



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**APLICACIONS
BIOTECNOLÒGIQUES PER A LA
MILLORA DE LA
PRODUCTIVITAT DELS
CULTIUS**

Coordinació: SAVÍN PARISIER, ROXANA

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	APLICACIONS BIOTECNOLÒGIQUES PER A LA MILLORA DE LA PRODUCTIVITAT DELS CULTIUS				
Codi	101630				
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA				
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat	
	Grau en Biotecnologia	4	OPTATIVA	Presencial	
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6				
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.4	0.6	1.4	3.6
	Nombre de grups	1	1	1	1
Coordinació	SAVÍN PARISIER, ROXANA				
Departament/s	PRODUCCIÓ VEGETAL I CIÈNCIA FORESTAL				
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials 90 hores no presencials				
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.				
Idioma/es d'impartició	Castellà				
Horari de tutoria/lloc	<p>Roxana Savin Parisier (coordinador) Centre: ETSEA Departament: PVCF Despatx: Edifici B, 0.12.2 Horari consulta: a concretar</p> <p>Gustavo A. Slafer Lago Centre: ETSEA Departament: PVCF Despatx: Edifici A-B, Horari consulta: a concretar</p> <p>Ignacio Romagosa Clariana Centre: ETSEA Departament: PVCF Despatx: Edifici B, 1.07 Horari consulta: a concretar</p> <p>Antonio Michelena Bárcena Centre: ETSEA Departament: PVCF Despatx: Edifici B, 1.10 Horari consulta: a concretar</p>				

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ROMAGOSA CLARIANA, IGNACIO	ignacio.romagosa@udl.cat	1,75	
SAVÍN PARISIER, ROXANA	roxana.savin@udl.cat	3,75	
SLAFER , GUSTAVO ARIEL	gustavo.slafer@udl.cat	,5	

Informació complementària de l'assignatura

Es una assignatura de caràcter optativa que se ofereix en el quart curs per a la especialitat de Grado en Biotecnologia. La càrrega docent es de 6 crèdits ECTS, de los quals corresponden a 60 hores presencials, divididas en clases teòriques (36 hores) y pràcticas (24 hores).

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Comprender el funcionamiento de los cultivos y cuáles son los principales determinantes del rendimiento y la calidad de los mismos con el objeto de identificar bases genéticas para la mejora de estos atributos.
- Analizar cuantitativamente la relación entre los factores ambientales y el desarrollo y crecimiento de los cultivos centrando la atención en los determinantes del rendimiento y la identificación de las etapas críticas de su formación para poder mejorarlas.
- Identificar atributos más o menos simples (que podrían estar confiablemente gobernados por pocos genes/QTLs) que nos permitan manipular biotecnológicamente la productividad/calidad de los cultivos
- Dominar las bases y los principios de la mejora genética vegetal moderna, incluyendo las nuevas herramientas cuantitativas y moleculares como la genómica
- Identificar y valorar la variabilidad fenotípica y genética y determinar cuáles son los componentes de la variación.
- Comprender y utilizar herramientas cuantitativas para la resolución de problemas biológicos, matemáticos y estadísticos
- Comprender la asociación gen-caracteres a través de la determinación de mapas genéticos y detección de QTL responsables de caracteres de interés económico.
- Aplicar sus conocimientos a su trabajo de una forma profesional y tener las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Ser capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.
- Adquirir habilidades de aprendizaje necesarias para poder emprender estudios posteriores con un alto grado

de autonomia.

Competències

Competències generals

El graduat en Biotecnologia ha de:

