

Guía Docente

Modalidad semipresencial

Biotecnología Vegetal

Curso 2023/24

**Máster Universitario en
Biotecnología Agroalimentaria**



UCAV

www.ucavila.es



Nombre:	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL
Carácter:	OBLIGATORIO
Código:	20101MT
Curso:	1º
Duración (Semestral/Anual):	SEMESTRAL
Nº Créditos ECTS:	6
Prerrequisitos:	NINGUNO
Departamento (Área Departamental):	DESARROLLO SOSTENIBLE (CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y AMBIENTAL)
Lengua en la que se imparte:	CASTELLANO
Módulo:	TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL Y ANIMAL
Materia:	BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA



Responsable docente:

CRISTINA LUCINI BAQUERO

DRA. INGENIERA AGRÓNOMA,
ESPECIALIZADA EN BIOTECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA Y PRODUCCION
VEGETAL.

Email:

cristina.lucini@ucavila.es

Profesores invitados:

Dr. Óscar Lorenzo Sánchez. Titular de la Universidad de Salamanca., CIALE.

Dr. Jorge Poveda Arias. Titular de la Universidad de Navarra.

Dra. María Inmaculada Sánchez Vicente. Investigadora postdoctoral CIALE.

2.1. COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6.- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7.- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8.- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9.- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones – y los conocimientos y razones últimas que las sustentan – a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.



CB10.- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico y resolver problemas dentro del área de la Biotecnología.

CG2 - Tener capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexión crítica sobre temas relevantes de índole científica, social o ética, por medio de la elaboración y defensa de argumentos.

CG3 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG4 - Completar las habilidades de aprendizaje, de organización, planificación, y de trabajo en grupo adquiridas en estudios anteriores para desarrollar la labor profesional con un alto grado de autonomía.

CG5 - Demostrar una alta competencia en habilidades de comunicación tanto oral como escrita

CG6 - Desarrollar la creatividad, la capacidad de iniciativa y la cultura emprendedora

CG7 - Reconocer la dimensión económica de la actividad biotecnológica y saber aplicar conceptos elementales de análisis económico a la misma.

2.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE3 - Poseer conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en: Sistemas productivos de las industrias agroalimentarias, y adquirir los conocimientos adecuados en equipos y sistemas destinados a la automatización y control de procesos agroalimentarios

CE8 - Comprender la metodología de los proyectos de genómica en agricultura y de biotecnología en la industria agraria, y conocer el empleo de los recursos fitogenéticos y organismos transgénicos

2.3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El alumno será capaz de:

Gestionar proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a los procesos productivos agroalimentarios: biotecnología y mejora vegetal. Desarrollar y aplicar tecnología propia en: Sistemas de producción vegetal. Sistemas integrados de protección de cultivos. Conocer los principales componentes de los alimentos funcionales así como su efecto sobre la salud.

Familiarizarse con la terminología y metodología de trabajo habitual en el campo de la Toxicología Ambiental y de la Salud Pública.

Alcanzar un conocimiento básico de los principales riesgos ambientales debidos a la presencia de sustancias tóxicas en el ambiente y los problemas que se generan en los sistemas de Salud Pública a nivel mundial

3



Contenidos de la asignatura

3.1. PROGRAMA

Unidad 1. Introducción a la Biotecnología Vegetal

- Mejora vegetal clásica
- Historia de la Biotecnología Vegetal
- El laboratorio de Biotecnología Vegetal

Unidad 2. Cultivo *in vitro* de tejidos vegetales

- Medios y condiciones de cultivo
- Organogénesis y embriogénesis somática
- Variación somaclonal
- Aplicaciones del cultivo *in vitro*

Unidad 3. Obtención de plantas transgénicas

- Métodos de transformación estable
- Métodos de transformación transitoria
- Genes marcadores
- Técnicas de detección del transgén

Unidad 4. Aplicaciones de las plantas transgénicas



- Aumento de la productividad
- Mejora de la calidad alimentaria
- Resistencia a herbicidas
- Resistencia a estreses bióticos
- Tolerancia a estreses abióticos
- Biofactorías y vacunas comestibles

Unidad 5. Plantas cisgénicas e intragénicas

Unidad 6. Aspectos éticos y legales

- Percepción social
- Análisis de riesgos
- Legislación europea
- Trazabilidad
- Propiedad intelectual

