

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		PRODUCCIÓN AGRARIA		
MATERIA		Tendencias actuales en agrobiotecnología		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Avances en Biología Agraria y Acuicultura		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias (UGR)/Facultad de Farmacia (UGR)/ Estación Experimental del Zaidín(CSIC)		
PROFESORES⁽¹⁾				
José Antonio Herrera Cervera (jahc@ugr.es)				
DIRECCIÓN		Departamento de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva, 18071 Granada Despacho nº 13 jahc@ugr.es		
TUTORÍAS		https://fisioveg.ugr.es/docencia/profesorado		
Adela Olmedilla Arnal				
DIRECCIÓN		Departamento de Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas. EEZ.CSIC. Profesor Albareda 1. 18008 Granada. adela.olmedilla@eez.csic.es		
TUTORÍAS		CONTACTAR POR EMAIL		
Francisco Palma Martín				
DIRECCIÓN		Departamento de Fisiología Vegetal, Facultad de Farmacia, Campus de Cartuja, 18071 Granada Despacho 10 fpalma@ugr.es		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

TUTORÍAS	https://fisioveg.ugr.es/docencia/profesorado
Amada Pulido Regadera	
DIRECCIÓN	Departamento de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva, 18071 Granada Despacho nº 10 amadapulido@ugr.es
TUTORÍAS	https://fisioveg.ugr.es/docencia/profesorado
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES	
<p>CG1 – Capacidad para elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo, etc.</p> <p>CG2 – Capacidad para presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, comunicar sus conclusiones y asesorar a públicos especializados..</p> <p>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.</p> <p>CB7 – Aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8 – Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas de sus conocimientos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
<p>CE1 - Que los estudiantes sean capaces de abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos pertinentes para su resolución.</p> <p>CE2 - Que los estudiantes sepan aplicar las técnicas de investigación, tanto metodológicas como tecnológicas, en el área de estudio y redactar correctamente un trabajo científico.</p> <p>CE6 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos al diseño, ejecución y defensa de un proyecto de investigación dentro de alguna de las líneas ofertadas en el Máster.</p>	



COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Que el estudiante sea consciente de la importancia del desarrollo sostenible y demostrar sensibilidad medioambiental.

CT3 - Que el estudiante demuestre que sabe reflexionar a partir de la integración de aprendizaje en diferentes áreas para saber abordar situaciones complejas de manera global

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

RA1. La organización y estructura del ADN vegetal y los principales marcadores moleculares en plantas y sus aplicaciones.

RA2. Los métodos de producción de embriones gaméticos y somáticos, así como sus aplicaciones prácticas en investigación y mejora vegetal.

RA3. La metodología de obtención de fracciones subcelulares y protoplastos vegetales y su interés como sistema experimental en Biotecnología y Fisiología Vegetal.

RA4. Serán capaces de asimilar los fundamentos teóricos y prácticos de las biotransformaciones y síntesis de productos vegetales en biorreactores.

RA5. Las bases conceptuales y metodológicas del cultivo de tejidos y órganos vegetales y sus aplicaciones.

RA6. Las técnicas de transformación genética en plantas y su aplicación a la mejora y productividad de los vegetales.

RA7. Los problemas e impacto de la Biotecnología Agraria en el ambiente, la industria y la sociedad, y los sistemas para la bioseguridad y control de plantas transgénicas.

El alumno será capaz de:

RA8. Utilizar correctamente la terminología empleada en Biotecnología Agraria y de analizar y comparar de forma crítica artículos experimentales sobre la materia.

RA9. Buscar y obtener información en las principales bases de datos y bibliográficas sobre aspectos prácticos de la Biotecnología Agraria

