas del sector
<b>Otros temas de interés</b>	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

En la actualidad se han conseguido grandes progresos en la mejora de las producciones animales mediante los programas clásicos de genética cuantitativa. El desarrollo de la genética molecular en los últimos años ha aportado mayor información sobre las bases genéticas de los caracteres productivos. La presente asignatura introduce al alumno en ambos campos de la genética con el fin de mejorar las producciones animales

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La presente asignatura tiene como objetivo, por un lado, introducir al alumno en el campo de la genética cuantitativa, dando a conocer los programas de mejora de las distintas especies ganaderas, y como se organizan las empresas o asociaciones de ganaderos en dichos programas. Por otro lado, enseñar las técnicas básicas de genética molecular más relevantes en la mejora genética animal, sus diferentes usos y como se integran en los programas de mejora tradicionales.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Esta asignatura se relaciona con las siguientes asignaturas del primer cuatrimestre: "técnicas de biología celular y molecular" y "Herramientas de genómica en investigación"

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura se apoya sobre conocimientos básicos de biología y genética

#### 3.6. Medidas especiales previstas

El alumnado que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales deberá comunicarlo al profesorado responsable al inicio del cuatrimestre. Se pueden incluir aquí alumnos que compaginen sus estudios con un trabajo o alumnos que por otras circunstancias personales justificadas requieran de alguna medida especial. En estos casos se podrían formar grupos de trabajo alternativo, tutorías especiales o actividades a través del Aula Virtual

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG1. Conocer el campo de estudio en el que se desarrollan la investigación y el desarrollo agrario y alimentario y las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG4. Ser capaz de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en el ámbito agroalimentario.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE1. Sintetizar los conocimientos previos, junto con los adquiridos en la materia, para poder desenvolverse en contextos agroalimentarios en los que hay poca información específica.

CE3. Demostrar un cierto grado de formación científica y técnica para poder iniciar una actividad investigadora en el ámbito de la agroalimentación.

CE4. Demostrar un cierto grado de comprensión de los conceptos, principios y teorías relacionadas con las asignaturas elegidas del programa del máster.

Biotecnología y genética animal

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT1. Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz.

CT4. Utilizar con solvencia los recursos de información.

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

1. Describir la evolución de la genética y de las poblaciones animales
2. Describir los fundamentos de la genética cuantitativa y su aplicación en la práctica
3. Establecer y desarrollar los programas de mejora genética de las especies ganaderas
4. Manejar y aplicar las técnicas básicas de genética molecular en producción animal
5. Utilizar adecuadamente el lenguaje científico-técnico propio de la disciplina
6. Generar nuevas ideas en el desarrollo de un programa de mejora genética animal

\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Evolución histórica de la mejora genética en la producción animal.  
Introducción a la Genética cuantitativa.  
El proceso de selección animal.  
Metodología básica empleada en genética molecular.  
Análisis de loci de caracteres cuantitativos.  
Aplicaciones de la genética molecular en producción animal

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

**Tema 1. Introducción y conceptos básicos:** Evolución histórica de la mejora genética en la producción animal. Estructura del ADN y organización. Estructura de los genes. Control de la expresión de los genes

**Tema 2. Genética cuantitativa:** Concepto de raza. Los "híbridos" en la producción animal. Tipos de cruzamientos. Relación de parentesco y coeficiente de consanguinidad. La variación continua: descomposición del valor fenotípico. Los efectos génicos. Los efectos ambientales. Interacción genotipo-medio. Los modelos. Parámetros genéticos: repetibilidad, heredabilidad. Correlación entre caracteres.

**Tema 3. El proceso de selección:** Métodos de selección. Selección individual. Índice de selección. BLUP. Otros métodos de selección. Objetivos y esquemas de selección. Programa de Mejora.

**Tema 4. Metodología básica empleada en genética molecular:** Degradación y síntesis de ácidos nucleicos *in vitro*. Extracción de ADN. Enzimas de restricción. Reacción en cadena de la polimerasa. Secuenciación del ADN. Marcadores genéticos.

**Tema 5. Análisis de loci de caracteres cuantitativos:** Concepto de ligamiento. Análisis de loci de caracteres cuantitativos (QTL y SNPs). Diseño experimental. Selección asistida por marcadores

**Tema 6 Aplicaciones de la genética molecular en producción animal:** Mapeo genético, chequeo de parentesco, sexaje de embriones, animales transgénicos, Genes y enfermedades, elaboración de vacunas, interleucinas y diversas proteínas *in vitro*.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

#### Resolución de ejercicios y supuestos prácticos.

1. Cálculo de coeficiente de consanguinidad mediante software
2. Aplicación del BLUP mediante un programa informático
3. Métodos de extracción de ADN a partir de muestras de sangre y de tejidos
4. Diagnóstico del Síndrome del Estrés Porcino
5. Identificación de paternidades por microsatélites
6. Visita de campo (empresas, asociaciones de ganaderos o centros de investigación)

