



GUIA DOCENT

# BIOTECNOLOGIA I MILLORA VEGETAL I ANIMAL

Coordinació: MUÑOZ ODINA, MARIA PILAR

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	BIOTECNOLOGIA I MILLORA VEGETAL I ANIMAL			
<b>Codi</b>	14421			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Màster Universitari en Enginyeria Agronòmica	1	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	2.8	3.2	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	MUÑOZ ODINA, MARIA PILAR			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Horas totales: 150 Horas presenciales: 42 + 3 de exámenes oras de trabajo autónomo: 105			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Catalán (60 %) y Castellano (40 %)			
<b>Distribució de crèdits</b>	Biotecnologia: 2.1 crèdits Millora Animal: 2.0 crèdits Millora Vegetal: 1,9 crèdits			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ESTANY ILLA, JUAN	joan.estany@udl.cat	1,9	
MUÑOZ ODINA, MARIA PILAR	pilar.munyo@udl.cat	1,8	
PELACHO AJA, ANA MARIA	anamaria.pelacho@udl.cat	,5	
ROMAGOSA CLARIANA, IGNACIO	ignacio.romagosa@udl.cat	1,8	

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Al superar la assignatura el estudiant ha adquirit els següents Resultats de l'aprenentatge:

### Mòdul 1: Biotecnologia

- Conocimiento de los fundamentos de la anatomía y funcionamiento de los genomas.
- Conocimiento de los fundamentos de los mecanismos de regulación y evolución de los genomas.
- Conocimiento de las técnicas, metodologías y procesos básicos requeridos para identificar, clonar y manipular un gen.
- Conocimiento de los fundamentos del cultivo in vitro de tejidos vegetales
- Conocimiento de las diferentes tipologías de cultivos in vitro de tejidos vegetales
- Capacidad de relacionar las tipologías de cultivo in vitro con objetivos agronómicos y biotecnológicos.

### Mòdul 2: Mejora vegetal

- Conocimiento de los fundamentos genéticos, las técnicas y la metodología científica que se utiliza en los procesos de selección y Mejora genética
- Capacidad para el diseño y la gestión de un programa de mejora de una especie vegetal según los objetivos, el sistema de reproducción y los recursos genéticos y económicos disponibles.
- Capacidad para el análisis y la selección de la información científica disponible para proponer planes de mejora o elaborar informes sobre el uso de nuevas variedades.
- Conocimiento de los cambios que la biotecnología puede introducir en los programas de mejora vegetal.

### Mòdul 3: Mejora animal

- Conocimiento de los objetivos, fundamentos genéticos, técnicas y metodología científica que se utiliza en los programas de mejora en animales.
- Conocimiento de las bases de la herencia de los caracteres de interés en ganadería y de los factores que condicionan su respuesta a la selección
- Capacidad para predecir el valor de mejora de un animal de un carácter y gestionar la adquisición y reposición de reproductores con criterios genéticos
- Conocimiento de los cambios que la biotecnología puede introducir en los programas de mejora animal.

## Competències

CE3: Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en la Gestión de proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a los procesos productivos vegetales: biotecnología y mejora vegetal y animal

CG5: Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural.

CG7: Capacidad para proponer, dirigir y realizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos empleados en las empresas y organizaciones vinculadas al sector agroalimentario.

CG8: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y

organizaciones profesionales del sector agroalimentario.

CG9: Capacidad para transmitir sus conocimientos y las conclusiones de sus estudios o informes, utilizando los medios que la tecnología de comunicaciones permita y teniendo en cuenta los conocimientos del público receptor.

CG11: Aptitud para desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### MODULO 1: BIOTECNOLOGIA

**Tema 1.1. Aislamiento y caracterización de ácidos nucleicos.** Introducción. Extracción de ADN genómico y organular. Extracción de ARN total y ARN m. Cuantificación. Electroforesis. .

**Tema 1.2. Técnicas de hibridación de ácidos nucleicos.** Hibridación con sondas específicas. Métodos de marcaje. FISH. Southern blot, Northern blot y Western blot.

**Tema 1.3. Tecnología del ADN recombinante.** Fragmentación de ácidos nucleicos: Enzimas de restricción. Estrategias para la clonación de genes: Vectores de clonaje, caracterización de genes clonados, construcción de genotecas, clones de cDNA. Amplificación de secuencias de ADN: Reacción en cadena de la polimerasa(PCR). Secuenciación de ADN: Métodos de Sanger, Maxam-Gilbert y secuenciación automática.

