

Guía docente de la asignatura

**Bases Biológicas para la  
Mejora Genética y el Bienestar  
de Animales Productores de  
Alimento**Fecha última actualización: 08/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 15/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Avances en Biología Agraria y Acuicultura

**MÓDULO**

Módulo de Producción Acuicola y Ganadera

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

6

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

En esta materia se incluyen dos apartados, uno de ellos dedicado a desarrollar aspectos básicos de los programas de mejora genética animal, y otro centrado en aspectos relacionados con el empleo de animales de producción para la investigación científica, imprescindible, este último, para los estudiantes que orienten su vida profesional tanto a la mejora genética como a alguna otra actividad científica que requiera del empleo de animales de experimentación. Con esta materia se pretende ofrecer al alumno la posibilidad de profundizar en las técnicas reproductivas que se emplean para la obtención de animales más productivos y eficientes, tanto de razas mejoradas con mayor potencial económico, como de razas autóctonas más adaptadas al ambiente propio de cada región. Por lo que se refiere a los contenidos sobre experimentación con especies animales de interés agropecuario, se ha tratado de ofrecer información específica y de contribuir con la formación continua a que hace referencia el art 14.c. del RD 53/2013 (para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos), necesaria para poder contar en los centros criadores, suministradores y usuarios relacionados con la Producción Animal, con responsables en bienestar animal especialistas en la materia.

Descriptores:

Gestión y conservación de recursos genéticos. Genética cuantitativa. Genética de poblaciones.

Métodos clásicos de mejora genética animal. Aplicaciones de la Genética molecular y de la Genómica en la producción animal. Ciencia y tecnología del animal de producción para la experimentación científica.



## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Que los estudiantes sean capaces de elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.
- CG02 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Que los estudiantes sean capaces de abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos pertinentes para su resolución, así como extraer conclusiones fundadas que sean de aplicación en el ámbito de la Agricultura, la Ganadería y la Acuicultura
- CE02 - Que los estudiantes sepan aplicar las técnicas de investigación, tanto metodológicas como tecnológicas, en el área de estudio y redactar correctamente un trabajo científico
- CE06 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos al diseño, ejecución y defensa de un proyecto de investigación dentro de alguna de las líneas ofertadas en el Máster

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Que el estudiante sea consciente de la importancia del desarrollo sostenible y demostrar sensibilidad medioambiental
- CT02 - Que el estudiante comprenda y aplique el liderazgo y posea creatividad, rigor intelectual, independencia e iniciativa personal y profesional para proponer y emprender proyectos.
- CT03 - Que el estudiante demuestre que sabe reflexionar a partir de la integración de aprendizaje en diferentes áreas para saber abordar situaciones complejas de manera



global

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- La información básica sobre las herramientas de las que se dispone para realizar programas de mejora genética clásica dirigida a obtener caracteres que confieran mayor eficiencia u otras cualidades específicas en especies de interés ganadero.

- Las herramientas moleculares usadas en genética molecular y genómica destinadas a la mejora de la producción animal.

El alumno será capaz de:

- Obtener los conocimientos necesarios para el diseño y realización de experimentos con animales de producción siguiendo las normas básicas recogidas en la legislación vigente al respecto.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Bases biológicas para la mejora genética de animales de interés en alimentación.
  - 1.1 Gestión y conservación de recursos genéticos. Introducción a la Genética y Mejora Genética Animal. Variación genética en animales. Diversidad genética. Técnicas moleculares para el estudio de la variabilidad. Marcadores genéticos.
  - 1.2 Genética cuantitativa. Caracteres de interés. Variación continua. Heredabilidad. Carácter umbral. QTLs.
  - 1.3 Genética de poblaciones. Estructura genética de una población. Frecuencias génicas. Selección. Mutación. Deriva genética. Consanguinidad y parentesco.
  - 1.4 Métodos clásicos de mejora genética animal. Métodos de selección. Cruzamientos. Heterosis. Hibridación intraespecífica e interespecífica.
  - 1.5 Genómica estructural. Composición del genoma. Secuenciación de genomas. Estudio de especies modelo. Análisis de ligamiento. Mapas genéticos.
  - 1.6 Genómica funcional. Genes con interés aplicado. Análisis de bases de datos. Microarrays. Transgénesis. Modificaciones del genoma.
2. Ciencia y tecnología del animal de producción para la experimentación científica.
  - 2.1 Legislación y principios éticos.
  - 2.2 Biología y etología. Bienestar animal y enriquecimiento ambiental.
  - 2.3 Procedimientos. Zootecnia y manejo. Sanidad e higiene. Anestesia, analgesia y eutanasia.
  - 2.4 Diseño experimental y estadística.

### PRÁCTICO

Seminarios/Talleres

Trabajos sobre artículos recientes de investigación relacionados con la materia. Búsqueda de



material bibliográfico sobre investigaciones recientes, revisión sobre dicho tema, elaboración de trabajo bibliográfico de revisión y exposición de dicho trabajo.

#### Problemas /Prácticas de Laboratorio

PRÁCTICA 1: Resolución de problemas de genética de caracteres con variación continua y de cálculo de heredabilidad por diferentes procedimientos.

PRÁCTICA 2: Resolución de problemas y casos prácticos de genética de poblaciones.

PRÁCTICA 3. Análisis bioinformático. Bases de datos de secuencias de ADN y proteínas. Búsqueda de secuencias homólogas. Los algoritmos FASTA y BLAST. Alineamiento múltiple de secuencias de ADN y análisis filogenético.

PRÁCTICA 4. Utilidad del uso de la PCR en estudios taxonómicos. Determinación de especies de interés acuícola utilizando marcadores moleculares.

PRÁCTICA 5. Estudio de expresión génica mediante qPCR. Purificación de ARN para un estudio de expresión génica diferencial entre tejidos mediante la aplicación de la técnica de qPCR.