BIBLIOGRAFÍA

- Abdalla, N., El-Ramady, H., Seliem, M. K., El-Mahrouk, M. E., Taha, N., Bayoumi, Y., ... & Dobránszki, J. (2022). An academic and technical overview on plant micropropagation challenges. *Horticulturae*, 8(8), 677.
- Alberts y otros (1997) Biología molecular de la célula. Ed. Omega
- Altman, A. (1998). Agricultural Biotechnology (ed). Marcel Dekker, Inc. Nueva York.
- Burraco A (2005). Avances recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas. Reverté, Barcelona.
- Chahal GS, Gosal SS (2002). Principles and Procedures of Plant Breeding. Biotechnological and Conventional Approaches. Alpha Science International, Pangbourne.
- Caballero, J.L (2001). Introducción a la biotecnología vegetal métodos y aplicaciones. CajaSur.
- Chico-Ruiz, J., & Alayo, A. L. (2022). BIOTECNOLOGÍA VEGETAL: EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS. *Sagasteguiana*, 10(1), 97-100.
- Cubero JI. 2013. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. 2ª edición. Ediciones Mundi-Prensa
- Desmond S. T. Nicholl, (2002) *An introduction to genetic engineering* Cambridge University Press.
- Dale JW, von Schantz M. (2007). From genes to genomes. Concepts and applications of DNA Technology. Wiley, Chichester
- Glick, y otros., (2009) *Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA*. ASM Press.
- Guleria, P., Kumar, V., & Mo, B. (2023). Biotechnology for agricultural sustainability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1128411.
- Gupta, S.D. y Ibaraki, Y (2006). Plant Tissue Culture Engineering (eds). Springer. Dordrecht.
- Hartwell y otros. (2008) *Genetics. From genes to genomes*; McGraw-Hill.
- Haque, M. I., Singh, P. K., Ghuge, S., Kumar, A., Rai, A. C., Kumar, A., & Modi, A. (2022). A general introduction to and background of plant tissue culture: Past, current, and future aspects. In *Advances in plant tissue culture* (pp. 1-30). Academic Press.
- Hasnain, A., Naqvi, S. A. H., Ayesha, S. I., Khalid, F., Ellahi, M., Iqbal, S., ... & Abdelhamid,



- M. (2022). Plants in vitro propagation with its applications in food, pharmaceuticals and cosmetic industries; current scenario and future approaches. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1009395.
- Hirt H, ed. (2009). *Plant Stress Biology. From Genomics to System Biology*. Wiley-Blackwell, Weinheim.
 - Huang X, Huang S, Han B, Li J. The integrated genomics of crop domestication and breeding. *Cell*. 2022 Jul 21;185(15):2828-2839. doi: 10.1016/j.cell.2022.04.036. Epub 2022 May 27. PMID: 35643084
 - Izquierdo Rojo, M. (1999). *Ingeniería Genética y Transferencia Génica*. Pirámide.
 - Jung, J. W., Zahmanova, G., Minkov, I., & Lomonosoff, G. P. (2022). Plant-based expression and characterization of SARS-CoV-2 virus-like particles presenting a native spike protein. *Plant Biotechnology Journal*, 20(7), 1363-1372.
 - Kang KK, Cho YG. Genetic Research and Plant Breeding. *Genes (Basel)*. 2022 Dec 23;14(1):51. doi: 10.3390/genes14010051. PMID: 36672792; PMCID: PMC9858476.
 - Kirakosyan A., Kaufman PB (2009). *Recent advances in Plant Biotechnology*. Springer, Dordrecht.
 - Kumar, y otros.(2005) *Genetic engineering*. Nova Publishers.
 - Loyola-Vargas, V.M. y Vázquez-Flota, F. (2006). (eds). *Plant Cell Culture Protocols*, 2ª edición Humana Press.Totowa
 - Mohan Jain S, Brar DS, Ahloowalia BS (2002). *Molecular Techniques in Crop Improvement*. Kluwer, Dordrecht.
 - Munaweera, T. I. K., Jayawardana, N. U., Rajaratnam, R., & Dissanayake, N. (2022). Modern plant biotechnology as a strategy in addressing climate change and attaining food security. *Agriculture & Food Security*, 11(1), 1-28.
 - Nuez F, Carrillo JM, Lozano R. Eds. (2002). *Genómica y Mejora Vegetal*. Mundi-Prensa, Madrid
 - Smith RS (2000). *Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments*. Academic Press, San Diego, CA.
 - Primrose y otros (2006) *Principles of gene manipulation*, 7ª. edición. Blackwell Scientific Publ.
 - Slater A, Scott NW, Fowler MR (2008). *Plant Biotechnology. The genetic manipulation of plants*. Oxford University Press, Oxford.
 - Singer y Berg. (1993) *Genes y Genomas*. Ed. Omega
 - Wang Y, Zeng J, Yang G, Wan Y, Li Y. Harnessing Knowledge from Plant Functional Genomics and Multi-Omics for Genetic Improvement. *Int J Mol Sci*. 2023 Jun 19;24(12):10347. doi: 10.3390/ijms241210347. PMID: 37373493; PMCID: PMC10299164.
 - Wink, M. (1999). *Functions of Plant Secondary Metabolites and their Exploitation in Biotechnology* (ed). Sheffield Academic Press. Sheffield.

