

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Obligatoria	Presencial	Español
<b>MÓDULO</b>		Metodológico y de orientación a la actividad empresarial		
<b>MATERIA</b>		Técnicas y metodologías		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		Máster Universitario en Avances en Biología Agraria y Acuicultura		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		- Dpto. Biología Celular. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Campus Universitario Fuentenueva s/n. 18071 Granada - Estación Experimental del Zaidín (CSIC) Prof. Albareda, 1 18008 Granada.		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
Ramón Carmona Martos				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Biología Celular, Facultad de Ciencias. Despacho nº 1. Correo electrónico: <a href="mailto:rcarmona@ugr.es">rcarmona@ugr.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	A petición del alumno			
Mª Trini Gallegos Fernández				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Microbiología del suelo y sistemas simbióticos. Estación Experimental del Zaidín (CSIC) Prof. Albareda, 1 18008 Granada. Correo electrónico: <a href="mailto:maritri.gallegos@eez.csic.es">maritri.gallegos@eez.csic.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	A petición del alumno			
Veronika Neubrand				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Biología Celular, Facultad de Ciencias. Despacho nº 15. Correo electrónico: <a href="mailto:neubrand@ugr.es">neubrand@ugr.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	A petición del alumno			
M. Rosario Sepúlveda Justo				

<sup>1</sup> 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/))

<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Biología Celular, Facultad de Ciencias. Despacho nº 10. Correo electrónico: <a href="mailto:mrsepulveda@ugr.es">mrsepulveda@ugr.es</a>
<b>TUTORÍAS</b>	A petición del alumno
Antonio Jesús Serrato Recio	
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Bioquímica y Biología Celular y Molecular de Plantas. Estación Experimental del Zaidín (CSIC) Prof. Albareda, 1 18008 Granada. Correo electrónico: <a href="mailto:antonio.serrato@eez.csic.es">antonio.serrato@eez.csic.es</a>
<b>TUTORÍAS</b>	A petición del alumno
José Ángel Traverso Gutiérrez	
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Biología Celular, Facultad de Ciencias. Despacho nº 6. Correo electrónico: <a href="mailto:traverso@ugr.es">traverso@ugr.es</a>
<b>TUTORÍAS</b>	A petición del alumno

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - Que los estudiantes sean capaces de elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.
- CG2 - Que los estudiantes sean capaces de presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) y de asesorar a públicos especializados y no especializados (sean personas u organizaciones) de un modo claro y sin ambigüedades.
- 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 ESPECÍFICAS

- CE1 - Que los estudiantes sean capaces de abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos pertinentes para su resolución, así como extraer conclusiones fundadas que sean de aplicación en el ámbito de la Agricultura, la Ganadería y la Acuicultura.
- 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.
- CE3 - Que los estudiantes conozcan las técnicas basadas en la manipulación genética de bacterias de interés agrícola, así como las técnicas electroforéticas para análisis isoenzimáticos.
- CE4 - Que los estudiantes conozcan los fundamentos teóricos y sean capaces de adquirir las destrezas instrumentales básicas para el estudio de los aspectos macro y microestructurales e histoquímicos de las estructuras digestivas de los peces con el fin de obtener datos aplicables a la mejora del rendimiento de las explotaciones piscícolas.



- CE7 - Que los estudiantes sean capaces de analizar, interpretar, valorar, discutir y comunicar los datos procedentes de los análisis realizados dentro de su línea de investigación.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT2 - Que el estudiante comprenda y aplique el liderazgo y posea creatividad, rigor intelectual, independencia e iniciativa personal y profesional para proponer y emprender proyectos.
- 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:**