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

En esta Materia se abordan diferentes disciplinas relacionadas con la Biotecnología aplicada a la agricultura actual. Se pretende dar una visión general y actualizada de las posibilidades de aplicación de la Biología Celular y Molecular de Plantas en la agricultura. Se abordará la embriogénesis gamética y somática como herramienta aplicada a la propagación masiva y mejora de plantas. Se estudia la aplicación de técnicas de la ingeniería genética para el mejoramiento de cultivos, con el objetivo de conseguir beneficios para los agricultores, el consumidor, la industria, la sanidad vegetal y el medioambiente. Entre sus aplicaciones se encuentran la obtención de plantas resistentes a herbicidas, a insectos y enfermedades, así como plantas con una mayor capacidad de adaptación a cambios ambientales u otras condiciones adversas. También se incluye la obtención de alimentos más nutritivos o más saludables, así como plantas productoras de moléculas de uso farmacológico,



biopolímeros o destinadas a la producción de lubricantes o biocombustibles.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. Introducción. Principales tecnologías implicadas en la moderna agrobiotecnología. Tendencias y perspectivas actuales en agrobiotecnología.
2. Cultivo de tejidos vegetales. Organización del laboratorio y técnicas básicas de cultivo de tejidos. Variación somaclonal. Aplicaciones en mejora vegetal.
3. La micropropagación a gran escala. Cultivo de Meristemos. Organogénesis. Problemas de producción. Nuevas tendencias. Protoplastos.. Hibridación somática. Conservación de recursos genéticos.
- 4.- Desarrollo y nuevas perspectivas de la inducción de la embriogénesis in vitro. Embriogénesis gamética. Cultivo de polen y anteras y sus aplicaciones. Embriogénesis somática y preservación del germoplasma vegetal: producción de semillas artificiales.
5. Organización del genoma vegetal (nuclear, plastidial y mitocondrial). Síntesis proteica. Revisión de la estructura y expresión génica en plantas. Mecanismos de regulación (control de la transcripción, control postranscripcional, transposones. Rutas de traducción de señales.
6. Marcadores genéticos y moleculares en plantas. Selección asistida por marcadores moleculares. Las ómicas en agrobiotecnología.
7. Plantas transgénicas. Genes para la selección y genes delatores. Promotores en plantas. Vectores de plantas. Sistemas basados en Agrobacterium. Infiltración de órganos florales. Métodos de transformación directa. Transformación de cloroplastos y mitocondrias: ventajas y limitaciones.
8. Producción de metabolitos secundarios. Biotransformaciones Las plantas como biofactorías. Producción de planticuerpos y vacunas. Manipulación del metabolismo primario (carbohidratos, proteínas, lípidos, etc)
9. Aplicaciones agrobiotecnológicas. Mejora de la cantidad y calidad de productos vegetales. Resistencia a factores bióticos y abióticos. Implicaciones sociales y medioambientales de la agrobiotecnología Vegetal.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Práctica 1. Iniciación de callo de zanahoria y patata
Práctica 2. Organogénesis en hojas de petunia.
Práctica 3. Transformación con Agrobacterium rhizogenes.
Práctica 4. Estudio de la expresión de genes involucrados en la ruta de síntesis de las poliaminas en Medicago truncatula

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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.
- CHAWLA, H.S. 2009. Introduction to Plant Biotechnology. 3rd ed., Science



Publishers, Enfield.

- CHRISTOU P., KLEE H. (eds.). 2004. Handbook of Plant Biotechnology. 2 vols. John Wiley & Sons, Chichester, England.
- CORTI VARELA, J. 2010. Organismos genéticamente modificados y riesgos sanitarios y medioambientales: derecho de la Unión Europea y de la Organización Mundial del Comercio, Ed. Reus, Barcelona.
- CUBERO, J.I (2003). Introducción a la Mejora Genética Vegetal, 2ª edic. Mundi-Prensa, Madrid.
- KEMPKEN, F., JUNG, C. 2010. Genetic modification of plants: agriculture, horticulture and forestry, Springer, Berlin.
- KIRAKOSYAN, A, KAUFMAN, P. B. 2009. Recent Advances in Plant Biotechnology, Springer, New York.
- PUA, E., DAVEY, M.R.(eds). 2010. Plant Developmental Biology-Biotechnological Perspectives. Vol 2 Part I Cell differentiation and development in vitro. Springer.
- RAVI, I.; BAUNTHIYAL, M.; SAXENA, J., (eds.). (2014). Advances in Biotechnology, Springer India, 264 p.
- WANG, A.; MA, S. (eds.). 2012. Molecular Farming in Plants: Recent Advances and Future Prospects, Springer Science+Business Media B.V. , 284 p

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

Sociedad española de biotecnología, www.sebiot.org
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.agbiotech.net/main.asp>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva.
- Prácticas de laboratorio.
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos.
- Análisis de fuentes y documentos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Examen teoría (70%).