- Ser capaç de buscar y utilizar selectivament fonts de informació necessàries per aconseguir els objectius formatius.
- Interpretar la informació científicotècnica amb un sentit crític, y ser capaç de fer presentacions basades en esta informació.
- Ser capaç de realitzar informes escrits y orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teòricopràctics aconseguits. (Competència estratègica de la UdL).
- Treballar en equip, amb una visió multidisciplinària y amb capacitat per fer una distribució racional y eficaç de tasques entre els membres del equip.
- Poder comunicar y comunicar-se en l'àmbit internacional en el desenvolupament professional. (Competència estratègica de la UdL)
- Utilitzar eines y tècniques de la informació y comunicació per l'anàlisi de dades y la elaboració de informes orals y escrits y altres activitats formatives y professionals. (Competència estratègica de la UdL)
- Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes y dones, la promoció dels Drets Humans y els valors propis d'una cultura de pau y de valors democràtics. (Competència estratègica de la UdL)
- Conèixer y utilitzar adequadament el vocabulari científic y tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar en el laboratori aplicant criteris de qualitat y bona pràctica.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades y dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.
- Ser capaç de formar-se un judici crític sobre les implicacions de la biotecnologia a nivell ètic, legal y ambiental.
- Ser capaç de desenvolupar una activitat professional d'acord amb les normatives de seguretat y respecte al medi ambient y amb criteris ètics.
- Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adequades per a cada cas pràctic concret.

Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

- Conèixer la biologia dels éssers vius en els seus nivells molecular, cel·lular, orgànic y poblacional, amb èmfasi en els organismes amb interès biotecnològic.
- Conèixer les singularitats de l'anàlisi genètic y les seues funcions biotecnològiques.
- Entendre la funció dels gens y la seua regulació en resposta a canvis externs de la cèl·lula.
- Adquirir un coneixement precís dels principis bàsics y dels mecanismes fisiològics dels organismes.

vegetales.

- Conocer los principales ámbitos de aplicación de la biotecnología y adquirir la capacitación básica en alguno de ellos.

Continguts fonamentals de l'assignatura

La materia se integrará en dos módulos centrales, el primero sobre ecofisiología de cultivos en el cuál se establecerá un marco conceptual sobre el funcionamiento de los cultivos como base para la mejora de su productividad y calidad, y el segundo módulo es sobre identificación y manipulación de las bases genéticas de caracteres de interés económico.

Parte I. Ecofisiología del rendimiento

1. Introducción

Definición y características de los sistemas cultivados y de la ecofisiología de cultivos.

2. Desarrollo

Estación de crecimiento y estación de cultivo. Desarrollo fásico y morfológico. Etapas del desarrollo. Relación entre etapas del desarrollo y generación de los componentes del rendimiento. Factores que afectan la duración de las etapas del desarrollo: respuesta directa a la temperatura, respuesta al fotoperíodo, vernalización. Modelos de respuesta directa a la temperatura, al fotoperíodo y la vernalización. Ejemplos de especies cultivadas herbáceas.

3. Economía del carbono

Balace de carbono. Acumulación de materia seca. Tasa de crecimiento del cultivo. Radiación incidente. Radiación fotosintéticamente activa. Variación estacional de la radiación incidente.

Intercepción de la radiación. Generación del área foliar. Índice de área foliar. Índice de área foliar crítico y óptimo. Eficiencia de intercepción. Atenuación de la radiación a través del canopeo. Cambios en la eficiencia de intercepción ante modificaciones de la densidad y el arreglo espacial de las plantas.

Utilización de la radiación. Eficiencia de uso de la radiación. Variación debida al tipo de metabolismo fotosintético, a la ontogenia y al costo de síntesis de los fotoasimilados. Factores que reducen la eficiencia de uso de la radiación.

Partición de fotoasimilados. Cambios en la partición durante la ontogenia de los cultivos. Órganos fuente y destino de fotoasimilados. Relaciones fuente-destino. Factores que determinan la jerarquía de los destinos.

Rendimiento. Rendimiento biológico y rendimiento económico. Importancia del objetivo de producción. Componentes numéricos y fisiológicos del rendimiento. Índice de cosecha. Modificaciones del índice de cosecha a través del mejoramiento. Períodos críticos de definición del rendimiento. Rendimiento potencial. Estimación del rendimiento potencial de un cultivo en un ambiente.

