

**Biología Molecular e Ingeniería Genética de las  
Plantas**

Código: 43864

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4316231 Biología, Genómica y Biotecnología Vegetales / Plant Biology, Genomics and Biotechnology	OB	0	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: David Caparros Ruíz

Correo electrónico: David.Caparros@uab.cat

### Equipo docente

David Caparros Ruíz

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

### Equipo docente externo a la UAB

Albert Ferrer Prats

Narciso Campos

Teresa Altabella

### Prerequisitos

Aunque no hay requisitos previos oficiales para estudiar este módulo, se recomienda haber adquirido previamente

### Objetivos y contextualización

El objetivo general de este módulo es capacitar a especialistas con habilidades sólidas y actualizadas en biología.

Los objetivos específicos del módulo son:

- Comprender y poder identificar las principales características de las plantas que se aplican en los estudios de genética.
- Comprender las principales características de la estructura y expresión del gen vegetal.
- Describir las técnicas de manipulación y producción de plantas modificadas genéticamente.

- Comprender el proceso de transformación genética de las plantas y los conceptos relacionados de cisgénesis y
- Comprender y ser capaz de utilizar herramientas para el estudio del genoma, proteoma, transcriptoma y metab
- Integrar los conocimientos adquiridos para resolver temas prácticos en el contexto de un laboratorio de Biología

## Competencias

- Analizar los resultados de investigación para obtener nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.
- Aplicar los conocimientos de genética molecular de las plantas en diferentes ámbitos científicos e industriales.
- Explicar los procesos de obtención de plantas modificadas genéticamente y su uso.
- Identificar y explicar la responsabilidad social y ética de la obtención y el uso de plantas modificadas genéticamente y distinguir los aspectos legales relacionados.
- Identificar y utilizar herramientas bioinformáticas para aplicarlas al estudio genético, evolutivo y funcional de los vegetales.
- 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.
- 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.
- Sintetizar, analizar alternativas y debatir críticamente.
- Trabajar en un equipo multidisciplinario.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar los resultados de investigación para obtener nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.
2. Asesorar y comunicar eficientemente en la interpretación de datos obtenidos a partir de bases de datos y herramientas bioinformáticas específicas para plantas.
3. Comunicar eficientemente las características de las plantas modificadas genéticamente.
4. Diseñar plantas transgénicas y adaptar los procesos de transformación a las necesidades planteadas durante el desarrollo profesional.
5. Plantear, mejorar y defender proyectos de investigación en base a las nuevas tecnologías.
6. Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones en biología molecular de las plantas.
7. Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en ingeniería genética vegetal.
8. 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.
9. 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.
10. Sintetizar, analizar alternativas y debatir críticamente.
11. Trabajar en un equipo multidisciplinario.
12. Tratar datos ómicos de las plantas mediante herramientas bioinformáticas.
13. Utilizar las normas legales en la investigación con plantas transgénicas.
14. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.

## Contenido

La asignatura se divide en dos partes. La primera (transformación genética de plantas), está constituida por conceptos más teóricos relacionados con herramientas funcionales, y se da justo antes del tema de Genómica de plantas. El resto del curso se da después de Genómica de plantas.

El concepto general del primer bloque de la asignatura corresponde a las herramientas funcionales de transformación genética de plantas:

-Transformación nuclear: la biología de agrobacterium, agrobacterium como vector de transformación, transformación de bombardeo, transformación estable a transitoria, selección de plantas transformantes y regulación de la expresión transgénica (promotores constitutivos, específicos e inducibles)

-Transformación de plastidios: integración de ADN exógeno en el genoma de los plastidios, vectores y diseño genético (marcadores genéticos), transformación nuclear a plastidios, aplicaciones.

La segunda parte del curso consta de las siguientes partes:

-Se realiza una primera sesión de conocimientos generales, todos ellos relacionados con técnicas o herramientas moleculares.

-Se realiza una sesión de bioinformática en el aula de informática de la facultad. Esta sesión tiene como objetivo presentar a los estudiantes programas informáticos relacionados con la biología molecular. No tratamos con conceptos de -ómica.

-Hay un ejercicio de prácticas en el aula. Se basa en trabajar con mutantes y OGM. Cómo hacerlos, cuáles son apropiados y cuáles no. Se darán varios fenotipos y es necesario discutir qué alteraciones son lógicas y cuáles no. Este ejercicio es un buen complemento de lo que se da en la primera parte del curso.

-Familiaridad con técnicas de biología molecular relacionadas con ChIP-Seq, ChIP-QPC, RNA-Seq y QPCR. Los estudiantes trabajan en grupos y tienen que elaborar un experimento.

-Finalmente, los estudiantes reciben un artículo con las figuras desorganizadas y la introducción. En este ejercicio, los estudiantes deben identificar las palabras clave de la introducción y encontrar un orden lógico de presentación de los resultados, agregando títulos. Luego, con base en los resultados que los estudiantes han elaborado y titulado, tienen que desarrollar un proyecto a seguir.

