

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313771 Biologia i Biotecnologia Vegetal	OB	0	1

Professor de contacte

Nom: Maria Carme Espunya Prat

Correu electrònic: Carme.Espunya@uab.cat

Equip docent extern a la UAB

David Caparrós Ruiz

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials per cursar aquest mòdul, es recomana haver adquirit coneixements bàsics en Bioquímica, Biologia molecular i Genètica, preferentment de plantes.

Objectius

L'objectiu global d'aquest mòdul és la formació de professionals amb una base sòlida i actualitzada en la Biologia i la Biotecnologia Vegetal, que siguin competents en el coneixement dels aspectes fonamentals de la Genètica Molecular de les Plantes i en la seva aplicació en la recerca, fomentant la participació activa de l'alumnat i el seu esperit crític.

Els objectius concrets del mòdul són els següents:

- Comprendre i saber identificar les característiques de les plantes que són fonamentals per a la realització d'estudis en l'àmbit de la Genètica Molecular.
- Descriure les tècniques de manipulació i obtenció de plantes millorades genèticament amb finalitats biotecnològiques en el marc de la legislació vigent.
- Conèixer el procés de la transformació genètica de les plantes i els conceptes de cisgènesis i transgènesis.
- Conèixer i saber utilitzar les eines bioinformàtiques per a l'estudi del genoma, el proteoma, el transcriptoma i el metaboloma.
- Saber integrar els coneixements adquirits per a resoldre cassos d'estudi en el context d'un laboratori de Genètica Molecular.

Competències

- Analitzar els resultats de la investigació per obtenir nous productes o processos valorant-ne la viabilitat industrial i comercial per a la seva transferència a la societat.
- Aplicar els coneixements de genètica molecular de les plantes en diferents àmbits científics i industrials.

- Capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític
- Capacitat de treballar en un equip multidisciplinari.
- Explicar els processos d'obtenció i ús de plantes modificades genèticament.
- Identificar i utilitzar eines bioinformàtiques per aplicar-les a l'estudi genètic, evolutiu i funcional dels vegetals.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics en l'àmbit d'estudi

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar els resultats de la investigació per obtenir nous productes o processos valorant-ne la viabilitat industrial i comercial per a la seva transferència a la societat.
2. Aplicar el coneixement dels mecanismes moleculars teòrics a l'estudi de la divisió cel·lular i al desenvolupament vegetal i la seva regulació per hormones.
3. Assessorar i comunicar eficientment quant a la interpretació de dades obtingudes a partir de bases de dades i eines bioinformàtiques específiques per a plantes.
4. Capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític
5. Capacitat de treballar en un equip multidisciplinari.
6. Comunicar eficientment les característiques de les plantes modificades genèticament.
7. Dissenyar plantes transgèniques i adaptar els processos de transformació a les necessitats plantejades durant el desenvolupament professional.
8. Identificar els processos de regulació a nivell genètic i hormonal que regeixen la divisió de les cèl·lules vegetals i el desenvolupament de les plantes.
9. Plantejar, millorar i defensar projectes d'investigació partint de les noves tecnologies.
10. Proposar solucions bioinformàtiques a problemes derivats de la recerca òmica en les plantes.
11. Proposar solucions innovadores i emprenedores en genètica molecular de plantes.
12. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
13. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
14. Tractar dades òmiques de les plantes mitjançant eines bioinformàtiques.
15. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics en l'àmbit d'estudi

Continguts

Tema 1. Les plantes com a model en investigació en Genètica Molecular. Regulació gènica de la transferència de DNA al genoma vegetal.

Tema 2. Obtenció de plantes millorades genèticament amb finalitats biotecnològiques: cisgènesis versus transgènesis. Mètodes de transformació vegetal: infecció per *Agrobacterium*, biolística, inserció de transgens al cloroplast. Transformació estable i transformació transitòria. Transformació de plantes monocotiledònies.

Tema 3. Regeneració i selecció de plantes transgèniques. Marcadors de selecció: resistència a antibiòtics, herbicides i marcadors metabòlics. Eliminació de transgens del genoma vegetal. Regulació de l'expressió de transgens: promotors constitutius, específics i induïbles.

Tema 4. Detecció de transgens en organismes vegetals i aliments. Legislació aplicable. Característiques dels principals cultius transgènics.

Tema 5. Introducció a la Genòmica, Transcriptòmica, Proteòmica i Metabolòmica.

Tema 6. Ús d'eines bioinformàtiques per a l'obtenció i tractament de dades òmiques en investigació. Cassos d'estudi.

