Guía docente de la asignatura

Aplicaciones de la Ingeniería Genética (M58/56/1/82)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 29/06/2025

Máster	Máster Universitario en Genética y Evolución
MÓDULO	Módulo Docente. Especialidad Agroalimentaria
RAMA	Ciencias
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	**Créditos**	4	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de
las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia
artificial en la UGR" publicado en esta
ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo

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

Aislamiento, purificación, valoración y caracterización de ADN y de ARN. Herramientas básicas de la ingeniería genética. Aplicaciones de la ingeniería genética en microorganismos. Aplicaciones de la ingeniería genética en plantas. Clonación en vegetales. Obtención y utilidad de cultivos modificados genéticamente. Aplicaciones de la ingeniería genética en animales. Cultivos celulares. Transferencia génica a embriones. Organismos transgénicos. Clonación de un organismo. Ingeniería genética y producción agrícola y animal. Biofactorías. Mutagénesis dirigida. Ingeniería genética y medio ambiente. Repercusiones sociales de la ingeniería genética.

COMPETENCIAS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A Pág. 1 de 8

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 - Adquirir una compresión sistemática de los distintos campos de estudio de la Genética y de la Biología evolutiva y un dominio en las habilidades y métodos de investigación propios de estas disciplinas científicas y de sus aplicaciones.
- CG02 - Aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios o multidisciplinares, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas relacionados con el área de estudio de las distintas ramas de la Genética y de la Biología evolutiva.
- CG03 - Desarrollar habilidades de análisis y síntesis de la información científica, incluyendo capacidades de comprensión, razonamiento y crítica científica, así como de expresión oral, debate y argumentación lógica.
- CG04 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de investigación y artículos científicos.
- CG05 - Formular con cierta originalidad hipótesis razonables.
- CG06 - 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.
- CG07 - 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.
- CG08 - Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG09 - Aplicar el método científico en la investigación.
- CG10 - Trabajar eficazmente en equipo.
- CG11 - Trabajar de forma organizada y planificada.
- CG12 - Demostrar motivación por la calidad.
- CG13 - Tener creatividad.
- CG14 - Incrementar la conciencia social y solidaria, así como el sentido ético de la ciencia y de sus aplicaciones.
- CG15 - Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la investigación.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A Pág. 2 de 8

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE18 - Aplicar las técnicas de ADN recombinante en el diseño experimental.
- CE19 - Interpretar los resultados experimentales que impliquen la modificación genética de organismos de interés agroalimentario.
- CE20 - Aplicar los conocimientos de la Genética y la Genómica a la resolución de problemas en el campo agroalimentario y medioambiental.
- CE21 - Comprender y saber aplicar las técnicas que permiten la caracterización y el análisis de genomas de organismos de interés agroalimentario.
- CE22 - Aplicar a la Mejora Genética las principales herramientas genéticas clásicas y moleculares así como las herramientas genómicas disponibles.
- CE23 - Comprender y saber hacer un buen uso de los conocimientos sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de las posibles medidas a tomar en un proyecto de investigación de Mejora Genética en organismos de interés agroalimentario.
- CE24 - Comprender y saber aplicar los aspectos teóricos de la Genómica y la Mejora genética así como sus aplicaciones prácticas en problemas concretos.
- CE25 - Comprender y saber aplicar los conocimientos teóricos de la Biotecnología así como sus aplicaciones prácticas.
- CE26 - Comprender y saber hacer un buen uso de los conocimientos sobre las responsabilidades legales, éticas y el impacto sociológico y ambiental, que determinadas técnicas y aplicaciones de la Biotecnología pueden generar.
- CE27 - Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el sector agroalimentario.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT03 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados

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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A Pág. 3 de 8

