

Genòmica Vegetal

Codi: 43865

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4316231 Biologia, Genòmica i Biotecnologia Vegetals / Plant Biology, Genomics and Biotechnology	OB	0	1

Professor/a de contacte

Nom: Narciso Campos Martinez

Correu electrònic: narciso.campos@uab.cat

Equip docent

Merce Galbany Casals

Maria Jose Aranzana Civit

Pere Arus

Werner Howad

Raul Castanera Andres

Albert Ferrer Prats

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Equip docent extern a la UAB

Santiago Radio

Prerequisits

Bon domini de l'anglès

Bona experiència en genètica, biologia molecular i enginyeria genètica

Objectius

Proporcionar una visió global i actualitzada de les bases teòriques i tecnològiques relacionades amb l'estudi de l'organització, la funció i l'evolució dels genomes de les plantes i les seves aplicacions potencials per a la millora genètica de les plantes de cultiu.

Competències

- Aplicar els coneixements de genètica molecular de les plantes en diferents àmbits científics i industrials.
- Aplicar els coneixements dels mecanismes funcionals de les plantes, des dels diferents nivells organitzatius, a la caracterització dels processos de creixement i desenvolupament de l'organisme vegetal sencer.

- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic i empresarial.
- Identificar i utilitzar eines bioinformàtiques per aplicar-les a l'estudi genètic, evolutiu i funcional dels vegetals.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- 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.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
- Sintetitzar, analitzar alternatives i debatre críticament.
- Treballar en un equip multidisciplinari.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics en l'àmbit d'estudi.
- Utilitzar terminologia científica per argumentar els resultats de la recerca i comunicar-los en anglès oralment i per escrit en un entorn internacional.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar aproximacions de tipus òmiques a la identificació de nous gens i processos d'interès en investigació bàsica i aplicada.
2. Aplicar eines bioinformàtiques a l'estudi de la sistemàtica i filogènia vegetal.
3. Aplicar els coneixements de genòmica vegetal a l'estudi dels mecanismes evolutius i la sistemàtica de plantes i fongs.
4. Aplicar els coneixements derivats de la identificació de la funció de nous gens en recerca bàsica i aplicada.
5. Aplicar estratègies de seqüenciació i anotació de genomes.
6. Descriure l'organització i la funció dels genomes vegetals.
7. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic i empresarial.
8. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
9. 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.
10. 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.
11. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
12. Seleccionar i aplicar eines bioinformàtiques a estudis genòmics.
13. Sintetitzar, analitzar alternatives i debatre críticament.
14. Treballar en un equip multidisciplinari.
15. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics en l'àmbit d'estudi.
16. Utilitzar terminologia científica per argumentar els resultats de la recerca i comunicar-los en anglès oralment i per escrit en un entorn internacional.

Continguts

- Organització i funció del genoma de plantes.
- Estratègies de seqüenciació i anotació genòmica.
- Eines bioinformàtiques aplicades a estudis genòmics.

- Evolució molecular de les plantes.
- Marcadors genètics i millorament molecular.
- Anàlisi i funció de transcrits.

Metodologia

- Sessions teòriques que cobreixen els diferents temes del programa. Les presentacions de *PowerPoint* estaran disponibles, amb antelació, al *Campus Virtual UAB*.
- Lectura de treballs de recerca seleccionats per a la seva presentació i discussió en les sessions del seminaris.
- Sessions pràctiques sobre eines bioinformàtiques aplicades a estudis genòmics.
- Visita al *Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG-CRG)* al *Parc Científic de Barcelona*.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	17	0,68	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 15
Pràctiques d'aula	2	0,08	1, 5, 9, 12, 15
Pràctiques de laboratori informàtic	10	0,4	1, 2, 3, 5, 9, 12, 14, 15
Seminaris	6	0,24	3, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 16
Visita externa	4	0,16	1, 4, 5, 12, 15
Tipus: Supervisades			
Preparació de presentacions orals	30	1,2	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16
Tipus: Autònomes			
Treball d'estudi i aprenentatge	80	3,2	7, 9, 11, 13, 14

