

Guía docente de la asignatura

## Genética, Genómica y Mejora Vegetal

**Fecha última actualización: 09/07/2021**  
**Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 22/07/2021**
**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

Haber cursado el Módulo Docente Genérico

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

Genética y Mejora genética vegetal. Variación genética en plantas. Métodos clásicos de mejora genética: selección, heterosis, hibridación intraespecífica e interespecífica. Genómica y su aplicación a la Mejora genética vegetal. Genómica estructural: aproximaciones a la determinación de la secuencia de un genoma. Genómica funcional: Genética directa y Genética inversa. Genómica comparada: evolución de los genomas y aplicaciones de la Genómica de especies modelo a la Mejora genética de especies cultivadas. Mejora asistida por marcadores moleculares. Determinismo sexual en plantas. Detección precoz del sexo en vegetales: marcadores moleculares relacionados con el determinismo sexual. Nuevas técnicas de diagnóstico genético aplicadas a la mejora de especies vegetales.

### 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 - Adquirir una comprensión 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 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:

1. Las principales técnicas clásicas de Mejora Genética y las herramientas para llevarlas a cabo
2. Los principios básicos de las técnicas moleculares y su aplicación en la Mejora
3. Interpretar datos moleculares en relación a estudios de Mejora Genética y su uso como nuevas herramientas de aplicación

El alumno será capaz de:

1. Analizar la variabilidad genética
2. Realizar estudios de Genómica y Filogenéticos basados en marcadores moleculares
3. Llevar a cabo un proceso de Mejora Genética en un caso concreto



## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Tema 1. Genética y Mejora genética vegetal.

- Tema 2. Variación genética en plantas, base de la evolución y mejora de las especies.
- Tema 3. Métodos clásicos de mejora genética: selección, heterosis, hibridación intraespecífica e interespecífica.
- Tema 4. Genómica y su aplicación a la Mejora genética vegetal.
- Tema 5. Genómica estructural: aproximaciones a la determinación de la secuencia de un genoma.
- Tema 6. Genómica funcional: Identificación y caracterización de genes mediante Genética directa y Genética inversa.
- Tema 7. Genómica comparada: Sintenia y colinearidad, evolución de los genomas
- Tema 8. Genómica comparada: de especies modelo a la mejora genética de especies cultivadas.
- Tema 9. Mejora asistida por marcadores moleculares.
- Tema 10. Nuevas técnicas de diagnóstico genético aplicadas a la mejora de especies vegetales.

### PRÁCTICO

#### Seminarios/Talleres

- Evolución del tamaño de los genoma y la paradoja del valor C
- EL diagrama circular del genoma de familia Poaceae
- Problemas de Genómica y Mejora Vegetal

#### Prácticas de Laboratorio Práctica

1. Análisis genético molecular de la variabilidad en poblaciones naturales y cultivadas

Práctica 2. Marcadores moleculares aplicados a la mejora de plantas

Práctica 3. Práctica de Biocomputación: Análisis de genes y genomas

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

ACQUAAH, G. 2007. Principles of plant genetics and breeding. Blackwell Publishing



ALLARD, R.W. 1999. Principles of Plant Breeding, (2ª ed.). John Wiley and Sons, Inc. Página

CUBERO, J.I. 2003. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Ediciones Mundi-Prensa.

NUEZ, F y CARRILLO, JM. 2000. Los Marcadores Genéticos en la Mejora Vegetal. Univ Politécnica de Valencia.

NUEZ, F., CARRILLO, J.M., LOZANO, R. 2002. Genómica y Mejora Vegetal. Ediciones Mundi-Prensa.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

BOS, I. y CALIGARI, P. 1995. Selection Methods in Plants Breeding. Chapman and Hall.

ESQUINAS-ALCÁZAR, J. 2005 Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges. Nature Review Genetics 6: 946-953.

HAYWARD, M.D., BOSEMARK, N.O. y ROMAGOSA, I. (Eds.). 1993. Plant Breeding. Principles and Prospects. Chapman and Hall.

HILL, J., BECKER, H.C. Y TIGERSTEDT, P.M.A. 1999. Quantitative and Ecological aspects of plant Breeding. . Chapman and Hall.

KUCKUCK, H., KOBABE, G. y WENZEL, G. 1991. Fundamentals of Plant Breeding. Springer-Verlag.

MAYNARD-SMITH, J. 1998. Evolutionary Genetics. (2ª Ed.). Oxford University Press.

POEHLMAN, J.M. y SLEPER, A. 1995. Breeding Field Crops (4th Ed.). Iowa State University Press.  
SCHELEGEL, R. 2009. Dictionary of Plant Breeding. CRC Press.

### ENLACES RECOMENDADOS

Bioversity International (anteriormente conocida como International Plant Genetics Resource Institute, IPGRI) es la institución más importante a nivel mundial en la conservación y utilización de recursos fitogenéticos

<http://www.bioversityinternational.org/>

AGBIOS, asociación dedicada a la divulgación de los usos, aplicaciones, legislación, etc de los productos de la biotecnología vegetal

<http://www.agbios.com/main.php> El principal objetivo del proyecto Gene Index es usar las secuencias genómicas y de transcritos (ETS) para proporcionar un inventario de todos los genes y sus variantes a fin de identificar las funciones de esos genes y sus productos.

<http://compbio.dfci.harvard.edu/tgi/>

### 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:

1. Adquisición de las competencias, aptitudes y conocimientos propios de cada materia, mediante exámenes de su valoración. **30%**
2. 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%**
3. 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%**
4. 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

Se realizará un examen único que estará compuesto por preguntas teóricas 60%, ejercicios prácticos y/o problemas 40%.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará un examen único que estará compuesto por preguntas teóricas 60%, ejercicios prácticos y/o problemas 40%.