Asistencia y participación en clase (30%)

Será imprescindible que la calificación del examen de teoría sea superior a 4 (sobre 10) para poder aprobar la asignatura.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de



evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

Examen teoría (80%).
Examen prácticas (20%)

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Examen teoría (80%).
Examen prácticas (20%)

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
El establecido previamente en la guía	Se atenderán las tutorías mediante e-mail Se establecerá en paralelo en la Plataforma Prado un Foro de cuestiones y mensajes individuales, para tutorías en modo asíncrono Se podrán proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas mediante videoconferencia utilizando la Plataforma Google Meet

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases teóricas serán presenciales en la Facultad de Ciencias y de Farmacia, salvo indicación de la UGR o de las autoridades sanitarias. En caso necesario dependiendo del número de alumnos y de las indicaciones precisadas por la UGR en el momento de impartición se impartirían las clases teóricas virtuales y las clases prácticas de laboratorio presenciales. con el número de alumnos máximo requerido por los responsables sanitarios.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet de manera síncrona en el horario establecido. Si las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) imponen un escenario asíncrono, se grabarían las clases presenciales y se impartirían de forma asíncrona.
- Se facilitará material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive para hacer más fácil el seguimiento de la asignatura.



- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarían a través de las plataformas Prado Examen y Google Meet: siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

TEORÍA. Examen presencial o cuestionarios en PRADO sobre conocimientos teóricos.

Descripción: El alumnado contestará cuestionarios relacionado con el temario teórico y problemas

Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos.

Porcentaje sobre calificación final: 70%

Asistencia y participación en clase: 30%

Convocatoria Extraordinaria

Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarían a través de las plataformas Prado Examen y Google Meet: siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

TEORÍA 80%

PRACTICAS 20%

Examen presencial o cuestionarios en PRADO sobre conocimientos teóricos

Descripción: El alumnado contestará cuestionarios relacionado con el temario teórico y problemas

Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos.

Porcentaje sobre calificación final: 100%

Evaluación Única Final

Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarían a través de las plataformas Prado Examen y Google Meet: siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

TEORÍA 80%

PRACTICAS 20%

Examen presencial o cuestionarios en PRADO sobre conocimientos teóricos

Descripción: El alumnado contestará cuestionarios relacionado con el temario teórico y problemas

Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos.

Porcentaje sobre calificación final: 100%

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)



El establecido previamente en la guía	Se atenderán las tutorías mediante e-mail Se establecerá en paralelo en la Plataforma Prado un Foro de cuestiones y mensajes individuales, para tutorías en modo asíncrono Se podrán proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas mediante videoconferencia utilizando la Plataforma Google Meet
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Las clases virtuales tanto teóricas como prácticas se impartirán utilizando las plataformas Google Meet de manera síncrona en el horario establecido. Si las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) imponen un escenario asíncrono, se grabarían las clases presenciales y se impartirían de forma asíncrona. Se facilitará material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive para hacer más fácil el seguimiento de la asignatura. Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<p>TEORÍA. Examen presencial o cuestionarios en PRADO sobre conocimientos teóricos. Descripción: El alumnado contestará cuestionarios relacionado con el temario teórico y problemas Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos. Porcentaje sobre calificación final: 70%</p> <p>Asistencia y participación en clase: 30%</p>	
Convocatoria Extraordinaria	
<p>Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarían a través de las plataformas Prado Examen y Google Meet: siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.</p> <p>TEORÍA 80% PRACTICAS 20%</p> <p>Examen presencial o cuestionarios en PRADO sobre conocimientos teóricos Descripción: El alumnado contestará cuestionarios relacionado con el temario teórico y problemas Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos. Porcentaje sobre calificación final: 100%</p>	
Evaluación Única Final	
<p>Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarían a través de las plataformas Prado Examen y Google Meet: siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.</p>	



TEORÍA 80%

PRACTICAS 20%

Examen presencial o cuestionarios en PRADO sobre conocimientos teóricos

Descripción: El alumnado contestará cuestionarios relacionado con el temario teórico y problemas

Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos.

Porcentaje sobre calificación final: 100%

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