4. Economía del agua en los cultivos

Balace hídrico de los cultivos. Aportes y pérdidas de agua en el sistema cultivado. Balace de energía relacionado con el balace hídrico. Evapotranspiración: factores bióticos y abióticos que controlan la evaporación del suelo y la transpiración del cultivo. Eficiencia de uso del agua. Escalas de observación de la eficiencia de uso del agua. Manejo de los cultivos para un uso eficiente del agua. Respuesta de los cultivos al estrés hídrico: mecanismos involucrados. Características de los genotipos y prácticas de manejo que permiten mejorar los rendimientos ante condiciones de sequía.

5. Nutrición Mineral

Disponibilidad de nutrientes en función de factores ambientales y edáficos. Utilización por el cultivo. Efecto de la oferta de nutrientes en el crecimiento y el rendimiento de los cultivos. Importancia del momento de aplicación del fertilizante: relación con los componentes del rendimiento y la calidad del objetivo de producción. Eficiencias en el uso de los nutrientes: eficiencia agronómica, eficiencia fisiológica y fracción de recuperación. Manejos del cultivo y el sistema de producción para optimizar el uso de nutrientes. Partición de nutrientes. Interacciones entre la disponibilidad de agua y nutrientes sobre el crecimiento y el rendimiento de los cultivos.

Parte II. Identificación y manipulación de las bases genéticas de caracteres de interés económico

6. Fundamentos de la Mejora Genética Vegetal

Genética de poblaciones. Componentes de la variación. Respuesta a la selección. Manipulación de los sistemas reproductivos. Estrategias aplicables y selección de métodos de mejora. Mejora de líneas puras /Mejora de poblaciones/ Mejora de híbridos/ Mejora de clones

7. Identificación de las bases genéticas del rendimiento y sus determinantes fisiológicos. QTIs, genes candidatos

Marcadores moleculares. Ligamiento y recombinación. Cartografía de genes y QTL. Para ello se desarrollaran mapas de ligamiento en poblaciones genéticas segregantes, especialmente de doble haploides, mediante software comercial específico. A partir de estos mapas se identificarán marcadores asociados al control de caracteres de herencia cualitativa y, particularmente, cualitativa.

8. Oportunidades de la biotecnología. Herramientas biotecnológicas en la mejora de la productividad y calidad de cultivos. Selección asistida por marcadores moleculares.

Genomas vegetales. Descubrimiento de genes. Diversidad de las secuencias de ADN. Bases de datos genómicas y bioinformáticas. Disección de caracteres complejos. Genes candidatos. Selección asistida por marcadores moleculares.

Activitats pràctiques

Práctica 1. Estados de desarrollo, determinación y significado. Disecciones y determinaciones de la generación de estructuras vegetativas y reproductivas

Práctica 2. Determinación de la capacidad del cultivo de captura de recursos, IAF, intercepción de radiación

Práctica 3. Rendimiento y componentes del rendimiento. Utilidad e inconvenientes

Práctica 4. Atributos del sistema radical y captura de recursos edáficos

Práctica 5. Absorción y uso de nitrógeno. Determinación de N acumulado y de la Eficiencia en el uso del nitrógeno

Práctica 6. Visita a un programa de Mejora de trigo harinero

Práctica 7. Determinación de mapas genéticos utilizando JoinMap

Práctica 8. Detección de QTL mediante MapQTL

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	36	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	60	4	100h/4 ECTS
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	10	Aprendre a resoldre problemes i casos	10		20 h/0.80 ECTS
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	2	Resoldre problemes i casos. Discutir	6	0	8 h/ 0.32 ECTS
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	4	Estudiar i realitzar Examen			4 h/ 0.16 ECTS
Aula d' nformàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	4	Estudiar i Realitzar memòria	5	0	9 h/ 0.36 ECTS
Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	4	Estudiar i Realitzar memòria	5		9 h/0.36 ECTS
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Estudiar i Realitzar memòria			
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)		Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.			
Altres							
Totals			60		86	4	150h / 6 ECTS

Sistema d'avaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	60

Problemes i casos Pràctiques de camp	Lliuraments o proves escrites sobre problemes i casos	6	25
Seminari	Proves escrites o orals	1	10
Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	1	5
Total			100

Observacions

Es obligatoria la asistencia a todas las clases prácticas.