Metodologia

Les activitats formatives engloben els següents apartats:

- Classes de teoria, a través de sessions expositives presencials per parts dels professors, que impartiran els continguts teòrics proposats en el mòdul, amb el suport de material gràfic (presentacions de classe) que estarà a disposició dels alumnes a través del Campus Virtual del mòdul. Adicionalment, els alumnes hauran de buscar informació bibliogràfica sobre els continguts presentats a fi de complementar la seva formació.
- Resolució de problemes i de cassos pràctics. S'utilitzaran cassos d'estudi extrets d'articles d'investigació recents que s'analitzaran amb deteniment, es plantejarà la hipòtesi de treball, s'analitzarà com aquesta hipòtesi ha estat abordada pels autors, les fites aconseguides, les possibles mancances, la possibilitat de continuació del treball, etc. A través d'aquesta activitat es pretén fomentar a través d'una actitud proactiva, la participació i l'esperit crític dels alumnes, tant a nivell individual com en grups de treball.
- Pràctiques de Bioinformàtica on es presentaran i s'utilitzaran mitjançant cassos pràctics les principals eines bioinformàtiques aplicades a l'àmbit de les plantes. Aquesta activitat es durà a terme a les aules d'informàtica de la Facultat de Biociències en el calendari previst, si bé requerirà un treball autònom important per tal que l'alumne es familiaritzi amb aquestes eines.
- Elaboració i presentació d'un seminari per part de cada alumne en relació al projecte d'investigació que realitzarà durant el màster. Aquesta activitat requerirà una fase prèvia de discussió amb el tutor del projecte per tal de determinar els punts principals, seguit d'una cerca bibliogràfica de treballs relacionats amb el tema. A continuació s'elaborarà el contingut del seminari especificant els objectius i la metodologia que es vol utilitzar, i es prepararà una presentació TIC que serà exposada davant dels companys i del professor. Després de l'exposició s'obrirà un debat on els companys i el professor podran proposar suggeriment, plantejar dubtes, etc., a fi d'enriquir l'activitat global.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Pràctiques a l'Aula d'informàtica	6	0,24	5, 10, 12, 14
Resolució de problemes i de cassos pràctics	15	0,6	1, 2, 4, 5, 7, 10, 11, 12
Teoria	24	0,96	1, 2, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 15
Tipus: Supervisades			
Seminaris	10	0,4	1, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13
Tutories	2	0,08	1, 4, 5
Tipus: Autònomes			
Elaboració d'un seminari	20	0,8	4, 6, 12, 13, 15
Estudi	70	2,8	1, 2, 4, 8, 15
Pràctiques autònomes en Bioinformàtica	40	1,6	3, 4, 5, 10, 14, 15
Preparació de la resolució de problemes i de cassos pràctics	30	1,2	4, 5, 7, 11, 12, 15

Avaluació

L'avaluació d'aquest mòdul tindrà el format d'avaluació continuada per tal d'incentivar l'esforç de l'alumne al llarg del mòdul, permetent monitoritzar el seu grau de comprensió i d'integració dels continguts.

El pes i la tipologia de cada una de les activitats avaluadores són els següents:

- Teoria (35%), a través d'un examen escrit de la matèria impartida a les classes expositives de teoria.
- Seminari (15%), on s'avaluarà tant el contingut científic del seminari com la qualitat de l'exposició, i la defensa i resposta a les qüestions plantejades pel professor i per la resta d'alumnes.
- Resolució de problemes i cassos pràctics a partir d'articles científics i tractament de dades bioinformàtiques (30%). Aquesta activitat requerirà un treball autònom de preparació considerable, atès que a l'aula es proposaran els exercicis a fer i es corregiran i s'avaluaran.
- Actitud proactiva, participació a classe, rigor científic de les aportacions, etc. (20%). Aquests ítems s'avaluaran de forma continuada durant tota la impartició del mòdul.

És obligatòria l'assistència a un mínim del 80% de les activitats presencials del mòdul per a què aquest sigui avaluable. És necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5 per superar el mòdul.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Pràctiques de Bioinformàtica	0,08	2	0,08	3, 4, 5, 10, 14, 15
Resolució de problemes i de cassos pràctics	0,08	2	0,08	1, 4, 5, 11, 12, 13
Seminari	0,04	1	0,04	4, 9, 11, 13
Teoria	0,12	3	0,12	2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 15

Bibliografia

Tota la bibliografia recomanada es troba disponible al catàleg 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).

Revistes d'impacte en Biologia molecular i Biotecnologia de Plantes (les 10 revistes de més impacte de l'àrea 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