

Respuestas de la planta al estrés abiótico

“Plant responses to abiotic stress”

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 15/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 20/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Optativa	Semipresencial / Virtual	Español
MÓDULO		Agraria		
MATERIA		Respuestas de la planta al estrés abiótico		
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		Estación Experimental del Zaidín. C/ Profesor Albareda 1, 18008 Granada.		
PROFESORES⁽¹⁾				
Andrés J. Belder Cano				
DIRECCIÓN	Dpto. Dept. Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas. 3ª planta, Despacho 310. Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Profesor Albareda, 1. 18008, Granada. Correo electrónico: andres.belder@eez.csic.es			
TUTORÍAS	Contactar con el profesorado			
José M. Palma Martínez				
DIRECCIÓN	Dpto. Dept. Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas. 3ª planta. Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Profesor Albareda, 1. 18008, Granada. Correo electrónico: josemanuel.palma@eez.csic.es			
TUTORÍAS	Contactar con el profesorado			
M. Pilar Rodríguez Rosales				
DIRECCIÓN	Dpto. Dept. Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas, 3ª planta. Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Profesor Albareda, 1. 18008, Granada. Correo electrónico: pilar.rodriguez@eez.csic.es			
TUTORÍAS	Contactar con el profesorado			

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/))

María C. Romero Puertas	
DIRECCIÓN	Departamento de Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas, 2ª Planta, despacho 205. Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Profesor Albareda, 1. 18008, Granada. Correo electrónico: maria.romero@eez.csic.es
TUTORÍAS	Contactar con el profesorado.
Luisa María Sandalio González	
DIRECCIÓN	Departamento de Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas, 2ª Planta, despacho 208. Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Profesor Albareda, 1. 18008, Granada. Correo electrónico: luisamaria.sandalio@eez.csic.es
TUTORÍAS	Contactar con el profesorado.
Cornelis Marinus Venema	
DIRECCIÓN	Departamento de Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas, 3ª planta. Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Profesor Albareda, 1. 18008, Granada. Correo electrónico: kees.venema@eez.csic.es
TUTORÍAS	Contactar con el profesorado.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES	
<p>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.</p> <p>CG2 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	
<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, así como extraer conclusiones fundadas que sean de aplicación en el ámbito de la Agricultura, la Ganadería y la Acuicultura.</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.
- 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.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

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

- Los fundamentos básicos de la formación, mecanismo de acción y sistemas de defensa de las especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (reactive oxygen species/reactive nitrogen species, ROS y RNS).
- La importancia del control de la homeostasis iónica en la tolerancia a condiciones ambientales adversas.

El alumno será capaz de:

- Identificar las fuentes de las especies de oxígeno y nitrógeno reactivo y su función tanto en condiciones fisiológicas como de estrés, así como conocer los sistemas antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos encargados de regularlos.
- Aplicar estrategias de mejora de la tolerancia a estreses abióticos en plantas transgénicas con genes responsables de la homeostasis iónica, así como conocer las metodologías de aislamiento y purificación de membranas vegetales, y el papel de los transportadores iónicos y sus proteínas reguladoras en la tolerancia a estrés abiótico, particularmente salinidad.
- Desarrollar un análisis crítico de la información científica, a través de la discusión de publicaciones relacionadas con la temática de la materia.

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

En esta materia se abordará desde un punto de vista multidisciplinar, mediante técnicas de bioquímica, biología celular y molecular, el estudio de los mecanismos implicados en la respuesta e inducción de tolerancia de la planta a distintos tipos de estrés abiótico. En particular, se analizará la función de las especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (ROS y RNS) como generadores de estrés oxidativo ó como moléculas señal en la regulación de la expresión génica y de actividades enzimáticas en respuesta al estrés. Además, se estudiará la fisiología molecular del estrés abiótico en plantas, haciendo especial hincapié en el papel de las membranas vegetales en la respuesta al estrés abiótico. Se estudiará la función de los transportadores iónicos de las células vegetales y de sus proteínas reguladoras, así como su relevancia en la tolerancia a ciertos tipos de estrés.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. Bioquímica y fisiología molecular del estrés abiótico en plantas.
2. Química de la molécula de oxígeno: formas excitadas y formas reducidas.
3. Toxicidad del oxígeno.
4. Sistemas biológicos de protección: antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos.
5. Producción de especies de oxígeno reactivo en orgánulos celulares: cloroplastos, mitocondrias, peroxisomas, retículo endoplasmático y núcleo.
6. Funciones útiles de los radicales libres de oxígeno en el metabolismo celular.



