



Identificació de l'assignatura

Assignatura	22466 - Biotecnologia Agrària
Crèdits	2.4 presencials (60 hores) 3.6 no presencials (90 hores) 6 totals (150 hores).
Grup	Grup 1, 2S(Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professors	Horari d'atenció alumnat					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Jeroni Galmés Galmés jeroni.galmes@uib.es				No hi ha sessions definides		

Titulacions on s'imparteix l'assignatura

Titulació	Caràcter	Curs	Estudis
Grau d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rural	Optativa	Tercer curs	Grau

Contextualització

Materia a la que pertenece Biotecnología Agraria

La asignatura Biotecnología Agraria forma parte de la materia **Tecnologías de la Producción Vegetal**, junto con las asignaturas Fertilidad del Suelo, Bases de la Protección de Cultivos, Tecnología de Cultivos Protegidos, Viverística, Gestión de Recursos Agrarios, Patología Vegetal, Plagas Agrícolas y Ornamentales, Agricultura Ecológica, Agua y Agronomía.

Interés de la asignatura para la futura profesión

Los enormes avances logrados en la investigación científica en el área de la Biología durante las últimas décadas están posibilitando progresos trascendentales en la aplicación de las tecnologías biológicas en el área productiva. El uso de la biotecnología y de la manipulación genética está generando profundos cambios en la utilización de los productos naturales y como consecuencia, en las estructuras económicas y sociales, al dejar obsoletos muchos métodos tradicionales de producción y de comercialización.

La biotecnología es una actividad interdisciplinaria basada en los conocimientos generados por la biología molecular, la bioquímica, la bioingeniería y la biología de plantas, animales y microorganismos. El objetivo de la biotecnología moderna es usar estos conocimientos para el desarrollo de una metodología técnica y económicamente competitiva, que a través del uso inteligente y respetuoso de los sistemas vivos y los organismos, facilite la resolución de importantes problemas productivos y sociales.

Los profesionales que trabajan con sistemas biológicos deben conocer profundamente las problemáticas que estos sistemas presentan y consecuentemente, estar preparados para contribuir a la solución de las mismas. Por lo tanto, deben adquirir herramientas que les permitan profundizar, complementar y actualizar conocimientos y habilidades que completen su formación profesional, en el área de la Biotecnología Agraria.





Any acadèmic	2012-13
Assignatura	22466 - Biotecnologia Agrària
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Esta disciplina adopta distintos significados según las áreas de aplicación; algunas definiciones son generales y otras la identifican sólo con la ingeniería genética ignorando otras facetas existentes. En sentido amplio, 'biotecnología' es un término que se aplica a varias técnicas destinadas a utilizar la capacidad de los seres vivos para proporcionar productos y servicios. En sentido particular, la Biotecnología Agraria se define como la aplicación de herramientas modernas para el mejoramiento de plantas y animales o para producir nuevos productos a partir de ellos. Es una de las áreas más novedosas y con mayor potencial en el desarrollo productivo, en especial en la búsqueda de optimizar los rendimientos a partir de las denominadas 'producciones sostenibles', minimizando la degradación del ambiente y protegiendo los recursos naturales.

El impacto que tiene esta área del conocimiento en la actividad agropecuaria y forestal demuestra la importancia de la biotecnología agraria en la formación de los Ingenieros Técnicos Agrícolas. Además, se debe tener en cuenta que el crecimiento de la población mundial implica una creciente demanda de alimentos. Estos dos factores se potencian mutuamente, conduciendo a generar una fuerte presión sobre los sistemas productivos, en el sentido de la mejora de los indicadores de eficiencia. Los desarrollos de la genética tradicional están alcanzando un aparente techo, por la dificultad de encontrar e introducir caracteres genéticos de valor comercial en los principales cultivos a la velocidad necesaria para generar los incrementos de producción. En consecuencia, la estrategia vigente consiste en la intensificación de las funciones de producción y la incorporación de nuevas áreas cultivables, lo que está contribuyendo al agravamiento de la vulnerabilidad de los recursos naturales, con serias implicaciones en la sostenibilidad de la producción.

