



GUÍA DOCENTE
**BIOTECNOLOGÍA Y MEJORA VEGETAL
Y ANIMAL**

Coordinación: MUÑOZ ODINA, MARIA PILAR

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	BIOTECNOLOGÍA Y MEJORA VEGETAL Y ANIMAL			
Código	14421			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Máster Universitario en Ingeniería Agronómica	1	OBLIGATORIA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	TEORIA	
	Número de créditos	2.8	3.2	
	Número de grupos	1	1	
Coordinación	MUÑOZ ODINA, MARIA PILAR			
Departamento/s	CIENCIA E INGENIERÍA FORESTAL Y AGRÍCOLA			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas totales: 60 Horas presenciales: 60 Horas de trabajo autónomo: 90			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Catalán (67 %) y Castellano (33 %)			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
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	

Objetivos académicos de la asignatura

Al superar la asignatura el estudiante habrá adquirido los siguientes Resultados del aprendizaje:

Módulo 1: Biotecnología

- 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 y tipologías del cultivo in vitro de tejidos vegetales
- Capacidad de relacionar las tipologías de cultivo in vitro con objetivos agronómicos y biotecnológicos.

Módulo 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
- 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

Módulo 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.

Competencias

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.

Contenidos fundamentales de la asignatura

MODULO 1: BIOTECNOLOGIA

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

Tema 1.2. Métodos de digestión, ligación y amplificación de los ácidos nucleicos. Endonucleasas y exonucleasas. Enzimas de restricción. Digestiones enzimáticas. Conectores y adaptadores. Ligasas. Polimerasas. Transcriptasa inversa. Reacción en cadena de la polimerasa. Métodos de amplificación de fragmentos de DNA y RNA.

Tema 1.3. Marcaje de los ácidos nucleicos. Técnicas de blotting y secuenciación. Hibridación con sondas específicas. Métodos de marcaje. Secuenciación: Métodos de Sanger, Maxam-Gilbert y secuenciación automática. FISH. Southern blot, Northern blot y Western blot.

Tema 1.4. Aislamiento y caracterización de los genes: Clones geonómicos. Estructura fundamental de un gen. Función del promotor. Promotor-gen como unidad. Caracterización de genes clonados. Construcción de genotecas. Clones de cDNA. Estrategias para la clonación de genes. Recombinación del ADN "in Vitro". Vectores de clonaje.

Tema 1.5. Transformación de plantas. Genes de selección. Genes marcadores. Promotores inducibles y constitutivos. Sistemas de transformación de plantas. Electroporación. Protoplastos. Agrobacterium. Transferencia directa de genes.

Tema 1.6. El cultivos in vitro. 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. La mejora vegetal y el material vegetal. Sistemas de reproducción. Tipos de variedades. Programas de mejora vegetal. Registro de variedades. Producción comercial de semilla.

Tema 2.2. Marcadores y mapas. Tipos de marcadores genéticos y aplicaciones en Mejora vegetal. Frecuencia de recombinación y distancia genética. Tipos de mapas. Genómica y Mejora vegetal.

Tema 2.3. Especies autógamias. Base genética. Métodos de mejora. Métodos biotecnológicos. Análisis de casos

Tema 2.4. Especies alógamas. Base genética. Métodos de mejora. Métodos biotecnológicos. Análisis de casos

Tema 2.5. Especies de reproducción vegetativa. Base genética. Métodos de mejora. Métodos biotecnológicos. 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. (3h): Visita a un programa de Mejora vegetal

Práctica 2.2. (1h): Marcadores moleculares aplicados a la Mejora vegetal

Práctica 2.3. (2h): Análisis de casos en Mejora vegetal.

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

Ejes metodológicos de la asignatura

La asignatura tiene 6 créditos lo que representa 60 horas presenciales y 90 de trabajo individual. Está dividida en tres módulos: Biotecnología (23 horas), Mejora vegetal (18 horas) y Mejora Animal (19 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 procedentes de las especialidades de ITA en Explotaciones Agropecuarias y Hortofruticultura y Jardinería formarán el grupo 1 y el grupo 2 incluirá a los procedentes de Industrias Agroalimentarias y Mecanización y construcciones rurales. En el módulo de Mejora vegetal ambos grupos realizarán a las mismas horas unas actividades diferentes mientras que en los otros dos módulos el programa será común.

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.

Plan de desarrollo de la asignatura

La asignatura 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	Pràcticas 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	Pràcticas Biotecnologia (Grupo 2)	6	PM
lunes, 20 de noviembre de 2023	8:00 - 11:00	Aula Inf. A1	Pràcticas Millora Vegetal	3	IR
miércoles 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	Pràcticas 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 de evaluación

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 evaluará 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 será la media ponderada del examen (60%) y de las actividades complementarias (40%).

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

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

2. La evaluación alternativa: se realizará 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, tendrá que comunicarlo al profesor previamente a la realización del examen. La nota que constará en el acta será la del último examen.

Bibliografía y recursos de información

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. 2013. Introducción a la Mejora genética vegetal. 3ª 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. *Disponibile como libro-e* 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