- 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 - Adquirir una compresión sistemática de los distintos campos de estudio de la Genética y de la Biología evolutiva y un dominio en las habilidades y métodos de investigación propios de estas disciplinas científicas y de sus aplicaciones.
- CG02 - Aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios o multidisciplinares, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas relacionados con el área de estudio de las distintas ramas de la Genética y de la Biología evolutiva.
- CG03 - Desarrollar habilidades de análisis y síntesis de la información científica, incluyendo capacidades de comprensión, razonamiento y crítica científica, así como de expresión oral, debate y argumentación lógica.
- CG04 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de investigación y artículos científicos.
- CG05 - Formular con cierta originalidad hipótesis razonables.
- CG06 - 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.
- CG07 - 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.
- CG08 - Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG09 - Aplicar el método científico en la investigación.
- CG10 - Trabajar eficazmente en equipo.
- CG11 - Trabajar de forma organizada y planificada.
- CG12 - Demostrar motivación por la calidad.
- CG13 - Tener creatividad.
- CG14 - Incrementar la conciencia social y solidaria, así como el sentido ético de la ciencia y de sus aplicaciones.
- CG15 - Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la investigación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE18 - Aplicar las técnicas de ADN recombinante en el diseño experimental.
- CE19 - Interpretar los resultados experimentales que impliquen la modificación genética de organismos de interés agroalimentario.
- CE20 - Aplicar los conocimientos de la Genética y la Genómica a la resolución de problemas en el campo agroalimentario y medioambiental.
- CE21 - Comprender y saber aplicar las técnicas que permiten la caracterización y el análisis de genomas de organismos de interés agroalimentario.
- CE22 - Aplicar a la Mejora Genética las principales herramientas genéticas clásicas y moleculares así como las herramientas genómicas disponibles.
- CE23 - Comprender y saber hacer un buen uso de los conocimientos sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de las posibles medidas a tomar en un proyecto de investigación de Mejora Genética en organismos de interés

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A Pág. 4 de 8

agroalimentario.
- CE24 - Comprender y saber aplicar los aspectos teóricos de la Genómica y la Mejora genética así como sus aplicaciones prácticas en problemas concretos.
- CE25 - Comprender y saber aplicar los conocimientos teóricos de la Biotecnología así como sus aplicaciones prácticas.
- CE26 - Comprender y saber hacer un buen uso de los conocimientos sobre las responsabilidades legales, éticas y el impacto sociológico y ambiental, que determinadas técnicas y aplicaciones de la Biotecnología pueden generar.
- CE27 - Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el sector agroalimentario.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT03 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Las técnicas básicas de laboratorio para la manipulación de los ácidos nucleicos
- Los métodos básicos utilizados en Ingeniería Genética.
- Las aplicaciones fundamentales de la Ingeniería genética génica.
- El abordaje experimental planteado en las técnicas de mejora basadas en la manipulación génica
- La utilidad de los mutantes y de los sistemas modelo

El alumno será capaz de:

- Diseño básico de experimentos en Ingeniería Genética.
- Aplicar en el laboratorio las técnicas fundamentales de Ingeniería genética
- Utilizar la literatura científica en el campo de la biología molecular y la biotecnología.
- Reflexionar y debatir acerca de los aspectos éticos y sociales relacionados con el desarrollo de estas tecnologías así como sus riesgos y el posible impacto.
- Utilizar los recursos informáticos disponibles.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Introducción. Conceptos básicos.
- Tema 2. Genes, expresión génica y regulación.
- Tema 3. Herramientas y técnicas básicas de la Ingeniería Genética: Enzimas, vectores de clonación, genotecas, amplificación, secuenciación, mutagénesis, biochips.
- Tema 4. Manipulación de microorganismos: mutagénesis dirigida y transposición de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 5 de 8

ADN.
- Tema 5. La Ingeniería Genética en células eucariotas: clonación y transgénesis.
- Tema 6. Importancia de la Ingeniería Genética en la Industria farmacéutica: producción de vacunas y hormonas.
- Tema 7. Aplicaciones en la Agricultura. Resistencia, rendimiento y producción de compuestos de interés.
- Tema 8. Ingeniería Genética y Mejora animal. Crecimiento y producción. Xenotrasplantes.
- Tema 9. Otras aplicaciones: Industria química, industria energética, protección del medio ambiente.
- Tema 10. Ingeniería Genética en humanos: tratamiento de enfermedades mediante Terapia Génica
- Tema 11. Organismos genéticamente modificados (OGM): aspectos económicos, éticos y culturales.