**Tema 1.4. Transferencia de genes en plantas.** Estructura fundamental de un gen. Función del promotor. Promotor-gen como unidad. Genes de selección. Genes marcadores. Promotores inducibles y constitutivos. Sistemas de transformación de plantas. Transferencia directa de genes.

**Tema 1.5. Edición de genes: CRISPR/Cas9.** Características generales de la tecnología CRISPR/Cas9. Proceso de edición: diseño del ARNgüia y mecanismos de reparación: NHEJ y HDR. Tipos de edición dirigida. Aplicaciones.

**Tema 1.6. Cultivos in vitro de tejidos vegetales.** Fundamentos fisiológicos. Regulación del desarrollo in vitro. Factores.

**Tema 1.7 Tipos de cultivos in vitro y aplicaciones.** Cultivos in vitro en multiplicación vegetativa, en saneamiento, en mejora vegetal y en transformación genética.

**Seminario 1. Plantas como biofactorias.** Producción de enzimas industriales. Producción de moléculas de uso farmacéutico. Caso práctico: producción de un anticuerpo contra el virus del sida en maíz.

### MODULO 2: MEJORA VEGETAL

**Tema 2.1. Bases Genéticas del Material Vegetal.** Nuevas perspectivas biotecnológicas en Mejora vegetal. Marcadores y mapas. Tipos de marcadores. Frecuencia de recombinación y distancia genética. Elaboración de mapas. .

**Tema 2.2. Especies autógamias.** Variedad línea pura. Base genética. Métodos de mejora. Aplicaciones biotecnológicas. Análisis de casos

**Tema 2.3. Especies alógamas.** Variedad población. Base genética. Métodos de mejora. Aplicaciones biotecnológicas. Análisis de casos

**Tema 2.4. Variedades híbridias.** Base genética. Métodos de mejora. Aplicaciones biotecnológicas. Análisis de casos.

**Tema 2.5. Especies de reproducción vegetativa.** Variedad clon. Base genética. Métodos de mejora. Aplicaciones biotecnológicas. Análisis de casos

### MODULO 3: MEJORA ANIMAL

**Tema 3.1. La mejora animal.** Introducción. Las poblaciones animales. Selección y cruzamiento. Los programas de mejora. Genética de los caracteres de interés en ganadería.

**Tema 3.2. La selección.** La predicción del valor genético en animales. La selección individual. Individuo y población. Respuesta a la selección. Selección por más de un carácter.

**Tema 3.3. La evaluación genética BLUP.** El modelo animal. El método BLUP (*Best Linear Unbiased Prediction*). Las ecuaciones del modelo mixto. La inversa de la matriz de parentesco. Reglas de cálculo de las ecuaciones del modelo mixto.

**Tema 3.4. La biotecnología animal.** Aplicaciones de la biotecnología. La biotecnología genética. Genes y marcadores genéticos de interés comercial. Selección con marcadores moleculares. La selección genómica.

**Tema 3.5. Los programas de mejora en animales.** Esquemas tipo. Programas de mejora en porcino y aves. Programas de mejora en vacuno y ovino. Ejemplos de programas. Gestión genética de una granja.

### ACTIVIDADES PRÁCTICAS

**Práctica 1.1.** (3h): Extracción y purificación de ADN.

**Práctica 1.2.** (2h): Electroforesis y Reacción de PCR.

**Práctica 1.3.** (2h): Detección de maíz transgénico.

**Práctica 2.1.** (2h): Ligamiento, recombinación. Construcción de mapas.

**Práctica 2.2.** (1h): Marcadores moleculares aplicados a la Mejora vegetal. Detección de QTL y Selección Asistida por Marcadores

**Práctica 3.1.** (2h): Introducción a un caso de evaluación genética.

**Práctica 3.2.** (2h): Valoración genética mediante BLUP

**Práctica 3.3.** (2h): Valoración genética mediante marcadores

**Práctica 3.4.** (2h): Un programa de mejora en la práctica

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

La assignatura tiene 6 créditos lo que representa 42+3 horas presenciales y 105 de trabajo individual. Está dividida en tres módulos: Biotecnología (16 horas), Mejora vegetal (14 horas) y Mejora Animal (15 horas). Cada módulo tendrá sesiones de actividades de teoría, problemas o prácticas de laboratorio según la programación adjunta. Las actividades prácticas incluirán la necesidad de presentar informes orales o escritos.

