

# Guía Docente

Modalidad híbrida

## Biotecnología Vegetal

Curso 2023/24

# Máster Universitario en Ingeniería Agronómica



**UCAV**

[www.ucavila.es](http://www.ucavila.es)





<b>Nombre:</b>	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL
<b>Carácter:</b>	OBLIGATORIO
<b>Código:</b>	21202MGS
<b>Curso:</b>	1º
<b>Duración (Semestral/Anual):</b>	SEMESTRAL
<b>Nº Créditos ECTS:</b>	5
<b>Prerrequisitos:</b>	NINGUNO
<b>Departamento (Área Departamental):</b>	DESARROLLO SOSTENIBLE (CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y AMBIENTAL)
<b>Lengua en la que se imparte:</b>	CASTELLANO
<b>Módulo:</b>	TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL Y ANIMAL
<b>Materia:</b>	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

1



Profesorado

**Responsable docente:**

CRISTINA LUCINI BAQUERO

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

**Email:**

cristina.lucini@ucavila.es

2



Objetivos y competencias

## 2. 1.- Conocimientos o contenidos:

CN1.- Conocer los factores de producción implicados en el proceso productivo de las explotaciones agrícolas, tanto de cultivos herbáceos como de cultivos leñosos

CN4.- Saber evaluar el efecto de las prácticas agrícolas o ganaderas sobre la calidad de los productos obtenidos

CN5.- Adquirir conciencia y sensibilidad sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad en el sector agropecuario (variedades vegetales y razas autóctonas de ganado)

## 2.2.- Habilidades o destrezas:

H4.- Habilidad para discernir rápidamente como consumidor las características de los productos en venta en el mercado de origen vegetal y animal

H8.- Ser capaz de identificar nuevas tecnologías que pueden ser aplicadas en empresas comerciales del sector agroalimentario

H15.- Tener destreza para redactar y exponer oralmente informes técnicos

### 2.3.- Competencias:

C1.- 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

C3.- 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

C5.- 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

C7.- 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

CT5. Promover la formación integral mediante la adquisición de conocimientos científicos, humanísticos y artísticos

CT6. Fomentar el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad mediante una ecología integral

CT7. Desarrollar la responsabilidad y el compromiso ético con el trabajo buscando la excelencia y el bien común

CT9. Desarrollar habilidades de comunicación y empatía en las relaciones interpersonales y en el trabajo en equipo.

## 2.4.- Resultados de aprendizaje específicos de la asignatura:

### Conocimientos o contenidos:

- Conocer las técnicas empleadas en la mejora genética vegetal, tanto clásicas como actuales para obtener nuevas variedades adaptadas a la actual producción vegetal, siendo sostenibles con el medio ambiente
- Conocer los nuevos alcances en agricultura, basados en ingeniería genética

### Habilidades o destrezas:

- Saber emplear las técnicas clásicas y actuales para el desarrollo de nuevas variedades
- Saber identificar las características de variedades mejoradas genéticamente, modificadas genéticamente (OMG), o editadas genéticamente (mediante CRISPR)

### Competencias:

- Capacidad para desarrollar nuevas variedades vegetales adaptadas al escenario actual, respondiendo a las necesidades del consumidor y medioambientales



## 3.1. PROGRAMA

1. BLOQUE TEMÁTICO I: INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA VEGETAL
2. BLOQUE TEMÁTICO II: CULTIVO *IN VITRO* DE MATERIAL VEGETAL
  - a. CULTIVOS CELULARES.
  - b. CULTIVO DE MERISTEMOS.
  - c. MICROPROPAGACIÓN.
  - d. EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA.
  - e. OBTENCIÓN DE PLANTAS HAPLOIDES.

- f. TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL.
- g. PRODUCCIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS
- 3. BLOQUE TEMÁTICO III: PLANTAS TRANSGÉNICAS Y EDICIÓN GÉNICA.
  - a. MÉTODOS DE TRANSFORMACIÓN GENÉTICA.
  - b. APLICACIONES.
  - c. BIOÉTICA

### 3.2. BIBLIOGRAFÍA

- Ali, S., Tyagi, A., & Bae, H. (2023). Plant Microbiome: An Ocean of Possibilities for Improving Disease Resistance in Plants. *Microorganisms*, 11(2), 392.
- ANGSTROM, J. 2018. Plant Biotechnology. Larsen & Keller Education Pub., USA., 234 p.
- BAHADUR, B., RAJAM, M.V., SAHIJRAM, L., KRISHNAMURTHY, K.V. (eds.). 2015. Plant Biology and Biotechnology, 2 vols., Springer, New York.
- BHOJWANI, S.S. ; DANTU, P.K. 2013. Plant Tissue Culture: An Introductory Text, Springer India, 318 p.
- 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-Ruíz, J., & Alayo, A. L. (2022). BIOTECNOLOGÍA VEGETAL: EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS. *Sagasteguiana*, 10(1), 97-100.
- Cubero Salmerón, J. I. (2013). *Introducción a la mejora genética vegetal*. 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.
- García-Águila, L., de Feria, M., & Acosta, K. (2007). Aspectos básicos de la conservación in vitro de germoplasma vegetal. *Biotecnología vegetal*, 7(2).
- 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.
- Hirt H, ed. (2009). Plant Stress Biology. From Genomics to System Biology. Wiley-Blackwell, Weinheim.
- Izquierdo Rojo, M. (1999). *Ingeniería Genética y Transferencia Génica*. Pirámide.
- Kirakosyan A., Kaufman PB (2009). Recent advances in Plant Biotechnology. Springer, Dordrecht.
- Kowalczyk, T., Merecz-Sadowska, A., Picot, L., Brčić Karačonji, I., Wieczfinska, J., Śliwiński, T., & Sitarek, P. (2022). Genetic manipulation and bioreactor culture of plants as a tool for industry and its applications. *Molecules*, 27(3), 795.
- Kumar, y otros.(2005) *Genetic engineering*. Nova Publishers.