Avaluació

- Informes escrits (examen i exercicis sobre bioinformàtica).
- Presentació oral i defensa de sessió de seminari.
- Assistència i participació en les classes i sessions de seminaris.
- L'estudiant no serà "qualificat" quan la suma de notes de les diferents avaluacions no arribi a una puntuació mínima de 5.0 (sobre 10).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència i participació en les classes i sessions de seminaris	10%	0	0	7, 13, 14
Informes escrits (examen i exercicis sobre bionformàtica).	70%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16
Presentació oral i defensa del seminari	20%	0	0	8, 10, 13, 15, 16

Bibliografia

Es proporcionarà bibliografia específica (llibres, capítols de llibres i articles de revista) i enllaços útils relacionats amb *Genòmica de plantes* per a les diferents sessions del programa.

Programari

Genòmica Vegetal, presentació de l'assignatura. Programa de sessions, seminaris, avaluació, visita a l'CNAG-CRG.

Organització de genomes vegetals. Genoma nuclear. Ploidia. Regions codificants i no codificants en el genoma. DNA repetitiu. Evolució genètica. Pseudogens. Anotació genòmica. Genomes de plastidis i mitocondris. Edició de RNA. Interaccions entre genomes. Epigenòmica.

Plasticitat del genoma vegetal i elements transposables. Impacte dels elements transposables en l'estructura i evolució dels genomes vegetals.

Marcadors moleculars. Definició. Tipus de marcadors moleculars. Mètodes per a l'obtenció de marcadors moleculars. Mètodes de genotipat.

Lligament genètic: mapatge de gens i trets quantitius (QTL).

Desequilibri de lligament i Genome-Wide Association (GWAS).

Seminari/pràctica informàtica: Jugant amb dades de genotipat i construcció de mapes.

Filogenètica vegetal i evolució. Evolució molecular vegetal. Conceptes introductoris a la filogenètica. Arbres genètics versus arbres d'espècies: homologia, ortologia, paralogia. Evolució concertada. Hibridació i introgressió. Poliploidia. Classificació de llinatge o coalescència profunda. Marcadors moleculars utilitzats en filogenètica i filogenòmica de plantes.

Eines bioinformàtiques en estudis filogenòmics. Avaluació d'ortologia i alineació de seqüències múltiples. Distàncies genètiques i models de substitució de nucleòtids. Inferència filogenètica. Anàlisi de la parsimònia. Mètodes probabilístics (màxima versemblança). Mesures de suport estadístic. Arbres d'espècies basats en coalescència.

RNAs codificants i no codificants: tipus i funcions biològiques. Polimerases de RNA. Funcions dels RNAs en la síntesi i processament de proteïnes. Mecanismes de silenciament per RNAi: transcripcional i postranscripcional. RNAs petits: siRNAs i hpRNAs. miRNAs: acció, funcions i aplicacions. lncRNAs.

Seqüenciació d'alt rendiment. Introducció a les plataformes de seqüenciació de pròxima generació. Exemples d'aplicacions: seqüenciació de genomes *de novo*, re-seqüenciació de genomes, seqüenciació de l'exoma, seqüenciació del metiloma.

Tecnologies de seqüenciació de pròxima generació per transcriptòmica. Disseny d'experiments de RNA-seq. Anàlisi de dades de RNA-seq (Illumina): identificació de gens expressats diferencialment. Ús pràctic de la plataforma AIR.

Visita a el "Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica" (CNAG-CRG). Descripció general del CNAG. Tecnologies de seqüenciació de pròxima generació. Fonaments bioinformàtics per seqüenciació de pròxima generació. Assemblatge i anotació *de novo* en genomes de plantes.

Seminaris. Presentacions orals dels estudiants.