PRÁCTICO

Seminarios/Talleres:

- Aplicaciones de la I.G. en Agricultura
- Aplicaciones de la I.G. en Acuicultura
- Avances en Terapia génica
- Utilidades de los biochips

Prácticas/Simulación:

- Práctica 1. Amplificación, clonación y secuenciación de un gen seleccionado para su análisis.
- Práctica 2. Cultivos celulares
- Práctica 3. Búsqueda de CRISPR y diseño de ARN guía
- 4. Discusión y resolución de problemas y supuestos experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Hartwell et al. 2008. Genetics. From genes to genomes. McGraw-Hill. Brown, T. A. 2008. Genomas. Panamericana. Primrose et al. Principles of gene manipulation, 7a. edición. Blackwell Scientific Publ.
- Glick y Pasternak. 2003. Molecular Biotechnology (3ª edición). ASM Press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Watson et al. 2003. Molecular Biology of the Gene" Benjamin Cumming Publ. Co.
- Lewin. 2003. Genes VIII. Oxford University Press. Primrose y Twyman. 2003. Principles of genome analysis. Blackwell Publ.
- Sambrook, J. 2001. Molecular cloning a laboratory manual, New York Cold Spring Harbor Laboratory Press cop.
- Brown, T. A. 2006. Gene cloning and DNA analysis: an introduction ", Oxford, UK; Malden, MA: Blackwell Pub.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 6 de 8

ENLACES RECOMENDADOS

- GeneCards: http://www.genecards.org/
- National Center for Biotechnology Information (NCBI): http://www.ncbi.nlm.nih.gov
- Bases de datos del NCBI: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez/index.html
- PubMed: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed Medline: http://medlineplus.nlm.nih.gov/medlineplus/
- Centro Nacional de Biotecnología (CNB): http://www.cnb.uam.es
- Instituto Europeo de Bioinformática (EBI): http://www.ebi.ac.uk
- The Institute for Genome Research: http://www.jcvi.org/
- Science On-Line: http://www.sciencemag.org
- Nature On-Line: http://www.nature.com

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD09 Realización de trabajos individuales

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

Se propone un sistema de evaluación continua en el que se valorará:

- Adquisición de las competencias, aptitudes y conocimientos propios de cada materia, mediante exámenes de su valoración. 30%
- Las aportaciones del alumno en: a) Las Sesiones de Discusión en términos de ideas interesantes, dudas, y cualquier intervención que demuestre su interés por la materia y su estudio continuado a lo largo del curso. b) La actitud del alumno en el laboratorio durante las Prácticas de Laboratorio, su interés por aprender las técnicas y su destreza con éstas. c) La actitud del alumno en el aula durante las Prácticas con ordenador, su interés por aprender los procedimientos y su destreza con éstos. 10%
- Realización de ejercicios propuestos tanto para su resolución en clase como para su realización en horas no presenciales. Igualmente, se valorará la capacidad del alumno para la elaboración de trabajos e informes. 30%
- Capacidad de análisis y de síntesis de cada alumno en los actividades de búsqueda bibliográfica (análisis de trabajos científicos, trabajos en equipo, seminarios), así como la claridad en la exposición de su trabajo. 30%

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

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A Pág. 7 de 8

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.

Atendiendo a ello la evaluación extraordinaria consistirá en una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Porcentaje sobre calificación final: 100%

Excepcionalmente, si el alumno hubiera realizado alguna aportación del tipo de las indicadas para la convocatoria ordinaria, podrán ser tenidas en cuenta en la calificación global; en este caso, será obligatorio, para superar la asignatura, haber obtenido en el examen escrito un mínimo del 50% de la calificación máxima posible.

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 tanto en la convocatoria ordinaria, como en la extraordinaria, en una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Porcentaje sobre calificación final: 100%

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): A5661ACDDAB5849F072C0A9F4451B70A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 8 de 8