- Levitus, G., Echenique, V., Rubinstein, C., Hopp, E., & Mroginski, L. (2010). Biotecnología y mejoramiento vegetal II. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina, 258*.
- 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*.
- Nicholl, D. S. (2023). *An introduction to genetic engineering. Cambridge University Press*.
- 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.*
- Sharma, P., & Lew, T. T. S. (2022). Principles of nanoparticle design for genome editing in plants. *Frontiers in Genome Editing, 4*, 846624.
- Shin, H., Choi, W. L., Lim, J. Y., & Huh, J. H. (2022). Epigenome editing: targeted manipulation of epigenetic modifications in plants. *Genes & Genomics, 1-9*.
- Slater A, Scott NW, Fowler MR (2008). *Plant Biotechnology. The genetic manipulation of plants. Oxford University Press, Oxford*.
- *Genes y Genomas, Singer y Berg. Omega 1993 Genes y Genomas, Singer y Berg. Omega 1993 Final del formulario*
- Singer y Berg. (1993) *Genes y Genomas. Ed. Omega*
- Wink, M. (1999). *Functions of Plant Secondary Metabolites and their Exploitation in Biotechnology (ed). Sheffield Academic Press. Sheffield*.
- Zhang, C., Liu, S., Li, X., Zhang, R., & Li, J. (2022). Virus-induced gene editing and its applications in plants. *International Journal of Molecular Sciences, 23(18)*, 10202.

## 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](http://www.cnb.csic.es)

**Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España)**

[www.csic.es](http://www.csic.es)

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

[www.fundacion-antama.org](http://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](http://www.fao.org/index_es.htm)

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

[www.iica.org.py](http://www.iica.org.py)

**Plataforma de Biotecnología del Mercosur – Biotecsur**

[www.biotecsur.org](http://www.biotecsur.org)

**Codex Alimentarius**

[www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net)

**Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)**

[www.oecd.org/ehs/service.htm](http://www.oecd.org/ehs/service.htm)

**Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente**

[www.unep.ch](http://www.unep.ch)

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

[www.argenbio.org](http://www.argenbio.org)

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

[www.porquebiotecnologia.com](http://www.porquebiotecnologia.com)

**Asociación de Biotecnología Vegetal Agrícola (AGROBIO – COLOMBIA)**

[www.agrobio.org](http://www.agrobio.org)

**Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB)**

[www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)

**AgroBio México A.C.**

[www.agrobiomexico.org.mx](http://www.agrobiomexico.org.mx)

**Asociación Gremial ChileBio Croplife (CHILEBIO)**

[www.chilebio.cl](http://www.chilebio.cl)

**Consejo para la Información sobre la Seguridad de los Alimentos y la Nutrición (CISAN)**

[www.cisan.org.ar/](http://www.cisan.org.ar/)

**Instituto Internacional de Ciencias de la Vida – Filial Argentina (ILSI ARGENTINA)**

[www.ilsa.org.ar](http://www.ilsa.org.ar)

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA)**

[www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)

**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)**

[www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)

**Comisión Nacional Asesora en Biotecnología Agropecuaria (CONABIA)**

[www.conicet.gov.ar](http://www.conicet.gov.ar)

**Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)**

[www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)

**Ministerio de Agricultura, Ganadería, y Pesca de la Nación (MINAGRI)**

<http://www.minagri.gob.ar/>

**AgBioForum**

[www.agbioforum.org](http://www.agbioforum.org)

**Centro para la Evaluación de Riesgo Ambiental**

<http://www.cera-gmc.org/>

**Agencia Europea de Medio Ambiente**

[www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int)

**International Service for the Acquisition of Agri- Biotech Applications (ISAAA)**

[www.isaaa.org](http://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 virtual** (síncrona): el profesor desarrollará los contenidos propios de la asignatura en streaming con la conexión a tiempo real de los alumnos. Las exposiciones del profesor realizadas en clase quedarán grabadas y serán accesibles a posteriori en la plataforma virtual.

**Prácticas con ordenador:** los alumnos realizarán, bajo la dirección del profesor en grupo o 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 de su 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 que éste 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.

**Estudio del alumno**

**Actividades de evaluación**

5



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%).

**LA ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN EN LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS SERÁN OBLIGATORIAS PARA LA SUPERACIÓN DE LA ASIGNATURA.**

➤ **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 disponibles en la plataforma online. Al final del cuatrimestre se realizará una presentación del trabajo. El trabajo obligatorio constará de tres partes:

**Parte I: Estudio de un artículo científico.**

**Parte II: Revisión bibliográfica**

**Parte III: Debate sobre OMG´s.**

EVALUACION	PROPORCIÓN
Examen final escrito	60%
Trabajo obligatorio	20%
PRACTICAS PRESENCIALES	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

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 con 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 GRUPO I	
Bloque II, III	Aplicación práctica del temario, a través de técnicas de laboratorio. Elaboración de cuaderno de prácticas. DEBATE
3ª sesión: CLASE MAGISTRAL y PRACTICAS DE LABORATORIO GRUPO II	
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 ligeramente.**