

## Guía docente

### 390457 - GMG - Genómica y Mejora Genética

Última modificación: 22/05/2025

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 745 - DEAB - Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS (Plan 2009). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2025      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Casals Missio, Joan

**Otros:** Lozano Luis, Lidia  
Simó Cruanyes, Joan

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Específicas:

CE-SB-20. Bioquímica: biomoléculas, enzimología y metabolismo. Biología molecular y herramientas biotecnológicas. Microbiología y metabolismo microbiano. Bases biotecnológicas para la obtención y propagación de organismos.

CE-BC-9. Identificación y caracterización de especies vegetales.

##### Transversales:

04 COE. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

\*

#### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	60,0	40.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Bloque A. Bases de la mejora genética

**Descripción:**

Base molecular de la herencia. Fenotipo vs. genotipo. Caracteres cuantitativos y cualitativos. La interacción genotipo\* ambiente (GxE). Interacciones génicas. Recombinación, ligamiento y distancia genética. Análisis genética de caracteres cualitativos y cuantitativos. Poblaciones de mapeo (de las poblaciones de introgresión a las MAGIC). Desequilibrio por ligamiento. Mapas genéticos.

**Dedicación:** 43h

Grupo grande/Teoría: 11h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 26h

### Bloque B. Métodos de mejora vegetal

**Descripción:**

Historia de la mejora genética, de la selección fenotípica a las nuevas herramientas biotecnológicas. Recursos fitogenéticos y bancos de germoplasma. Mejora de autógamas, allogamas y plantas de multiplicación vegetativa.

**Dedicación:** 39h

Grupo grande/Teoría: 11h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 24h

### Bloque C. Generación de nueva variabilidad y uso de marcadores moleculares en programas de mejora

**Descripción:**

Técnicas para generar variabilidad: mutagénesis dirigida (Tilling, Ecotilling), variación somaclonal, poliploidización, transgénesis y cisgénesis, edición genética. Selección dirigida por marcadores: diseño de primers, desarrollo de marcadores genéticos.

**Dedicación:** 33h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 20h

### Bloque D. Genómica y epigenética

**Descripción:**

Técnicas de secuenciación del DNA, de las técnicas Sanger a las técnicas de secuenciación masiva. Secuenciación vs. re-secuenciación. Bioinformática aplicada a la biotecnología vegetal. Bases de datos y estudios de sintenia. La revolución de las ómicas, de la fenómica a la transcriptómica. Aplicaciones de la genómica a la mejora vegetal, estudios de asociación de genoma completo (GWAS) y selección genómica. Epigenética.

**Dedicación:** 35h

Grupo grande/Teoría: 11h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 20h

## ACTIVIDADES

### ACTIVIDAD 1: CLASES TEORICAS

**Descripción:**

El profesorado, mediante una exposición, explica la parte correspondiente del temario, intenta buscar situaciones modelos. Se intentará motivar e involucrar al estudiantado para que participe activamente en su análisis y aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad el estudiante deberá conocer e interpretar los casos modelo con tal de aplicar las soluciones adecuadas a los casos problema que se le presenten. Especialmente deberá ser capaz de aplicar las tecnologías genómicas a los problemas de mejora genética, es decir, generación de variabilidad, selección y producción a precios razonables de los genotipos mejores logrados.

**Material:**

Todos los disponibles en el aula tales como ordenador conectado a proyector, conexión a Internet, material audiovisual, pizarra, etc.

**Dedicación:** 40h

Grupo grande/Teoría: 40h

### ACTIVIDAD 2: PRUEBAS INDIVIDUALES DE EVALUACIÓN

**Descripción:**

Dos pruebas individuales en el aula sobre los conceptos teóricos y prácticos indispensables de la asignatura. Corrección por parte del profesorado.

**Objetivos específicos:**

Valorar el logro de los objetivos de aprendizaje de los bloques A, B, C y D de la asignatura

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

### ACTIVIDAD 3: ACTIVIDADES DE CAMPO Y LABORATORIO

**Descripción:**

Prácticas en los campos experimentales del EEABB, donde el alumno aprenderá a realizar hibridaciones para construir poblaciones de mapeo y fenotipará poblaciones para caracteres cualitativos y cuantitativos.