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

## 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

1. Genetics Introduction: Historical development of animal breeding. DNA structure and organization. Gene structure. Control of gene expression
2. Statistical genetics: Breed definition. "Hybrid" in animal production. Types of crossbreeding. Family relationship and inbreeding coefficient. Continuous variation: phenotypic value decomposition. Gene effects. The environmental effects. Genotype-environment. Models. Genetic parameters: repeatability, heritability. Correlation between characters.
3. Selection Schemes: Selection methods. Individual selection. Selection index. BLUP. Other selection methods. Objectives and selection schemes. Breeding programs
4. Basic concepts of molecular genetics: Degradation and synthesis of nucleic acids in vitro. DNA extraction. Restriction enzymes. Polymerase chain reaction. DNA sequencing. Molecular markers.
5. Loci for quantitative traits: Linkage concept. Analysis of quantitative trait loci (QTL and SNPs). Experimental design. Marker-assisted selection
6. Molecular techniques in animal breeding: Genetic mapping, paternity test, sexing of embryos, transgenic animals, genes and diseases, vaccine development, interleukins and various proteins in vitro.

## 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Temas 1,2,3 y prácticas 1 y2

Aplicar conceptos básicos de genética cuantitativa

Explicar los programas de mejora genética de las especies ganaderas

Temas 4,5,y 6 y prácticas 3, 4 y 5.

Manejar las técnicas básicas de genética molecular en producción animal  
 Utilizar adecuadamente el lenguaje científico-técnico propio de la disciplina

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
<b>Clase de teoría</b>	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y planteamiento de dudas	<b>18</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	<b>60</b>
<b>Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos</b>	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas siendo guiados por el profesor	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas. Presentación oral de trabajos	<b>5</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de casos prácticos. Realización de trabajos	<b>10</b>
<b>Clase de prácticas. Sesiones de laboratorio y aula de informática</b>	Para realizar estas prácticas se partirá de un guión explicativo y se deberán entregar un informe o resolver cuestiones o ejercicios planteados	<u>Presencial</u> Manejo de instrumentación. Resolución de guión de prácticas	<b>8</b>
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informes	<b>8</b>
<b>Seminarios y visitas a empresas o instalaciones</b>	Exposición por parte de un experto de un tema de actualidad.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa por parte del alumno. Planteamiento de dudas y cuestiones	<b>5</b>
<b>Actividades de evaluación formativa y sumativa</b>	Elaboración de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en clase, que o bien se corregirán en clase por el alumno o posteriormente por el profesor, con el fin de evaluar el grado de seguimiento de la materia. Examen final	<u>Presencial</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de esta La corrección por el alumno fomenta el espíritu crítico y la capacidad de auto-evaluación y auto-reflexión.	<b>2</b>
<b>Tutorías individuales o en grupo</b>	Realización de tutorías individuales o en grupo para resolver dudas. Revisión de exámenes por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	<b>2</b>
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	<b>2</b>
			<b>120</b>

**6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)**

	<b>Resultados del aprendizaje (4.5)</b>					
<b>Actividades formativas (6.1)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X
Clase de problemas	X	X	X		X	X
Prácticas en el laboratorio				X	X	X
Sesiones aula de informática	X	X	X		X	X
Seminarios y visitas a empresas o instalaciones		X	X	X	X	X
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita teoría		X	Evaluación de los contenidos teóricos mediante examen tipo test	Hasta 80 %	1, 2, .3, 4
Trabajos	X		Elaboración de trabajos individuales o en grupo y presentación oral de los mismos	Hasta 20 %	1,2,3,4
Entrega de informes	X		Realización de informes de las prácticas de laboratorio, de los seminarios y de las visitas a centros y empresas	Hasta 20 %	1,2,3,4

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante:  
Tutorías individuales y en grupo.  
Evaluación mediante prueba escrita.  
Presentación oral de trabajos e informes

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Blasco, A.** 2017 Bayesian Data Analysis for Animal Scientists Ed Springer
- Falconer, D.S. Mackay TFC** 2001.- *Introducción a la genética cuantitativa*. Ed. Acribia
- Griffiths, A.J.F.; Gelbart, W.M.; Miller, J.H. y Lewontin, R.C.** (2000). *Genética Moderna*. Ed. McGraw-Hill. Interamericana.
- Hancox D. and van Dort S.** 2009 *Genetics of Chicken colours*
- Hasan K.** 2015 *Molecular and Quantitative Animal Genetics* Ed. John Wiley & Sons
- Izquierdo Rojo, M.** 2001. *Ingeniería genética y transferencia génica*. Ed. Pirámide.
- Michael Lynch, Bruce Walsh** 2013 *Genetics and Analysis of Quantitative Traits* 1st Edition
- Sigrid van Dort** 2012 *Genetics of Chicken extreme*
- Singh B** 2005 *Textbook of Animal Biotechnology*. Ed The Energy and Resources Institute (TERI)

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Animal genetics.** Blackwell Scientific Publications for the International Society for Animal Blood Group Research. Edinburgh, U.K.
- Animal genetic resources information.** F.A.O. Roma, Italia.
- Genetic research.** Cambridge University Press. Londres, U.K.
- Genetics.** Genetic Society of America. Austin, Texas, U.S.A.
- Genetique, selection and evolution.** Institute National de la Recherche Agronomique. París, Francia.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

Apuntes en el aula virtual