

Genética Molecular de las Plantas

2014/2015

Código: 42879

Créditos ECTS: 9

| Titulación | Tipo | Curso | Semestre |
|--|------|-------|----------|
| 4313771 Biología i Biotecnologia Vegetal | OB | 0 | 1 |

Contacto

Nombre: Maria Carme Espunya Prat

Correo electrónico: Carme.Espunya@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: espanyol (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

María Carmen Martínez Gómez

Equipo docente externo a la UAB

David Caparrós

Prerequisitos

Aunque no hay prerequisites oficiales para cursar este módulo, se recomienda haber adquirido previamente conocimientos básicos en Bioquímica, Biología molecular y Genética, preferentemente en el ámbito de los organismos vegetales.

Objetivos y contextualización

El objetivo global de este módulo es la formación de profesionales con una base sólida y actualizada en la Biología y la Biotecnología Vegetal, que sean competentes en el conocimiento de los aspectos importantes de la Genética Molecular de las Plantas y en su aplicación en la investigación, fomentando la participación activa del alumnado y su espíritu crítico.

Los objetivos concretos del módulo son los siguientes:

- Comprender y saber identificar las características de las plantas que son fundamentales para la realización de estudios en el ámbito de la Genética Molecular.
- Describir los procesos del ciclo de la división y del desarrollo celulares, haciendo énfasis en la regulación génica y hormonal de estos procesos.
- Describir las técnicas de manipulación y obtención de plantas mejoradas genéticamente con finalidades biotecnológicas en el marco de la legislación vigente.
- Conocer el proceso de la transformación genética de las plantas y los conceptos de cisgénesis y transgénesis.

- Conocer y saber utilizar las herramientas bioinformáticas para el estudio del genoma, el proteoma, el transcriptoma y el metaboloma.
- Saber integrar los conocimientos adquiridos para resolver casos de estudio en el contexto de un laboratorio de Genética Molecular.

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.
- Capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
- Capacidad de trabajar en un equipo multidisciplinario.
- Explicar los procesos de obtención de plantas modificadas genéticamente y su uso.
- 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.
- 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. Apply knowledge of theoretical molecular mechanisms to the study of cell division and hormone-regulated plant development.
3. Capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
4. Capacidad de trabajar en un equipo multidisciplinario.
5. Communicate and advise efficiently in the interpretation of data obtained from specific bioinformatic databases and tools for plants.
6. Communicate the characteristics of genetically-modified plants efficiently.
7. Design transgenic plants and adapt the transformation processes to the needs arising during professional development.
8. Identify the genetic and hormonal regulation processes that govern plant-cell division and plant development.
9. Process "omic" plant data using bioinformatic tools.
10. Propose bioinformatic solutions to problems deriving from omic research in plants.
11. Propose innovative, enterprising solutions in plant molecular genetics.
12. Propose, improve and defend research projects based on new technologies.
13. 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.
14. 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.
15. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.

Contenido

- Tema 1. Las plantas como modelo de investigación en Genética Molecular. Regulación génica de la transferencia de DNA al genoma vegetal.

- Tema 2. Obtención de plantas mejoradas genéticamente con finalidades biotecnológicas: cisgénesis versus transgénesis. Métodos de transformación vegetal: infección por *Agrobacterium*, biolística, inserción de transgenes en el cloroplasto. Transformación estable y transformación transitoria. Transformación de plantas monocotiledóneas.
- Tema 3. Regeneración y selección de plantas transgénicas. Marcadores de selección: resistencia a antibióticos, herbicidas y marcadores metabólicos. Eliminación de transgenes del genoma vegetal. Regulación de la expresión de transgenes: promotores constitutivos, específicos e inducibles.
- Tema 4. Detección de transgenes en organismos vegetales y en alimentos. Legislación aplicable. Características de los principales cultivos transgénicos.
- Tema 5. Introducción al desarrollo en plantas. Estructura y función de los meristemos en el desarrollo. Señalización molecular durante la formación y mantenimiento de los meristemos.
- Tema 6. El ciclo celular de las plantas. Componentes reguladores implicados en el control del ciclo celular. Regulación hormonal de la división celular y relación con el desarrollo.
- Tema 7. Transducción de la señal de auxinas y su relación con el desarrollo vegetal.
- Tema 8. Introducción a la Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica.
- Tema 9. Uso de herramientas bioinformáticas para la obtención y tratamiento de datos ómicos en investigación. Casos de estudio.