Los enormes avances logrados en la investigación biológica durante las últimas décadas han posibilitado progresos transcendentales en el área productiva. Las aplicaciones de la biotecnología producen cambios en la utilización de recursos, generando de esta manera innovaciones en las estructuras económicas y sociales, modificando así los métodos de obtención de productos y su comercialización. En este marco, la biotecnología agraria ofrece diferentes alternativas de gran potencial económico al aumentar la producción de las cosechas, disminuir los costos de cultivo, mejorar la calidad alimenticia, la seguridad de los productos y la calidad ambiental, entre otras. La lista de posibilidades es amplia y promete grandes ventajas en la actividad agropecuaria y forestal.

La biotecnología ofrece además, innumerables oportunidades para diversificar y valorizar el uso productivo de los recursos naturales y aumentar el control y eficiencia de los procesos productivos de base biológica. Los bienes y servicios de origen biotecnológico incorporan nuevos valores a los productos tradicionales, sean de origen animal o vegetal, permitiendo aumentar el control y facilitando la homogeneización de los productos, aspecto clave para lograr una creciente competitividad en los mercados, por la calidad y fiabilidad de los mismos.

Requisits

Recomanables

Para cursar la asignatura de Biotecnología Agraria se recomienda haber superado las asignaturas de Biología de la Producción Agraria, Química, Bases de la Producción Vegetal y Gestión de Recursos Agrarios. Igualmente, se recomienda que el alumno tenga capacidad para leer y entender textos en inglés técnico y científico.



Competències

El plan de estudios correspondiente al grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural establece un listado de 6 competencias transversales, 8 competencias específicas básicas, 11 competencias específicas comunes a la rama agrícola, 11 competencias de tecnología específica de Hortofruticultura y Jardinería (itinerario 1) y 13 competencias de tecnología específica de Mecanización y Construcciones Rurales (itinerario 2) que debe adquirir un titulado de grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural. De este conjunto de competencias, a continuación se especifican cuáles van a ser trabajadas a través de la asignatura Biotecnología Agraria.

Específiques

1. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: - Las aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera. - La gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales. - La transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario..
2. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: - La tecnología de la Producción Hortofrutícola. - Las bases y tecnología de la propagación y producción hortícola, frutícola y ornamental. Control de calidad de productos hortofrutícolas. Comercialización. - La genética y mejora vegetal..

Genèriques

1. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de razonar de forma crítica..

Continguts

La asignatura de Biotecnología Agraria está organizada en cinco bloques temáticos, conteniendo en su conjunto un total de 12 temas o unidades didácticas.

Continguts temàtics

BLOQUE I.. INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA AGRARIA

Tema 1. Introducción a la Biotecnología Agraria.

BLOQUE II.. PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y CULTIVO IN VITRO DE PLANTAS

Tema 2. Sistemas de propagación vegetativa de plantas.

Tema 3. Cultivo *in vitro* I. Introducción al cultivo *in vitro* de plantas.

Tema 4. Cultivo *in vitro* II. Las rutas de la micropropagación.

Tema 5. Cultivo *in vitro* III. Aplicaciones del cultivo *in vitro*.

BLOQUE III.. FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA GENÉTICA

Tema 6. Los fundamentos de la ingeniería genética.

BLOQUE IV.. INGENIERÍA GENÉTICA DE PLANTAS



Tema 7. Principales técnicas de transformación genética de plantas.

Tema 8. Aplicaciones de plantas y cultivos transgénicos.

Tema 9. Legislación, estado actual y debate social de los cultivos transgénicos.

BLOQUE V.. INGENIERÍA GENÉTICA DE ANIMALES

Tema 10. Principales técnicas de clonación y transformación genética de animales.

Tema 11. Aplicaciones de los animales transgénicos.

Tema 12. Legislación, estado actual y debate social de los animales transgénicos.