## **Metodología**

Las actividades de capacitación incluyen los siguientes elementos:

- Conferencias. Se impartirán aulas aula el desarrollo de los contenidos teóricos. El material gráfico (presentacio

- Resolución de casos prácticos. Los casos de estudio extraídos de artículos de investigación recientes se analiz

- Sesiones de bioinformática en las que se presentarán casos prácticos para capacitarse en el uso de las princip

- Preparación y presentación de un seminario por cada estudiante en relación con los contenidos del módulo. El

- Las actividades autónomas incluyen la comprensión autónoma y el estudio de los contenidos del módulo, la inv

\*La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
clases magistrales	18	0,72	4, 7, 9
debate seminarios	6	0,24	10
resolución casos prácticos	3	0,12	1, 6, 7, 9, 10, 11, 14
sesiones de bioinformática aula info	6	0,24	2, 6, 12
Tipo: Supervisadas			
presentación seminarios	6	0,24	3, 5, 8, 10, 11
tutoría personal y global	10	0,4	1, 2, 6, 7, 10
Tipo: Autónomas			
búsqueda y lectura de bibliografía	30	1,2	10, 14
estudios autónomos	40	1,6	1, 4, 6, 7, 9, 10
preparación de seminarios	20	0,8	4, 5, 9, 11, 14, 13

## Evaluación

La evaluación de este módulo tomará la forma de una evaluación continua con el fin de alentar los esfuerzos del

Las actividades de evaluación son:

- Conferencias, a través de un examen escrito de los contenidos tratados en las conferencias de teoría.
- Portafolio / Seminario, que evalúa tanto el contenido científico como la calidad de la exposición, y la defensa y
- Resolución de casos prácticos a partir de artículos científicos y datos de bioinformática. Esta actividad requerirá
- Actitud proactiva, participación en clase, rigor científico de las contribuciones, etc. Estos elementos se evaluará

La asistencia obligatoria de al menos el 80% de las actividades de clase se requiere para la evaluación del módulo

\*La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencia

### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
actitud proactiva, participación en clase, rigor científico en las discusiones, etc	20	3	0,12	1, 2, 3, 5, 8, 11
examen escrito relacionado con las clases teóricas	35	2	0,08	3, 4, 7, 9
preparación de seminarios	20	4	0,16	1, 6, 7, 9, 12, 11, 14, 13
presentación seminarios	25	2	0,08	2, 3, 5, 8, 10

### Bibliografía

Toda la bibliografía recomendada está disponible en la biblioteca de la UAB.

- Biotechnology and plant disease management. Editor(s): Z.K. Punja, S.H. De Boer and H. Sanfaçon. Wallingford: CABI, 2007, ISBN: 9781845932886.

- Handbook of Plant Biotechnology Online. Editors-in-chief Paul Christou, Harry Klee. John Wiley and Sons, 2005. Online ISBN: 9780470869147; DOI: 10.1002/0470869143.

- Plant Biochemistry (Fourth Edition). Editor(s): Hans-Walter Heldt and Birgit Piechulla. London Academic, 2010. ISBN 9780123849861.

- Plant Biotechnology: Current and Future Applications of Genetically Modified Crops. Editor(s): Nigel G. Halford. John Wiley & Sons, 2006, Print ISBN: 9780470021811, Online ISBN: 9780470021835, DOI: 10.1002/0470021837.

- Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications. Editors: C. Neal Stewart. Wiley, 2008. ISBN 9780470043813.

- Plant Biotechnology and Molecular Markers. Editors: P.S. Srivastava, Alka Narula, Sheela Srivastava. Kluwer Academic Publishers, 2004. ISBN: 978-1-4020-1911-1 (Print) 978-1-4020-3213-4 (Online).

Las revistas en el área de Biología Molecular y Biotecnología de las Plantas (las 10 revistas con mayor índice de impacto en el área de "Ciencias de las Plantas" de la revista Citation Reports):

- ANNUAL REVIEW OF PLANT BIOLOGY, Publisher: ANNUAL REVIEWS. ISSN:1543-5008.
- TRENDS IN PLANT SCIENCE. Publisher: ELSEVIER SCIENCE LONDON. ISSN: 1360-1385
- ANNUAL REVIEW OF PHYTOPATHOLOGY. Publisher: ANNUAL REVIEWS. ISSN: 0066-4286
- PLANT CELL. Publisher: AMER SOC PLANT BIOLOGISTS. ISSN: 1040-4651
- CURRENT OPINION IN PLANT BIOLOGY. Publisher: CURRENT BIOLOGY LTD. ISSN: 1369-5266
- NEW PHYTOLOGIST. Publisher: WILEY-BLACKWELL. ISSN: 0028-646X
- PLANT JOURNAL. Publisher: WILEY-BLACKWELL. ISSN: 0960-7412
- PLANT PHYSIOLOGY. Publisher: AMER SOC PLANT BIOLOGISTS. ISSN: 0032-0889
- PLANT BIOTECHNOLOGY JOURNAL. Publisher: WILEY-BLACKWELL. ISSN: 1467-7644
- MOLECULAR PLANT. Publisher: OXFORD UNIV PRESS. ISSN: 1674-2052

toda la información de teoría necesaria podrá ser encontrada online a través de las plataformas que la Universidad pone a disposición del alumnado.

## **Software**

Los sitios webs de interés se proporcionarán durante el curso.