- Conocerá técnicas histoquímicas y su importancia en el estudio del tracto digestivo de peces.
- Comprenderá la importancia entre la estructura y la función en relación con los órganos implicados en la alimentación/nutrición y su interés para la industria piscícola. Conocerá las características morfológicas de las estructuras histológicas implicadas en la digestión de los diferentes tipos de nutrientes.
- Aprenderá las características ultraestructurales de los diferentes tipos celulares del tracto digestivo.
- Conseguirá conocimiento teórico y práctico de la metodología de transformación de plantas y de sus posibilidades y aplicaciones.
- Obtendrá conocimiento teórico y práctico actualizado de las técnicas utilizadas en el aislamiento, caracterización genotípica y manipulación de bacterias de interés agrícola.
- Empleará técnicas electroforéticas básicas (SDS-PAGE, western blot) que permitan el analizar e identificar proteínas de células vegetales y animales.
- Obtendrá la experiencia básica y las destrezas necesarias para el diseño y realización de un trabajo experimental.
- Desarrollará su capacidad de estudio crítico de la información científica, a través de la discusión de publicaciones relacionadas con la temática del curso, así como del análisis y discusión de los resultados obtenidos en el desarrollo de las clases prácticas.

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

La presente materia, eminentemente práctica, aborda diversas técnicas que engloban: métodos de transformación genética de plantas, diferentes técnicas de microbiología y de microscopía para muestras animales y vegetales.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### **TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO:**

- **Tema 1. Técnicas metodológicas de microscopía para muestras animales y vegetales.** Se tratarán los principios generales de la microscopía óptica y electrónica. De igual manera se estudiará el fundamento de determinadas técnicas especiales (histoquímica, inmunohistoquímica, hibridación *in situ*), aplicaciones de microscopía de fluorescencia y confocal, e interpretación de secciones histológicas. Todo ello requerirá un aprendizaje práctico del alumno en el laboratorio (fijación, inclusión y corte de muestras animales y vegetales, tinción de tejidos animales y vegetales, y determinadas técnicas especiales (tinción de polisacáridos, lípidos e inmunofluorescencia).
- **Tema 2. Técnicas electroforéticas en condiciones desnaturizantes, transferencia tipo “Western blot” y reconocimiento inmunológico.** Se llevarán a cabo técnicas básicas de análisis de proteínas mediante cuantificación por Bradford y electroforesis en condiciones desnaturizantes (SDS-PAGE). Asimismo, se realizarán transferencias de proteínas a soporte sólido (*Western blot*) para un posterior reconocimiento inmunológico.
- **Tema 3. Métodos de transformación genética de plantas.** Se llevará a cabo la transformación estable de *Arabidopsis*, como planta modelo en el laboratorio, y de tomate mediada por *Agrobacterium*; además se llevará a cabo la transformación transitoria de tomate mediada por virus. El principal objetivo será que el alumno tenga conocimiento teórico y práctico de la metodología de transformación y de sus posibilidades y aplicaciones.
- **Tema 4. Técnicas microbiológicas.** Se estudiarán y pondrán en práctica técnicas para el aislamiento e identificación de microorganismos que interaccionan con plantas, llevando a cabo ensayos de infección en plantas de tomate y analizando los factores de virulencia de la bacteria.

#### BIBLIOGRAFÍA



## BIBLIOGRAFÍA:

- Bradford, M.M. (1976) A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal.Biochem.* 72:248-254.
- Current protocols (disponibles on line: [www.currentprotocols.com/WileyCDA/](http://www.currentprotocols.com/WileyCDA/)).
- Green, M.R. y Sambrook, J. 2012. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. 4th edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York, USA.
- Montuenga L., Esteban F.J. y Calvo A. 2014. 2ª ed. *Técnicas en Histología y Biología Celular*. Elsevier, Masson.
- Isolation of Membranes and Organelles from Plant Cells (Biological Techniques Series). 1983. J.L. Hall and A.L. Moore (ed.). Academic Press, pp 315.
- Plant Organelles (Methodological Surveys in Biochemistry vol 9). 1979. E. Reid (ed.). John Wiley & Sons, pp 232.
- Laemmli UK (1970). Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature* 227: 680-685.
- Newell, C.A. 2000. *Plant Transformation Technology. Developments and Applications*. Molecular Biotechnology. Volume 16.

## ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

[www.annualreviews.org](http://www.annualreviews.org)  
[www.nature.com/nprot/index.html](http://www.nature.com/nprot/index.html)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- A. **Clases de teoría.** Fundamentalmente se sigue el modelo mixto de clase magistral y diálogo con los alumnos, utilizando los medios técnicos auxiliares adecuados.
- B. **Prácticas de laboratorio.** Realizado por el alumno bajo la supervisión del profesor. Se trabajará en grupos.
- C. **Orientación y seguimiento individuales y/o en grupos.** Mediante tutorías personalizadas o en grupo en las que los profesores resolverán dudas y orientarán su labor de estudio.

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

### CONVOCATORIA ORDINARIA

- Exámenes presenciales de conocimientos teórico-prácticos: 70% de la calificación.
- Examen parcial de los temas 1 y 2.** Para comprobar que los alumnos han adquirido los conocimientos básicos exigidos de estos temas, se les examinará sobre el contenido teórico y práctico impartido. Este examen se realizará tras finalizar los temas correspondientes en el Dpto. de Biología celular de la Facultad de Ciencias (UGR).
- Examen parcial de los temas 3 y 4.** Para comprobar que los alumnos han adquirido los conocimientos básicos exigidos de estos temas, se les examinará sobre el contenido teórico y práctico impartido. Este examen se realizará tras finalizar los temas correspondientes en la Estación Experimental del Zaidín (CSIC).
- La media ponderada de estos dos exámenes supondrá el 70% de la calificación de la asignatura. El alumno deberá superar con al menos un 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.
- Pruebas, ejercicios, asistencia y problemas realizados a lo largo del curso: 20 %.
  - Aportaciones del alumno: 10%.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- **Examen teórico-práctico único.** Para comprobar que los alumnos han adquirido los conocimientos básicos exigidos, se les examinará sobre los contenidos teóricos y prácticos de todo el temario en un examen presencial único. En este caso, la calificación final corresponderá a la nota obtenida en este examen.

## 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

• **Examen teórico-práctico único.** Para comprobar que los alumnos han adquirido los conocimientos básicos exigidos, se les examinará sobre los contenidos teóricos y práctico de todo el temario en un examen presencial. En este caso, la calificación final corresponderá a la nota obtenida en este examen.

*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.*

## 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)
<ul style="list-style-type: none"><li>A petición del alumno</li></ul>	En escenario semipresencial, se atenderán las tutorías preferentemente por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Se mantendrán los mismos contenidos y evaluación presencial descrita previamente.
- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primaría la impartición de problemas o casos prácticos.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr.es, correo institucional, ...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

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

#### Convocatoria Ordinaria

- Igual que en la situación presencial

#### Convocatoria Extraordinaria

- Igual que en la situación presencial

#### Evaluación Única Final



- Igual que en la situación presencial

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- A petición del alumno

En este escenario, se atenderán las tutorías exclusivamente por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases teóricas y prácticas serán exclusivamente virtuales.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases y serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas, ...).
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr.es, correo institucional, ...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

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

#### Convocatoria Ordinaria

- Se realizarán dos exámenes en la plataforma PRADO. Cada examen se realizará siguiendo la temporalización descrita previamente: un examen tras finalizar los temas 1 y 2, y el otro al finalizar los temas 3 y 4. El examen consistirá en preguntas sobre el fundamento de las técnicas impartidas. La media ponderada de estos dos exámenes supondrá el 70% de la calificación de la asignatura. El alumno deberá superar con al menos un 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.
- Se considerará el trabajo virtual del alumnado por medio de pruebas, ejercicios, asistencia y problemas realizados a lo largo del curso: 20 %.
- Aportaciones del alumno: 10%.

#### Convocatoria Extraordinaria

- Examen único de todo el contenido al terminar el temario de la asignatura. Se realizarán un examen en la plataforma PRADO que consistirá en preguntas sobre el fundamento de las técnicas impartidas. La calificación final será la nota obtenida en el examen.

#### Evaluación Única Final

- Examen único de todo el contenido al terminar el temario de la asignatura. Se realizarán un examen en la plataforma PRADO que consistirá en preguntas sobre el fundamento de las técnicas impartidas. La calificación final será la nota obtenida en el examen.