Metodologia docent

Teniendo en cuenta que el crédito es la nueva unidad de medida de la actividad académica centrada en el estudiante que incluye tanto el esfuerzo invertido en actividades presenciales (asistencia a clases teóricas, prácticas, tutorías y evaluaciones) como en actividades no presenciales o de trabajo autónomo (preparación de la materia, de prácticas, de trabajos, de seminarios y de exámenes), las diferentes actividades de enseñanza-aprendizaje se dividen en dos grandes bloques: actividades de trabajo presencial y actividades de trabajo no presencial o autónomo.

Para el cálculo de las horas de trabajo presencial, cuando sea necesario se estima un número de alumnos matriculados de 25. Esta estimación se basa en el histórico de matriculaciones y considerando la existencia de dos itinerarios en el grado.

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció
Classes teòriques	Clases teóricas	Grup gran (G)	Mediante el método expositivo, el profesor proporcionará al estudiante un guión general de cada una de las unidades didácticas. Los <i>Power Point</i> utilizados por el profesor estarán a disposición de los estudiantes en formato PDF en la aplicación Moodle. También se realizará un comentario sobre el método de trabajo aconsejado y el material didáctico que deberá hacer uso para preparar de forma autónoma los contenidos y que podrá ser consultado en el material disponible para los alumnos. Las clases tratarán de fomentar el interés por la materia dando énfasis a los aspectos más prácticos y, en definitiva, incidiendo en las competencias establecidas en el apartado anterior. Se realizarán aproximadamente 35 horas de clases teóricas a lo largo de las 15 semanas lectivas del semestre (entre dos y tres horas semanales), utilizando el tipo de agrupación de grupo grande (la totalidad de los alumnos matriculados).
Seminaris i tallers	Seminarios	Grup mitjà 2 (X)	Esta actividad consiste en la exposición de un seminario por parte de los alumnos . Esta exposición se realizará al profesor y al resto de estudiantes. Considerando que se realizarán agrupaciones de 2 estudiantes y un número total de alumnos de 25, se estiman 12 grupos. Cada grupo dispondrá de 20 minutos de exposición más 10 minutos de preguntas y debate. Por tanto, se destinarán 6 horas para esta actividad presencial, que se dividirán en tres días (2 horas por cada día), a finales del mes de mayo, en cada uno de los cuales 6 grupos expondrán su tema. La asistencia a los seminarios



Any acadèmic	2012-13
Assignatura	22466 - Biotecnologia Agrària
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció
			impartidos por el resto de compañeros es obligatoria, y en los exámenes se incluirán algunas preguntas relacionadas con los temas expuestos.
Classes de laboratori	Prácticas de laboratorio	Grup mitjà 2 (X)	Durante las sesiones prácticas los estudiantes llevarán a cabo una serie de actividades en el laboratorio. Para ello se formarán grupos de 2-3 estudiantes. Con estas actividades formativas, se pretende fomentar la capacidad para trasladar la teoría a la práctica. Se realizará un total de 17 horas de prácticas presenciales según el cronograma de actividades prácticas presenciales de laboratorio, utilizando el tipo de agrupación de grupo mediano.
Avaluació	Exámenes parciales y global	Grup gran (G)	El estudiante realizará dos exámenes parciales. El primero de ellos incluirá los temas explicados en los bloques I y II, y se llevará a cabo a principios de abril. El segundo, los bloques III, IV y V, y se llevará a cabo en el periodo de evaluación de junio. Cada examen parcial tendrá una duración de una hora y, por tanto, dos horas en total para esta actividad. Los exámenes parciales se realizarán en grupos grandes (la totalidad de los alumnos matriculados). Para aquellos alumnos que no hayan superado la nota mínima exigida en el primer examen parcial (5/10), se substituirá el segundo parcial por un examen global en el periodo de evaluación de junio. Además, los alumnos que no hayan superado la asignatura en junio dispondrán de un examen global correspondiente al periodo de evaluación extraordinaria en septiembre. Cada examen global tendrá una duración de dos horas.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció
Estudi i treball autònom individual	Estudio de las unidades didácticas	Estudio de las unidades didácticas : Tras la exposición por parte del profesor en las clases teóricas, el estudiante podrá profundizar en la materia mediante la documentación electrónica y los enlaces en internet que estarán a su disposición a través de la herramienta telemática Moodle.
Estudi i treball autònom individual	Lectura y comentario de publicaciones	En la documentación que se entregará a los estudiantes al inici del curso, se especificarán las actividades a desarrollar y el material bibliográfico a consultar en cada unidad didáctica. Para alguna de estas actividades, los alumnos tendrán que leer algunos artículos técnicos y científicos, y preparar su discusión en clase o entregar al profesor un comentario del mismo, según las condiciones y criterios de evaluación que se especifican en cada tema.
Estudi i treball autònom en grup	Informe de prácticas	Una vez concluidas las prácticas, los alumnos entregarán al profesor un breve informe de las mismas. El informe se realizará en grupos de 3 alumnos, manteniendo las agrupaciones de las clases prácticas. Este informe se entregará al profesor vía e-mail (jeroni.galmes@uib.cat), con fecha límite del día del examen global del mes de junio.
Estudi i treball autònom en grup	Preparación de un seminario	Como ya ha sido introducido en el subapartado de <i>Actividades de trabajo presencial</i> , los alumnos, en grupo de dos, prepararán y expondrán al resto de compañeros y al profesor un seminario.





Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut de l'alumnat i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Estimació del volum de treball

Modalitat	Nom	Hores	ECTS	%
Activitats de treball presencial		60	2.4	40
Classes teòriques	Clases teóricas	35	1.4	23.33
Seminaris i tallers	Seminarios	6	0.24	4
Classes de laboratori	Prácticas de laboratorio	17	0.68	11.33
Avaluació	Exámenes parciales y global	2	0.08	1.33
Activitats de treball no presencial		90	3.6	60
Estudi i treball autònom individual	Estudio de las unidades didácticas	40	1.6	26.67
Estudi i treball autònom individual	Lectura y comentario de publicaciones	10	0.4	6.67
Estudi i treball autònom en grup	Informe de prácticas	10	0.4	6.67
Estudi i treball autònom en grup	Preparación de un seminario	30	1.2	20
Total		150	6	100

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Clases teóricas

Modalitat	Classes teòriques
Tècnica	Escala d'actituds (No recuperable)
Descripció	Mediante el método expositivo, el profesor proporcionará al estudiante un guión general de cada una de las unidades didácticas. Los Power Point utilizados por el profesor estarán a disposición de los estudiantes en formato PDF en la aplicación Moodle. También se realizará un comentario sobre el método de trabajo aconsejado y el material didáctico que deberá hacer uso para preparar de forma autónoma los contenidos y que podrá ser consultado en el material disponible para los alumnos. Las clases tratarán de fomentar el interés por la materia dando énfasis a los aspectos más prácticos y, en definitiva, incidiendo en las competencias establecidas en el apartado anterior. Se realizarán aproximadamente 35 horas de clases





teóricas a lo largo de las 15 semanas lectivas del semestre (entre dos y tres horas semanales), utilizando el tipo de agrupación de grupo grande (la totalidad de los alumnos matriculados).

Criteris d'avaluació Se evaluará la actitud y motivación del alumno.

Percentatge de la qualificació final: 5% per l'itinerari A

Seminarios

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Proves orals (No recuperable)
Descripció	Esta actividad consiste en la exposición de un seminario por parte de los alumnos . Esta exposición se realizará al profesor y al resto de estudiantes. Considerando que se realizarán agrupaciones de 2 estudiantes y un número total de alumnos de 25, se estiman 12 grupos. Cada grupo dispondrá de 20 minutos de exposición más 10 minutos de preguntas y debate. Por tanto, se destinarán 6 horas para esta actividad presencial, que se dividirán en tres días (2 horas por cada día), a finales del mes de mayo, en cada uno de los cuales 6 grupos expondrán su tema. La asistencia a los seminarios impartidos por el resto de compañeros es obligatoria, y en los exámenes se incluirán algunas preguntas relacionadas con los temas expuestos.
Criteris d'avaluació	Una vez preparado, el seminario será expuesto al profesor y resto de alumnos. Para ello, es obligatorio que los integrantes del grupo participen por igual de la exposición. La nota será función de la evaluación hecha por el profesor y por los propios alumnos. La evaluación del profesor contemplará aspectos relacionados con la dinámica del grupo y sobretodo la calidad de la exposición del seminario. La evaluación de los alumnos consistirá en puntuar la exposición de los restantes grupos, siguiendo un protocolo definido por el profesor. Se entregará el <i>Power Point</i> de la exposición al profesor, quien posteriormente lo pondrá a disposición del resto de alumnos mediante la aplicación Moodle.