7. Producción de radicales de oxígeno en situaciones de estrés.
8. Óxido nítrico (NO) en plantas: respuesta a estrés
9. Bases moleculares del transporte iónico en plantas
10. Papel de las membranas plasmática y vacuolar en la tolerancia a estreses abióticos: salinidad
11. Mejora de la tolerancia de las plantas a estreses abióticos: La transformación genética como herramienta para obtener plantas tolerantes a estrés. Algunos ejemplos ilustrativos.
12. Aproximaciones metodológicas aplicadas al estudio del estrés abiótico:
 - 12.1. Aislamiento de fracciones celulares: orgánulos, membrana plasmática y tonoplasto.
 - 12.2. Detección, identificación y caracterización de parámetros relacionados con el estrés abiótico: estrés oxidativo y nitrosativo, salinidad, transportadores de membrana, etc.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- ROS, RNS y antioxidantes en Agricultura
- Exposición y Discusión por Parte de los Alumnos de Publicaciones Científicas Relacionadas con el Curso

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Purificación de membrana plasmática a partir de microsomas aislados

Teórico/Práctica 2. Actividad de transporte iónico en membranas nativas o reconstituidas mediante técnicas fluorimétricas

Práctica 3. Metabolismo oxidativo, sistemas antioxidantes

PRÁCTICAS DE CAMPO:

No se contemplan

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Aranda-Sicilia MN, Aboukila A, Armbruster U, Cagnac O, Schumann T, Kunz HH, Jahns P, Rodríguez-Rosales MP, Sze H, Venema K. 2016. Envelope K⁺/H⁺ antiporters AtKEA1 and AtKEA2 function in plastid development. *Plant Physiology* 172: 441–449.
- Asins MJ, Villalta I, Aly MM, Olías R, Álvarez De Morales P, Huertas R, Li J, Jaime-Pérez N, Haro R, Raga V, Carbonell EA, Belver A. (2013) Two closely linked tomato HKT coding genes are positional candidates for the major tomato QTL involved in Na⁺/K⁺ homeostasis. *Plant Cell and Environment* 36: 1171-1191.
- Cadenas E, Packer L. 2008. Nitric Oxide, Part F. *Methods in Enzymology* (V 440): Nitric Oxide, Part D: Oxide Academic Press, New York, USA pp. 466. ISBN: 0123739675.
- Gálvez FJ, Baghour M, Hao G, Cagnac O, Rodríguez-Rosales MP, Venema K. 2012. Expression of LeNHX isoforms in response to salt stress in salt sensitive and salt tolerant tomato species. *Plant Physiology and Biochemistry* 51: 109-115.
- Geisler M, Venema K. 2011. Transporters and pumps in plant signaling (Geisler M, Venema K eds.). Springer, Series: Signaling and Communication in Plants volume 7. ISBN: 978-3-642-14368-7.
- Gupta DK, Palma JM, Corpas FJ. 2019. Nitric Oxide and Hydrogen Peroxide Signaling in Higher Plants. Springer, Cham, Suiza, ISBN 978-3-030-11128-1.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. 2015. Free Radicals in Biology and Medicine. Oxford University Press, (3^a ed) UK, pp, 888. ISBN 0-19-850044-0.
- Jaime-Pérez N, Pineda B, García-Sogo B, Atares A, Athman A, Byrt CS, Olías R, Asins MJ, Gilliam M, Moreno V, Belver A. (2017) The sodium transporter encoded by the HKT1;2 gene modulates sodium/potassium homeostasis in tomato shoots under salinity. *Plant Cell and Environment* 40: 658-671.
- del Río LA, Puppo A, (eds). 2009. Reactive Oxygen Species in Plant Signaling. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp, 255. ISBN 978-3-642-00389-9.
- Rodríguez-Rosales MP, Gálvez FJ, Huertas R, Aranda MN, Baghour M, Cagnac O, Venema



- K. 2009. Plant NHX Cation/Proton Antiporters. *Plant Signaling Behaviour* 4: 1-13.
- Romero-Puertas, M.C., Terrón-Camero, L.C., Pelaez-Vico, M.A., Olmedilla, A., Sandalio, L.M., 2019. Reactive oxygen and nitrogen species as key indicators of plant responses to Cd stress. *Environmental Exp. Bot.* 161, 107-119.
 - Sandalio LM, Romero-Puertas MC. 2015. Peroxisomes sense and respond to environmental cues by regulating ROS and RNS signalling networks. *Annals of Botany* 116: 475-485.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