Los estudiantes dispondrán del material docente del curso en el dossier electrónico de la asignatura. Cada actividad práctica será complementada con un guión explicativo con los objetivos y procedimientos a utilizar.

**És OBLIGATORI que les i els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents:**

- Bata laboratori blanca UdLunisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció química / biològica

La programación de actividades de la asignatura para el curso 2023-24 es la siguiente:

Día	Hora	IRC	Módulo	horas	Profesor
miercoles, 04 de octubre de 2023	08:00 - 9:00	Introducción	Introducción BMVA	1	PM
	09:00 - 11:00		Cultivos in vitro	2	AP
miercoles, 11 de Octubre de 2023	08:00 - 10:00		Biotecnologia	2	PM
	10:00 - 11:00		Cultivos in vitro	1	AP
lunes, 16 de octubre de 2023	08:00 - 10:00		Cultivos in vitro	2	AP
	10:00 - 11:00		Biotecnologia	1	PM
miercoles, 18 de octubre de 2023	08:00 - 10:00		Biotecnologia	2	PM
	10:00 - 11:00		Millora Animal	1	JE
lunes, 23 de octubre de 2023	11:00 - 12:00		Millora Vegetal	1	IR
	12:00 - 14:00		Millora Animal	2	JE
lunes, 6 de noviembre de 2023	11:00 - 12:00		Millora Vegetal	1	IR
	12:00 - 14:00		Millora Animal	2	JE
jueves, 9 de noviembre de 2023	08:00 - 14:00	Lab Pràct IV	Prácticas Biotecnologia (Grupo 1)	6	PM
lunes, 13 de noviembre de 2023	8:00 - 10:00		Millora Vegetal	2	IR
	10:00 - 11:00		Millora Animal	1	JE
lunes, 15 de noviembre de 2023	08:00 - 14:00	Lab Pràct IV	Prácticas Biotecnologia (Grupo 2)	6	PM
lunes, 20 de noviembre de 2023	8:00 - 11:00	Aula Inf. A1	Prácticas Millora Vegetal	3	IR
miercoles 22 de noviembre 2023	8:00 - 9:00		Examen Biotecnología + Cultivos in vitro		
	9:00-10:00		Millora Vegetal	1	IR
	10:00 - 11:00		Millora Animal	1	JE

	11:00 -14:00	Aula Inf. A4.3	Prácticas Millora Animal	3	JE
lunes, 27 de noviembre de 2023	8:00 - 9:00		Millora Vegetal	1	IR
	9:00 - 11:00		Millora Animal	2	JE
martes, 5 de diciembre de 2023	11:00 - 13:00		Millora Vegetal	2	IR
	13:00 - 14:00		Millora Animal	1	JE
martes, 12 de diciembre de 2023	a determinar		Examen Mejora Vegetal+Mejora Animal		
miércoles, 13 de diciembre de 2023					
lunes, 8 de enero de 2024	a determinar		Examen Recuperación		
martes, 9 de enero de 2024					

Código de Profesorado: AP: Ana Pelacho; IR: Ignacio Romagosa; JE: Joan Estany; PM: Pilar Muñoz

## Sistema d'avaluació

Hay dos posibilidades:

1. La evaluación continuada: la asignatura se organiza en 3 bloques con prácticamente la misma ponderación: Biotecnología (34%), Mejora Vegetal (33%) y Mejora Animal (33%).