Percentatge de la qualificació final: 25% per l'itinerari A

Prácticas de laboratorio

Modalitat	Clases de laboratori
Tècnica	Escales d'actituds (No recuperable)
Descripció	Durante las sesiones prácticas los estudiantes llevarán a cabo una serie de actividades en el laboratorio. Para ello se formarán grupos de 2-3 estudiantes. Con estas actividades formativas, se pretende fomentar la capacidad para trasladar la teoría a la práctica. Se realizará un total de 17 horas de prácticas presenciales según el cronograma de actividades prácticas presenciales de laboratorio, utilizando el tipo de agrupación de grupo mediano.
Criteris d'avaluació	De asistencia obligatoria, se realizará un control de asistencia en cada una de las sesiones prácticas presenciales. Los alumnos con más de una falta de asistencia no justificada no podrán superar la asignatura. La calificación en esta actividad servirá para redondear la nota del informe de prácticas y será proporcional al interés y motivación mostrada por el alumno. Esta actividad no es susceptible de recuperación en los periodos de evaluación complementaria o extraordinaria.

Percentatge de la qualificació final: 5% per l'itinerari A

Exámenes parciales y global

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta breu (Recuperable)
Descripció	El estudiante realizará dos exámenes parciales. El primero de ellos incluirá los temas explicados en los bloques I y II, y se llevará a cabo a principios de abril. El segundo, los bloques III, IV y V, y se llevará a





cabo en el periodo de evaluación de junio. Cada examen parcial tendrá una duración de una hora y, por tanto, dos horas en total para esta actividad. Los exámenes parciales se realizarán en grupos grandes (la totalidad de los alumnos matriculados). Para aquellos alumnos que no hayan superado la nota mínima exigida en el primer examen parcial (5/10), se substituirá el segundo parcial por un examen global en el periodo de evaluación de junio. Además, los alumnos que no hayan superado la asignatura en junio dispondrán de un examen global correspondiente al periodo de evaluación extraordinaria en septiembre. Cada examen global tendrá una duración de dos horas.

Criteris d'avaluació Para superar la asignatura es requisito indispensable aprobar el global de exámenes.

Percentatge de la qualificació final: 40% per l'itinerari A

Lectura y comentario de publicaciones

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (No recuperable)
Descripció	En la documentación que se entregará a los estudiantes al inici del curso, se especificarán las actividades a desarrollar y el material bibliográfico a consultar en cada unidad didáctica. Para alguna de estas actividades, los alumnos tendrán que leer algunos artículos técnicos y científicos, y preparar su discusión en clase o entregar al profesor un comentario del mismo, según las condiciones y criterios de evaluación que se especifican en cada tema.
Criteris d'avaluació	Se evaluará la calidad del comentario y la capacidad de razonamiento crítico del alumno. Aquellos comentarios que no presenten un formato aceptable o con incorrecciones ortográficas y gramaticales no serán corregidos y se considerará que el trabajo no ha sido realizado.