Metodología

Las actividades formativas engloban los siguientes apartados:

- Clases de teoría, a través de sesiones expositivas presenciales por parte de los profesores, que impartirán los contenidos teóricos propuestos en el módulo, con el soporte de material gráfico (presentaciones de clase) que estará a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual del módulo. Adicionalmente, los alumnos tendrán que buscar información bibliográfica sobre los contenidos presentados con el fin de completar su formación.
- Resolución de problemas y casos prácticos. Se utilizarán casos de estudio extraídos de artículos de investigación recientes que se analizarán con detenimiento, se planteará la hipótesis de trabajo, de qué forma esta hipótesis ha sido abordada por los autores, logros conseguidos, posibles defectos, posibilidad de continuación del trabajo, etc. A través de esta actividad se pretende fomentar, mediante una actitud proactiva, la participación y el espíritu crítico de los alumnos, tanto a nivel individual como en grupos de trabajo.
- Prácticas de Bioinformática donde se presentarán y se utilizarán mediante casos prácticos la principales herramientas bioinformáticas aplicada al ámbito de las plantas. Esta actividad se impartirá en las aulas de informática de la Facultad de Biociencias en el calendario previsto, aunque requerirá también de un trabajo autónomo importante por parte del alumno para que se familiarize con estas herramientas.
- Elaboración y presentación de un seminario por parte de cada alumno en relación al proyecto de investigación que realizará durante el máster. Esta actividad requerirá una fase previa de discusión con el tutor del proyecto a fin de determinar los puntos principales, seguido de una búsqueda bibliográfica de trabajos relacionados con el tema. A continuación, se elaborará el contenido del seminario especificando los objetivos y la metodología que se quiere utilizar, y se preparará una presentación TIC que se expondrá delante de los compañeros y del profesor. Al finalizar la exposición se abrirá un debate donde los compañeros y el profesor podrán proponer sugerencias, plantear dudas, etc., con el fin de enriquecer la actividad global.

Actividades

| Título | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|--------|-------|------|---------------------------|
|--------|-------|------|---------------------------|

Tipo: Dirigidas

| | | | |
|---|----|------|-------------------------------|
| Prácticas en el Aula de informática | 6 | 0,24 | 4, 10, 13, 9 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 15 | 0,6 | 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13 |
| Teoría | 24 | 0,96 | 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 13, 15 |

Tipo: Supervisadas

| | | | |
|------------|----|------|----------------------------|
| Seminarios | 10 | 0,4 | 1, 5, 3, 6, 12, 11, 13, 14 |
| Tutorías | 2 | 0,08 | 1, 3, 4 |

Tipo: Autónomas

| | | | |
|---|----|-----|---------------------|
| Elaboración de un seminario | 20 | 0,8 | 3, 6, 13, 14, 15 |
| Estudio | 70 | 2,8 | 1, 2, 3, 8, 15 |
| Preparación de la resolución de problemas y casos prácticos | 30 | 1,2 | 3, 4, 7, 11, 13, 15 |
| Prácticas autónomas en Bioinformática | 40 | 1,6 | 5, 3, 4, 10, 9, 15 |

Evaluación

La evaluación de este módulo tendrá el formato de evaluación continuada con el objetivo de incentivar el esfuerzo del alumno a lo largo del módulo, permitiendo monitorizar su grado de comprensión e integración de los contenidos.

El peso y la tipología de cada una de las actividades evaluadoras son los siguientes:

- Teoría (40%), a través de un examen escrito de la materia impartida en las clases expositivas de teoría.
- Seminario (15%), donde se evaluará tanto el contenido científico del seminario como la calidad de la exposición, así como la defensa y respuesta a las cuestiones planteadas por el profesor y por el resto de alumnos.
- Resolución de problemas y casos prácticos a partir de artículos científicos y tratamiento de datos bioinformáticos (30%). Esta actividad requerirá un trabajo autónomo de preparación considerable, ya que en el aula se propondrán los ejercicios, se corregirán y se evaluarán.
- Actitud proactiva, participación en clase, rigor científico de las aportaciones, etc. (15%). Estos ítems se evaluarán de forma continuada durante toda la impartición del módulo.

Es obligatoria la asistencia a un mínimo del 80% de las actividades presenciales del módulo para que éste sea evaluable. Es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 para superar el módulo.

Actividades de evaluación

| Título | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|--|------|-------|------|---------------------------|
| Prácticas de Bioinformática | 0,08 | 2 | 0,08 | 5, 3, 4, 10, 9, 15 |
| Resolución de problemas y caso prácticos | 0,08 | 2 | 0,08 | 1, 3, 4, 11, 13, 14 |
| Seminario | 0,04 | 1 | 0,04 | 3, 12, 11, 14 |

Bibliografía

Toda la bibliografía recomendada se encuentra disponible en el catálogo 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-chef 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).

Revistas de impacto en Biología molecular y Biotecnología de Plantas (las 10 revistas de más impacto del área de "Plant Sciences" del Journal 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