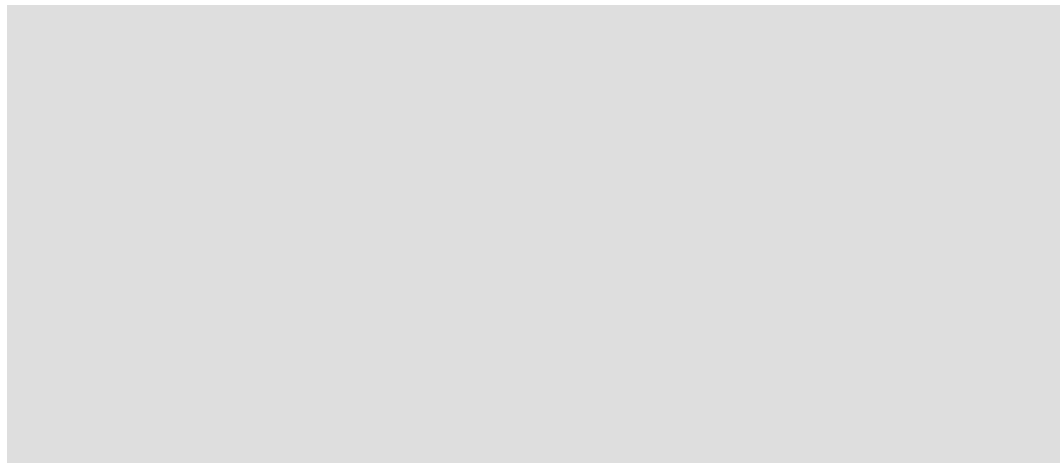
Cada bloque se evaluara mediante un examen y actividades complementarias. Para superar un bloque la nota mínima del examen ha de ser superior a 3. Si se supera esta calificación en el examen, la nota final del bloque sera la media ponderada del examen (60%) y de las actividades complementarias(40%).

La nota final de la asignatura sera el promedio de la nota de los 3 bloques.

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura podran realizar una prueba final donde se examinaran de los bloques en los que la nta del examen sea inferior a 3 o la media ponderada del bloque sea inferior a 4.

2. La evaluación alternativa: se realizara un examen final de los 3 bloques con el mismo valor para cada uno de ellos.

Si un estudiante quiere presentarse el día del examen final para mejorar la nota de la asignatura, tendra que comunicarlo al profesor previamente a la realización del examen. La nota que constara en el acta sera la del último examen.



Las calificaciones de actividades prácticas de cada una de las partes tendrán el peso señalado en el cuadro anterior. La asistencia a las prácticas del módulo de Biotecnología es obligatoria. Los informes de prácticas se presentaran en la fecha señalada por el profesor. En todo caso deberán estar presentados el día del examen de cada parte.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografía básica

BR. Glick, JJ. Pasternak. 2003. Molecular Biotechnology 3ª ed. ASM Press.

Primrose, SB, RM Twyman, RW. 2001.Old Principles of Gene manipulation. (sixth edition). Blackwell Sciences Ltd. Oxford.

Trigiano R.N. y Gray D.J. 2011. Plant Tissue culture, Development, and Biotechnology. CRC Press.

Cubero JI. 2003. Introducción a la Mejora genética vegetal. 2ª ed. Mundi-Prensa.

Buxadé, C. (Ed). 1995. Zootecnia: bases de la producción animal. Tomo IV: Genética, patología, higiene y residuos animales. Mundi-Prensa

## **Bibliografía complementaria**

Brown, TA.2001.Gene Cloning and DNA analysis. An Introduction 4ª Edición.

Blackwell Science Publishers.

Hartl, DL, EW. Jones. 2006. A-Genetics: Analysis of Genes and Genomes. (sixth edition).2006. Jones and Bartlett Publishers. Sudbury, Massachusetts.

P. Christou, H. Klee. 2004. Hanbook of Plant Biotechnology volume1&2. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester. *Disponible como libro-e* [www.bib.udl.cat](http://www.bib.udl.cat)

Izquierdo Rojo, M. 1999. Ingeniería Genética y Transferencia Génica 1ª Edición. Ed. Pirámide.

Fries, R, Ruvinsky, A. (Eds.). 1999. The Genetics of Cattle. CABI Publishing.

Mrode, RA, 1996. Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB

Rothschild, M F, Ruvinsky, A (Eds). 1998. The genetics of the pig. Wallingford: CAB International.

Vleck, L D. van, Pollack, EJ, Oltenacu, EAB.1987. Genetics for the animal sciences. W. H. Freeman and Co

Fehr, WR. 1987. Principles of cultivar development. Vol 2 "Crops species". McMillan

Abbot, AJ, Atkin, R. 1987. Improving vegetatively propagated crops. Academic Press

Bassett, M.J. 1986. Breeding vegetable crops. AVI

Sleper, DA, JM Poehlman. 2006. Breeding field crops. Blackwell