Percentatge de la qualificació final: 10% per l'itinerari A

Informe de prácticas

Modalitat	Estudi i treball autònom en grup
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques (No recuperable)
Descripció	Una vez concluidas las prácticas, los alumnos entregarán al profesor un breve informe de las mismas. El informe se realizará en grupos de 3 alumnos, manteniendo las agrupaciones de las clases prácticas. Este informe se entregará al profesor vía e-mail (jeroni.galmes@uib.cat), con fecha límite del día del examen global del mes de junio.
Criteris d'avaluació	Manteniendo la misma agrupación de las prácticas presenciales de laboratorio, se entregará al profesor un informe de prácticas. El informe se enviará vía e-mail (jeroni.galmes@uib.cat) con fecha límite el día del examen de junio. Este informe tendrá una extensión máxima de 15 páginas, y para cada una de las prácticas su estructura será la siguiente: breve introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones finales y bibliografía consultada. Los alumnos dispondrán de un protocolo detallado de cómo redactar este informe de prácticas en base a criterios técnicos y científicos (disponible en la aplicación Moodle). Los informes que no sigan este protocolo o que presenten deficiencias en su formato y ortografía no serán corregidos y serán devueltos a los alumnos. Aquellos grupos a los que se les haya devuelto el informe dispondrán de una semana adicional para enviar una segunda versión del trabajo, cuya nota final será reducida en un 25%.

Percentatge de la qualificació final: 15% per l'itinerari A

Recursos, bibliografia i documentació complementària





Bibliografia bàsica

A Slater, NW Scott, MR Fowler (2003) Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants. Mateu Orfila - 631.523SLA.

D Bueno i Torrens (2008) Convivint amb transgènics. Mateu Orfila - 660.65BUE.

Bibliografia complementària

HS Chawla (2009) Introduction to Plant Biotechnology. Third edition. Science Publishers. Mateu Orfila- 631.5CHA.

JI Cubero (2003) Introducción a la mejora genética vegetal. Mateu Orfila - 651.523CUB.

Murphy D (2007) Plant breeding and biotechnology: societal context and the future of agriculture. Mateu Orfila- 631.52MUR.

M Serrano, MT Piñol (1991) Biotecnología Vegetal. Editorial Sintesis. Mateu Orfila- 660.6SER.

J Margara (1988) Multiplicación vegetativa y cultivo *in vitro*. Los meristemos y la organogénesis. Ediciones Mundi-Prensa. Mateu Orfila- 581.524 7MAR.

CH Rosell, VM Villalobos A (1990) Fundamentos teórico-prácticos del cultivo de tejidos vegetales. FAO. Mateu Orfila - 631.53FUN.

RH Smith (2000) Plant tissue culture: techniques and experiments. Mateu Orfila - 571.58SML.

RN Trigiano, DJ Gray (2000) Plant tissue culture concepts and laboratory exercises. Mateu Orfila - 571.5PLA.

L Hugh (2005) Values and objectivity in science and current controversy about transgenic crops. Ramon Llull - 631.5LAC.

P Christou, H Klee (2004) Handbook of Plant Biotechnology. Vol. 1 y 2. John Wiley & Sons, Ltd. Mateu Orfila- 660.6HAN.

D Bueno i Torrens (2008) Convivint amb transgènics. Mateu Orfila - 660.65BUE.

I Pareja, E Barahona (2002) Plantas transgénicas: de la ciencia al derecho. Jovellanos - 615.32PLA.

L Peña (2005) Transgenic plants: methods and protocols. Mateu Orfila - 621.523 3TRA.

P Puigdomènech (2009) Las plantas que comemos. CSIC. Mateu Orfila – 581.63 PUI.

RP Singh, PK Jaiwal (2003) Plant Genetic Engineering. Volume 1, applications and limitations. Mateu Orfila- 631.523PLA.

A Slater, NW Scott, MR Fowler (2003) Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants. Mateu Orfila - 631.523SLA.

Sociedad Española de Biotecnología (2000) Plantas transgénicas: preguntas y respuestas. Son Lledó - CEL631.523 3PLA.

K Wöhrmann, J Tomiuk (1993) Transgenic organisms: risk assessment of deliberate release. Mateu Orfila - 575.1TRA.

J Bishop (1999) Transgenic mammals. Mateu Orfila - 660.65BIS.



Any acadèmic	2012-13
Assignatura	22466 - Biotecnologia Agrària
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

F Grosveld, G Kollias (1993) Transgenic animals. Mateu Orfila - 660.65TRA y 577.21TRA.

L-M Houdebine (2003) Animal transgenesis and cloning. Mateu Orfila - 660.65HOU.

MM Ranga (2007) Animal Biotechnology. Third Edition. Agrobios. Mateu Orfila- 36RAN.

Altres recursos

Se suministrará a lo largo del curso.