ENLACES NACIONALES DE INTERÉS

Sociedad Española de Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales,
<http://www.ivia.es/secivtv/>

Sociedad Española de Fisiología Vegetal,
<http://www.sefv.net/>

AgBiotechNet,
<http://www.agbiotechnet.com/main.asp/>

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición
<http://www.aesan.msssi.gob.es/>



Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios

<http://www.aemps.gob.es/>

Sociedad Española de Biotecnología

<http://www.sebiot.org/>

Asociación Española de Bioseguridad

<http://www.aebios.org/>

Centro Nacional de Biotecnología - Universidad Autónoma de Madrid www.cnb.csic.es

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España)

www.csic.es

Fundación para la Aplicación de Nuevas Tecnologías en la Agricultura, el Medio Ambiente y la Alimentación (ANTAMA)

www.fundacion-antama.org

Departamento de Genética Plantas y Alimentos Transgénicos - Universidad Complutense de Madrid

<http://www.cerezo.pntic.mec.es>

Sociedad Española de Biotecnología (SEBIOT)

<http://www.sebiot.org/>

ENLACES INTERNACIONALES

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

http://www.fao.org/index_es.htm

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Oficina Paraguay (IICA)

www.iica.org.py

Plataforma de Biotecnología del Mercosur – Biotecsur

www.biotecsur.org

Codex Alimentarius

www.codexalimentarius.net

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

www.oecd.org/ehs/service.htm

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

www.unep.ch

Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio)

www.argenbio.org

¿Por qué Biotecnología? Programa educativo para la enseñanza de la biotecnología en la escuela de ArgenBio

www.porquebiotecnologia.com

Asociación de Biotecnología Vegetal Agrícola (AGROBIO – COLOMBIA)

www.agrobio.org



Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB)
www.cib.org.br

AgroBio México A.C.
www.agrobiomexico.org.mx

Asociación Gremial ChileBio Croplife (CHILEBIO)
www.chilebio.cl

Consejo para la Información sobre la Seguridad de los Alimentos y la Nutrición (CISAN)
www.cisan.org.ar/

Instituto Internacional de Ciencias de la Vida – Filial Argentina (ILSI ARGENTINA)
www.ilsa.org.ar

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA)
www.embrapa.gov.br

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
www.inta.gov.ar

Comisión Nacional Asesora en Biotecnología Agropecuaria (CONABIA)
www.conicet.gov.ar

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)
www.senasa.gov.ar

Ministerio de Agricultura, Ganadería, y Pesca de la Nación (MINAGRI)
<http://www.minagri.gob.ar/>

AgBioForum
www.agbioforum.org

Centro para la Evaluación de Riesgo Ambiental
<http://www.cera-gmc.org/>

Agencia Europea de Medio Ambiente
www.eea.eu.int

International Service for the Acquisition of Agri- Biotech Applications (ISAAA)
www.isaaa.org



La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

Exposición del profesor: el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario, que podrán haber sido puestas previamente a disposición del alumno en forma de fotocopias o a través de la plataforma virtual.

Prácticas con ordenador: los alumnos realizarán, bajo la dirección del profesor en grupoo mediante tutoría personalizada, un ejercicio práctico con ayuda de las herramientas informáticas adecuadas. Podrá exigirse a los alumnos, de acuerdo con lo que se establezca en la guía docente, la entrega de una memoria de prácticas.

Ejercicios y problemas prácticos: consistirán en la resolución por parte del alumno, individualmente, de problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente y que les permita adquirir las consecuentes competencias.

Estudio de casos: consistirán en el estudio por parte de los alumnos, individualmente o en grupo, de un caso real y concreto relacionado con la disciplina correspondiente, que le será propuesto por el profesor, a través de la entrega en fotocopias o a través de la plataforma virtual de la universidad, de un documento que deberá ser analizado por el alumno. El alumno deberá entregar una memoria o hacer una exposición pública con el resultado desu análisis. También pueden consistir en realizar comentarios de artículos de revistas científico-técnicas en inglés y en castellano. Realización de un breve resumen y/o responder a un cuestionario propuesto por el profesor.

Lectura de Libros y artículos científicos: El profesor propondrá la lectura de algún libro que considere útil e interesante para completar los conocimientos de la materia, exigiendo al final un informe crítico de su lectura.