A efectos de la calificación final, para superar la asignatura el promedio debe ser igual o superior a 5 puntos.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

Ecofisiología de los cultivos

Chrispeels, M.J., Sadava, D.E. 1994. Plants, genes and Agriculture. Jones and Barlett Publishers, USA. P.477

Hay, R.K., Porter, J.R. 2006. The Physiology of Crop Yield. Blackwell. UK.

Loomis, R., Connor, D. 1992. Crop Ecology. Productivity and Management in Agricultural Systems. Cambridge University Press. Cambridge. Reino Unido. Traducido al castellano: Ecología de Cultivos. Productividad y manejo en sistemas agrarios.

Sadras, V.O, Calderini, D.F., 2009. Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy Elsevier, USA

Villalobos, F.J.; Mateo, L.; Orgaz, F.; Fereres, E. 2002. Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Mundi-Prensa. Madrid.

Identificación de las bases genéticas

Kersey M.J. HS Pooni. 2006. The Genetical Analysis of Quantitative Traits. Chapman and May. London. 381 pp.

Lynch M, Walsh B. 1997. Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Sinauer. Sunderland. Paterson, A. 1998. Molecular Dissection of Complex traits. CRC.

Cubero JI. 2003 Introduccion a la Mejora Genetica Vegetal Mundiprensa. Madrid

Bibliografia complementària

Andrade, F.; Cirilo, A., Uhart, S., Otegui, M. 1996. Ecofisiología del cultivo del maíz. Dekalb Press. Buenos Aires. Argentina.

Andrade, F.H., Sadras, V.O., 2000. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. INTA- Universidad de Mar del Plata, Argentina, 443 p

Boote, K.L, Bennett, J., Sinclair, T., Paulsen, G. 1994. Physiology and Determination of Crop Yield. A.S.A. Madison. USA.

Satorre, E.H., Benech Arnold, R.L., Slafer, G.A., De la Fuente, E., Miralles, D.J., Otegui, M.E., Savin, R., 2003. Producción de Cultivos de Granos. Bases funcionales para su manejo. Editorial Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina, 783 p.

Shibles R. 1998. Crop Physiology. Iowa State University. Ames. Iowa. USA.

Slafer, G.A., 1994. Genetic Improvement of Field Crops. Marcel Dekker, Inc., New York, 1994. 470 pp.

Slafer, G.A., Molina-Cano, J.L., Savin, R., Araus, J.L., Romagosa, I., 2002. Barley Science. Recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality, Food Product Press, New York, USA, 565 p

Evans, L.T. 1993. Crop Evolution, Adaptation and Yield. Cambridge University Press. Cambridge. Reino Unido.

Adaptacions a la metodologia degudes al COVID-19

L'adaptació de la metodologia docent a conseqüència de la crisi sanitària ha consistit en:

- Classes teòriques: a partir del 13/3/2020, les classes teòriques s'han continuat a través de videoconferències (algunes han estat gravades).
- Tallers de resolució d'exercicis: Es realitzaran 6 tallers de forma no presencial. L'estudiant rebrà els exercicis a desenvolupar amb anterioritat a la sessió i, mitjançant videoconferència, es resoldran aquests exercicis de manera col·laborativa.
- Pràctiques de laboratori i camp, i Visites: se substituiran per activitats pràctiques que es posaran a la disposició de l'estudiant a través del campus virtual. La naturalesa d'aquestes activitats serà variada, hi haurà casos pràctics i vídeos de cultius que es complementaran amb un qüestionari que haurà de respondre cada estudiant.

Adaptacions a l'avaluació degudes al COVID-19

És necessari tenir més d'un 4 en qualsevol dels exàmens parcial per a poder calcular la mitjana. En cas contrari serà necessari fer l'examen de recuperació. Així mateix, per a aprovar l'assignatura i poder calcular la nota final és necessari obtenir més d'un 4 en teoria en cada parcial (ja sigui en el parcial o en l'examen de recuperació) i més d'un 5 en les altres activitats.

La qualificació final es calcularà: 60% teoria i 40% la resolució dels exercicis dels 6 tallers programats i activitats del campus virtual.