PRÁCTICA 6: Ensamblaje y búsqueda de SNPs. Ensamblaje de novo de secuencias obtenidas de una NGS (Next Generation Sequencing), análisis de contigs y búsqueda de marcadores moleculares tipo SNPs.

PRACTICA 7. Cálculo del número de animales (n) necesario y suficiente para ensayo biológico. Aplicación del principio de reducción (3Rs).

#### Prácticas de Campo

PRÁCTICA 1: Visita a explotación ganadera comercial para comprobar in situ las técnicas de manejo encaminadas a preservar el bienestar animal.

PRÁCTICA 2: Visita a instalaciones del Servicio de Animalario de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC). Experimentación animal con fines agronómicos.

PRÁCTICA 3: Visita a instalaciones del Servicio de Animalario de la Universidad de Granada. Principios de Experimentación animal con fines biomédicos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Battini M, Vieira A, Barbieri S, Ajuda I, Stilwell G, Mattiello S. 2014. Invited review: Animal-based indicators for on-farm welfare assessment for dairy goats. J. Dairy Sci. 97 :6625–6648
- Beynen, A.C. et al. (2000). Nutrición y resultados experimentales. Principios de la ciencia del animal de laboratorio. Contribución al empleo y cuidado humanitario de los animales y a la



calidad de los resultados experimentales. Ed. Elsevier 359 pp.  
-BOE (2013). Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia. BOE nº 34, 8 de febrero de 2013  
-Klug, W.S., M.R. Cummings, Spencer, CA & Palladino MA. (2013) Conceptos de Genética. 10ª Edición. Pearson Educación.  
-Pierce, B.A. (2016). Genética. Un enfoque conceptual. 5ª. Edición. Editorial Médica Panamericana.  
-Smith, J.A. et al. (2007). FELASA working group report on ethical review principles and practice in Europe. Disponible en: <http://lan.sagepub.com/content/41/2/143.full.pdf+html?sid=645cf15b-9d32-4262-90ff-e12355a82b6e>  
-Zúñiga, J.M. et al. (2008). Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio Ed. SECAL, UAH, 906 pp. Madrid.  
-Zúñiga, J.M., et al. (editores) 2001. Ciencia y Tecnología en Protección y Experimentación Animal, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. (ISBN 84-486-0310-9).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

-Lewin, B. 2008. Genes IX. McGraw-Hill/Interamericana.  
-Brown, T.A. 2008. Genomas. Editorial Médica Panamericana.  
-Benito Jiménez, C., Espino Nuño F.J. 2013. Genética: conceptos esenciales. Ed. Panamericana.  
-Viseras, E. 2008. Cuestiones y problemas resueltos de Genética general (3ª Ed.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada.  
-Ménsua, J.L. 2003. Genética, problemas y ejercicios resueltos. Pearson/Prentice Hall.

### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.secal.es/>  
<http://www.felasa.eu/>  
<https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/269102/384790/AWINProtocolGoats.pdf>  
[http://uni-sz.bg/truni11/wp-content/uploads/biblioteka/file/TUNI10015667\(1\).pdf](http://uni-sz.bg/truni11/wp-content/uploads/biblioteka/file/TUNI10015667(1).pdf)  
[http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1018/pig\\_protocol.pdf](http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1018/pig_protocol.pdf)

Programas de análisis de secuencias  
<https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>  
<https://www.geneious.com/>  
<https://www.megasoftware.net/>

Bases de datos  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>  
<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate



- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos y Prácticas de laboratorio
- MD04 Seminarios
- MD05 Análisis de fuentes y documentos
- MD06 Realización de trabajos individuales o en grupo

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Asistencia obligatoria a al menos un 80% de clases de teoría y prácticas, con participación activa en la discusión de sus contenidos.

Examen del temario teórico, práctico y problemas donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. 40% de la calificación final.

Elaboración de memorias de actividades planteadas 20% de la calificación final.

Presentación oral y defensa del trabajo tutorizado (seminarios)(40% valoración final).

La asignatura se superará al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la nota final.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

Examen del temario teórico, se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. 60% de la calificación final.

Examen del temario práctico y problemas donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. 40% de la calificación final.

La asignatura se superará al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la nota final.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:





Examen del temario teórico, se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. 60% de la calificación final.

Examen del temario práctico y problemas donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. 40% de la calificación final.

La asignatura se superará al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la nota final.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

ACTIVIDAD	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y prácticas	39	100
Trabajos tutorizados	9	20
Tutorías	3	100
Trabajo autónomo del estudiante	97	0
Evaluación	2	100

Para las clases teóricas se seguirá un modelo mixto de clase magistral/expositiva y diálogo con los alumnos con los medios técnicos auxiliares habituales (diapositivas, videos, etc.) Sesiones de discusión en las que se establecen debates para profundizar en la comprensión de los contenidos del tema y se discuten los ejercicios y trabajos propuestos como actividad individual. Sesiones de seminarios y clases de problemas. Estas actividades proporcionarán temas de análisis (estableciendo los procedimientos de búsqueda de información, análisis y síntesis de conocimientos) o plantearán problemas concretos que se desarrollarán de forma individual o grupal. Las tutorías dirigidas ofrecerán apoyo y asesoramiento personalizado o en grupos con un pequeño número de alumnos para abordar las tareas encomendadas en las actividades formativas indicadas previamente o específicas del trabajo personal. El profesor jugará un papel pre-activo, orientando hacia un aprendizaje colaborativo y cooperativo, a lo largo de todo el curso. El trabajo del estudiante estará centrado en la preparación de las sesiones de discusión; búsqueda bibliográfica y preparación de casos prácticos. Estudio y asimilación de conocimientos.