-

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Grupos de Investigación en Estrés Abiótico, Antioxidantes y Señalización de la Estación Experimental del Zaidín
<https://www.eez.csic.es/es/antioxidantes-radicales-libres-y-oxido-nitrico-en-biotecnologia-y-agroalimentacion>
<https://www.eez.csic.es/es/homeostasis-ionica-y-transportadores-de-membrana>
<https://www.eez.csic.es/es/senalizacion-por-especies-de-oxigeno-y-nitrogeno-reactivo-en-situaciones-de-estres-en-plantas>
- Sociedad Española de Fisiología Vegetal: <http://www.sefv.net/>
- Federación Europea de Sociedades de Fisiología Vegetal;
<http://www.fespb.org/fespb/?%94x8ufb919k4i4yzoy%92yfmyc%92yas8bn>
- Society for Free Radical Research; <http://www.sfrr.org/?module=main&action=content&id=23>
- Estrés Abiótico en Plantas: <http://plantstress.com/Articles/index.asp>.
- Genómica Funcional de Transportadores: <http://plantst.genomics.purdue.edu/families.shtml>
- Base de datos de Proteínas de Membranas Vegetales: <http://aramemnon.uni-koeln.de/>
- Homeostasis Iónica en Células Vegetales de la UPM
http://www.cbgp.upm.es/ion_homeostasis.php
- procesos de transporte de agua, iones y solutos:
http://highered.mcgrawhill.com/sites/9834092339/student_view0/chapter38/animation_-_mineral_uptake.html

METODOLOGÍA DOCENTE

- A. Clases Teóricas:** Se sigue fundamentalmente el modelo mixto de clase magistral y diálogo con los alumnos, utilizando fundamentalmente una presentación en PowerPoint. Se dedicará un segmento de las clases teóricas a metodologías propias y específicas de la materia [obtención de fracciones celulares (orgánulos, membranas, etc.); detección, identificación y caracterización de parámetros relacionados con el estrés abiótico (marcadores de estrés oxidativo y estrés nitrosativo, estrés por salinidad, actividad de transportadores iónicos, etc.).]
- B. Trabajo** complementario por parte del alumno Se exige a los alumnos la preparación y exposición de seminarios individualizados sobre un tema relacionado con el curso. El trabajo ha de tener una extensión limitada y se ofrece a los alumnos los medios bibliográficos e infográficos necesarios para el desarrollo de esta actividad. Posteriormente el alumno expondrá el tema, durante 40 minutos, ante sus compañeros y profesores, con posterior discusión del mismo, todo en una sesión de una hora. Con esta actividad se pretende que el alumno realice una crítica, destacando los logros más importantes y haciendo, en lo posible, sugerencias al desarrollo del trabajo elegido.
- C. Tutoría:** Cada alumno tendrá una tutoría personalizada sobre el enfoque y planteamiento de su trabajo, así como sobre la búsqueda de la bibliografía más apropiada para documentarse sobre el mismo.

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



CONVOCATORIA ORDINARIA

a) Asistencia obligatoria al 80%, como mínimo, de las horas de clases presenciales.

Calificación de este apartado: hasta 5 puntos sobre 10. La no asistencia al mínimo obligatorio supone suspenso.

b) Asimismo, los alumnos tendrán que realizar un trabajo complementario y exponerlo ante sus compañeros y los profesores. Este apartado se valorará hasta 3 puntos sobre 10.

c) Examen final: hasta 2 puntos sobre 10.

En cualquier caso, se valorará que el alumno haya adquirido los conocimientos básicos de este curso y que adquiriera una capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.

Como norma general se establece que los alumnos han de superar con un mínimo de aprobado los tres apartados de evaluación indicados anteriormente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para aprobar la asignatura es imprescindible aprobar el examen de contenidos teóricos (obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10); y el examen de prácticas (obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10).

La nota final de la asignatura se obtendrá de la nota de teoría, que supondrá hasta el 80% de la nota final, y de la nota de prácticas que supondrá hasta el 20% de la nota final.

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

De acuerdo con el artículo 8 de la de la normativa de evaluación y calificación: “Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua”. La solicitud se puede presentar electrónicamente en el siguiente enlace: <https://sede.ugr.es/sede/catalogo-de-procedimientos/solicitud-evaluacion-unica-final.html>

La evaluación única final constará de un examen escrito de los contenidos del programa teórico de la asignatura, y un examen de los contenidos del programa de prácticas, que podrá incluir preguntas de desarrollo o de opción múltiple, problemas numéricos, así como la realización experimental de alguna práctica de laboratorio.