**Dedicación:** 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

#### ACTIVIDAD 4: PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**Descripción:**

Los estudiantes deberán discutir en clase, sus propuestas de resolución de casos particulares propuestos por el profesor individualmente.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad el estudiante ha de ser capaz de resolver diferentes problemas vinculados a la mejora genética usando tanto las herramientas clásicas de fenotipado como las herramientas moleculares de las que disponemos actualmente.

**Material:**

Aula de informática con acceso de todos los estudiantes al ordenador, con proyector y pizarra

**Entregable:**

Se deberá responder al final de cada sesión de prácticas un pequeño cuestionario. La nota resultante de esta evaluación significará un 25% de la nota de la asignatura

**Dedicación:** 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

#### ACTIVIDAD 5: CASOS DE ESTUDIO

**Descripción:**

Presentación, por parte de investigadores especialistas en la temática, de programas de mejora genética en diferentes especies cultivadas realizados por el ponente. Se presentarán los objetivos iniciales (ideotipo), las metodologías utilizadas y los resultados obtenidos, haciendo especial énfasis en los problemas que se han encontrado durante el desarrollo del programa.

**Dedicación:** 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

#### ACTIVIDAD 6: SEMINARIO CON EMPRESAS

**Descripción:**

Se hará una visita acompañada de discusión de proyectos a una empresa de mejora genética donde se utilicen de manera corriente las herramientas de la genómica.

El objetivo es conocer de primera mano casos de aplicación de las herramientas moleculares en la mejora genética.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad el estudiante ha de ser capaz de valorar en que puntos de un programa de mejora genética puede utilizar de manera eficiente las herramientas genómicas. También valorar los beneficios y los costes de cada una de estas herramientas.

**Entregable:**

Igual que en las prácticas al final del seminario los estudiantes deberán responder un pequeño cuestionario. La nota se agregará a la de las prácticas para formar el 25% de la nota total.

**Dedicación:** 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Cubero Salmerón, José Ignacio. Introducción a la mejora genética vegetal. 2ª ed. rev. y ampliada. Madrid: Mundi-Prensa, 2003. ISBN 8484760995.
- Sadava, David E.; Fernández Castelo, Silvia. Vida : la ciencia de la biología. 8ª ed. Buenos Aires [etc.]: Médica Panamericana, cop. 2009. ISBN 9789500682695.
- Harlan, Jack R. Crops & man. 2nd ed. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy : Crop Society of America, 1992. ISBN 0891181075.
- Stadler, Tanja. Decoding genomes : from sequences to phylodynamics [en línea]. First edition. [Lloc de publicació no identificat]: [editor no identificat], 2024 [Consulta: 31/10/2024]. Disponible a: [https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC\\_UPC/18e7aks/alma991005264550006711](https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/18e7aks/alma991005264550006711). ISBN 9783907363522.
- Klug, William S.. Concepts of genetics. Twelfth edition, global edition. New York, NY: Pearson, 2020. ISBN 9781292265322.

### Complementaria:

- Hao, N.; Han, D.; Huang, K; Du, Y.; Yang, J.; Zhang, J.; Wen, C.; Wu, T.. "Genome-based breeding approaches in major vegetable crops". Theoretical and Applied Genetics [en línea]. [Consulta: 25/06/2021]. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/s00122-019-03477-z>.
- Fernie, A.; Yan, J.. "De Novo Domestication: An Alternative Route toward New Crops for the Future". Molecular Plant [en línea]. [Consulta: 25/06/2021]. Disponible a: <https://doi.org/10.1016/j.molp.2019.03.016>.
- Kang, Y.; Lee, T.; Lee, J.; Shim, S.; Jeong, H.; Satyawat, D.; Kim, M.; Lee, S.. "Translational genomics for plant breeding with the genome sequence explosion". Plant Biotechnology Journal [en línea]. [Consulta: 25/06/2021]. Disponible a: <https://doi.org/10.1111/pbi.12449>.
- Montoliu, Lluís. ¿Por qué mi hijo tiene una enfermedad rara?. Primera edición. Pamplona: Next Door Publishers, febrero 2023. ISBN 9788412630008.
- Montoliu, Lluís; Romero Márquez, Jesús. Genes de colores. Primera edición. Pamplona: Next Door Publishers, abril 2022. ISBN 9788412489422.