Prácticas de laboratorio: consistirán en la realización de prácticas de laboratorio, en la UCAV. Grupos reducidos de alumnos, con el objetivo de que todos utilicen las diferentes técnicas habituales en esta materia

Tutorías personalizadas: El profesor pondrá a disposición del alumno un tiempo para queéste pueda plantear cuantas dudas le surjan en el estudio de la materia, pudiendo el docente ilustrar sus explicaciones por medio de ejemplos y cualquier otra orientación de interés para el alumno.

Preparación y realización de trabajos: el alumno elaborará los diferentes trabajos según las competencias y actividades correspondientes que deba trabajar durante el semestre.

Proyección de videos relacionados con el contenido propio de la materia.





UCAV

www.ucavila.es

Estudio del alumno

Actividades de evaluación





La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno. Está compuesta por un examen final escrito y la evaluación continua, que consta de ejercicios y actividades evaluables.

La evaluación de esta asignatura se realiza mediante la media del examen (valorado en un 60%), la realización de un trabajo obligatorio individual (con valor del 20%) y la realización de prácticas de laboratorio (con valor del 20%).

➤ **Examen (60 % de la nota final)**

La superación de dicho examen constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el examen al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico.

No se guardará la nota del examen, si éste estuviera aprobado, para una convocatoria posterior.

➤ **Prácticas presenciales (20% de la nota final)**

Las prácticas presenciales se realizarán durante las semanas propuestas desde la universidad, es obligatorio realizarlas, y posteriormente elaborar y entregar al profesor el **Cuaderno de Laboratorio**, en el que se explican las prácticas realizadas.

➤ **Trabajo obligatorio (20% de la nota final)**

Toda la información sobre el trabajo obligatorio, los criterios de su evaluación están disponible en la plataforma online. Al final del cuatrimestre se realizará una presentación del trabajo. El trabajo obligatorio constará de dos partes:

- Parte I: Realización de un trabajo basado en el estudio de un artículo científico. (15%)
- Parte II: Debate sobre OMG's. (5%)



EVALUACION	PROPORCIÓN
Examen final escrito	60%
Trabajo obligatorio	20%
PRACTICAS PRESENCIALES	20%
TOTAL	100%

Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Sus funciones están claramente diferenciadas complementándose al mismo tiempo. Las dos personas principales de este acompañamiento tutorial son:

- **Orientador Académico Personal:** encargado de planificar al alumno el estudio de la asignatura en función del tiempo disponible, incluso realiza nuevas planificaciones ajustándose a nuevos periodos marcados por el alumno según sus circunstancias personales y familiares. Otra de sus funciones es la de realizar un seguimiento del estudio del alumno, así como de dar al alumno información de carácter general necesaria en su proceso formativo.
- **Profesor docente:** encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.

El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas figuras durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual.

Horario de tutorías de la asignatura: En relación a los horarios de atención en tutorías para consultas, aclaración de dudas, revisiones de trabajos y exámenes, etc., el profesor informará en la plataforma Blackboard de las franjas en las que tenga disponibilidad, pudiendo variar de un cuatrimestre a otro y también durante los meses de verano. Todo ello será informado oportunamente y con suficiente antelación a través del Campus Virtual.

Herramientas para la atención tutorial: Plataforma Blackboard, atención telefónica.



Horario de la asignatura: El alumno deberá consultar los horarios de clases de la asignatura en el apartado correspondiente dentro de la página web de la UCAV: www.ucavila.es. Igualmente, se informará de ellos en la Plataforma Blackboard.

Horario presencial de la asignatura: Consultad calendario académico

PLANIFICACION DE LA CARGA DOCENTE

Las sesiones se desarrollarán según la siguiente tabla, en la que se recogen el calendario de temas y las actividades de evaluación:

CONTENIDO	ACTIVIDADES Y EVALUACION
1ª sesión: CLASE MAGISTRAL	
Bloque I	Análisis de artículos científicos relacionados
2ª sesión: CLASE MAGISTRAL y PRACTICAS DE LABORATORIO	
Bloque II, III	Aplicación práctica del temario, a través de técnicas de laboratorio. Elaboración de cuaderno de prácticas. DEBATE
3ª sesión: CLASE MAGISTRAL	
Bloque II, III	Aplicación práctica del temario, a través de técnicas de laboratorio. Elaboración de cuaderno de prácticas. DEBATE

4ª sesión: CLASE MAGISTRAL

Bloque II

Análisis de artículos
científicos relacionados

5ª sesión: CLASE MAGISTRAL

6ª sesión: SESIONES EXTRAORDINARIAS

El plan de trabajo y las semanas son orientativos, pudiendo variar ligeram