La evaluación en este caso se realizará a través de un examen escrito acerca de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de ellos

La nota final de la asignatura se obtendrá de la nota de teoría, que supondrá hasta el 80% de la nota final, y de la nota de prácticas que supondrá hasta el 20% de la nota final.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

<https://masteres.ugr.es/agrariayacuicultura/pages/master>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

correo electrónico, foro PRADO o google MEET

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas a través de videoconferencia con Google meet, y uso en algunos casos de videos grabados de las clases
- Clases prácticas en el laboratorio en subgrupos reducidos de 8, y si no es posible realizarlas, se harán mediante vídeos explicativos



- Resolución de cuestionarios en PRADO
- Resolución de dudas por correo electrónico, foro PRADO o google MEET.

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

Convocatoria Ordinaria

- **Herramienta: Asistencia obligatoria al 80%, como mínimo, de las horas de clases.**
Descripción: El alumnado deberá asistir a las clases teóricas y prácticas llevadas a cabo por el profesorado a través de videoconferencia con Google meet, y uso en algunos casos de videos grabados de las clases.
Criterios de evaluación: control de asistencia. La no asistencia al mínimo obligatorio supone suspenso.
Porcentaje sobre calificación final: 50%
- **Herramienta: Presentación oral de un trabajo tutorizado**
Descripción: los alumnos tendrán que realizar un trabajo complementario y exponerlo ante sus compañeros y los profesores a través de videoconferencia con Google meet.
Criterios de evaluación: Actitud del alumno y presentación
Porcentaje sobre calificación final: 30%
- **Herramienta: Realización de cuestionarios en PRADO**
Descripción: El alumnado completará cuestionarios relacionados con el temario teórico, práctico y problemas
Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos.
Porcentaje sobre calificación final: 20%

Como norma general se establece que los alumnos han de superar con un mínimo de aprobado los tres apartados de evaluación indicados anteriormente.

Convocatoria Extraordinaria

- **Herramienta: Realización de cuestionarios en la plataforma PRADO**
Descripción: El alumnado completará cuestionarios relacionados con el temario teórico y práctico
Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos. Es imprescindible aprobar el examen de contenidos teóricos y prácticos obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10.

Evaluación Única Final

- **Herramienta: plataforma PRADO**
La evaluación en este caso se realizará a través de un examen final escrito, acerca de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10

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)
https://masteres.ugr.es/agrariayacuicultura/pages/master	correo electrónico, foro PRADO o google MEET

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones explicativas en plataforma google MEET
- Foros de discusión en PRADO
- Adaptación teórica/Visionado de vídeos para las prácticas
- Resolución de cuestionarios en PRADO



- Resolución de dudas por correo electrónico, foro PRADO o google MEET.

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

Convocatoria Ordinaria

- **Herramienta: Asistencia obligatoria al 80%, como mínimo, de las horas de clases.**
Descripción: El alumnado deberá asistir a las clases teóricas y prácticas llevadas a cabo por el profesorado a través de videoconferencia con Google meet, y uso en algunos casos de videos grabados de las clases
Criterios de evaluación: control de asistencia. La no asistencia al mínimo obligatorio supone suspenso.
Porcentaje sobre calificación final: 50%
- **Herramienta: Presentación oral de un trabajo tutorizado**
Descripción: los alumnos tendrán que realizar un trabajo complementario y exponerlo ante sus compañeros y los profesores a través de videoconferencia con Google meet.
Criterios de evaluación: Actitud del alumno y presentación
Porcentaje sobre calificación final: 30%
- **Herramienta: Realización de cuestionarios en PRADO**
Descripción: El alumnado completará cuestionarios relacionados con el temario teórico y práctico
Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos.
Porcentaje sobre calificación final: 20%

Como norma general se establece que los alumnos han de superar con un mínimo de aprobado los tres apartados de evaluación indicados anteriormente.

Convocatoria Extraordinaria

- **Herramienta: Realización de cuestionarios en la plataforma PRADO**
Descripción: El alumnado completará cuestionarios relacionados con el temario teórico y práctico
Criterios de evaluación: nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos. Es imprescindible aprobar el examen de contenidos teóricos y prácticos obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10.

Evaluación Única Final

- **Herramienta: plataforma PRADO**
La evaluación en este caso se realizará a través de un examen final escrito, acerca de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10

