

# Simbiosis vegetales beneficiosas en agroecología

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 09/07/2020)

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

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º / 2º	6	Optativa	Presencial /	Español
MÓDULO	Producción agraria			
MATERIA	Simbiosis vegetales beneficiosas en agroecología			
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado			
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	Facultad de Ciencias/ Estación Experimental del Zaidín (CSIC)			
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Miguel López Gómez</b>				
DIRECCIÓN	Dpto. Fisiología Vegetal, 5ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 14. Correo electrónico: mlgomez@ugr.es			
TUTORÍAS	<a href="https://fisioveg.ugr.es/">https://fisioveg.ugr.es/</a>			
<b>Ricardo Aroca Álvarez</b>				
DIRECCIÓN	Dpto. Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Edificio Microbiología, Despacho nº 018. Correo electrónico: ricardo.aroca@eez.csic.es			
TUTORÍAS	Contactar con el profesor.			
<b>Concepción Azcón González de Aguilar</b>				
DIRECCIÓN	Dpto. Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Edificio Microbiología, Despacho nº 014. Correo electrónico: cazcon@eez.csic.es			
TUTORÍAS	Contactar con el profesor			
<b>Nuria Ferrol González</b>				

<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/>!)



DIRECCIÓN	Dpto. Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Edificio Microbiología, Despacho nº 013. Correo electrónico: nuria.ferrol@eez.csic.es
TUTORÍAS	Contactar con el profesor.
<b>Juan Manuel Ruíz Lozano</b>	
DIRECCIÓN	Dpto. Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Edificio Microbiología, Despacho nº 020. Correo electrónico: juanmanuel.ruiz@eez.csic.es
TUTORÍAS	Contactar con el profesor
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>	
<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 autónomo.</p>	
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	
<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> <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>CE3. 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>	
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>	
<p>CT 1. Capacidad de organización y planificación</p> <p>CT 2. Trabajo en equipo</p> <p>CT 3. Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>CT 4. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional</p> <p>CT 5. Comunicación oral y escrita en la lengua materna</p> <p>CT 6. Sensibilidad por temas de índole social y medioambiental</p>	
<b>OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	



### **El alumno sabrá/comprenderá:**

RA1. Los conceptos básicos y últimos avances en ecología, bioquímica, biotecnología, genética y biología molecular de las simbiosis vegetales, así como sus aplicaciones en agricultura y protección del medio ambiente.

RA2. Las simbiosis mutualistas implantadas en diversos hábitats y vinculadas con el desarrollo de cultivos de interés agronómico y ecológico.

RA3. El impacto de las micorrizas y microorganismos rizosféricos, en la evolución, desarrollo y productividad de las plantas.

RA4. Los efectos beneficiosos y medioambientales de las simbiosis vegetales y su transferencia al desarrollo sostenible.

### **El alumno será capaz de:**

RA5. Explicar el significado de las micorrizas, con especial referencia a las arbusculares, *Rhizobium*, *Frankia* y las bacterias promotoras del crecimiento vegetal en agroecología, con referencia a sistemas agrícolas y ecosistemas naturales y de saber aplicar los microorganismos en beneficio de un desarrollo sostenible de los sistemas suelo-planta.

RA6. Analizar los aspectos científicos actuales en los que se desarrolla la investigación sobre los diferentes tipos de simbiosis que forman las plantas. También serán capaces de elaborar trabajos bibliográficos, de exponer trabajos científicos utilizando medios audiovisuales, participar en debates científicos y conectar y conocer a profesores de otras Universidades vinculados con la base de esta materia.

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

Las plantas han desarrollado diversas estrategias a lo largo de la evolución para hacer frente a cambios ambientales. Una de estas estrategias consiste establecer relaciones simbióticas con microorganismos del suelo. Debido a la utilización de fertilizantes químicos, pesticidas y a monocultivos, la mayoría de los suelos agrícolas se han visto empobrecidos microbiológicamente, disminuyendo la capacidad de las plantas de hacer frente a situaciones de estrés. Los microorganismos mutualistas reducen la incidencia de enfermedades, promueven la utilización de nutrientes y mejoran la capacidad de las plantas de resistir a situaciones de estrés. Esta materia aborda dos tipos de simbiosis fundamentales, las simbiosis mutualistas constituidas por las micorrizas y las simbiosis fijadoras de nitrógeno. Entre las primeras se incluyen las simbiosis que se establecen entre la mayoría de las especies de plantas y hongos del suelo y que facilitan la absorción de fósforo y agua por la planta. Se hará especial énfasis en las micorrizas arbusculares por ser las más ampliamente distribuidas en la naturaleza. Entre las segundas, se abordarán las simbiosis formadas por bacterias del género *Rhizobium* (en sentido amplio) y plantas leguminosas, así como las establecidas por un actinomiceto (*Frankia*) y plantas no leguminosas, las denominadas actinorrizas. En ambos casos el microsimbionte es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico y cederlo a la planta, mejorando considerablemente su nutrición nitrogenada. Se presentarán aspectos ecológicos, fisiológicos, bioquímicos y moleculares de estas asociaciones, su implicación sobre diferentes aspectos de la fisiología de la planta, la absorción de nutrientes, los efectos que ejercen sobre la respuesta de la planta en diversas condiciones ambientales adversas (déficit hídrico, salinidad, contaminación por metales, etc.) y las aplicaciones biotecnológicas de estas asociaciones en agricultura, encaminadas a su utilización como fertilizantes biológicos. Además, se tratarán las interacciones de estas simbiosis con bacterias del suelo promotoras del crecimiento vegetal.

### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**



## TEMARIO TEÓRICO:

### Unidad temática 1: Simbiosis *Rhizobium*-leguminosa

- 1.- Importancia del nitrógeno en la agricultura: alteraciones del ciclo del nitrógeno.
- 2.- Estrategias para la mejora de la eficiencia del uso del nitrógeno en agricultura.
- 3.- Simbiosis *Rhizobium*-leguminosa: proceso de nodulación.
- 4.- Fijación de nitrógeno en vida libre. Aplicaciones en agricultura.
- 5.- Bioquímica y fisiología de la fijación del nitrógeno: nitrogenasa.
- 6.- Aplicaciones biotecnológicas de la fijación biológica del nitrógeno.
- 7.- Mejoras en el manejo del nitrógeno en la agricultura.

### Unidad temática 2: Micorrizas

- 1.- Concepto y tipos de micorrizas
- 2.- Formación y estructura de las micorrizas arbusculares (MA)
- 3.- Fisiología de las MA
- 4.- Mecanismos implicados en el transporte de nutrientes
- 5.- MA y Protección frente a patógenos
- 6.- Protección por MA frente a metales pesados
- 7.- Protección por MA frente a estreses osmóticos
- 8.- Ecología de MA y hongos MA
- 9.- Interacciones de las MA con microorganismos del suelo
- 10.- Aplicaciones biotecnológicas de las MA

## TEMARIO PRÁCTICO:

- Observación y diferenciación de los diferentes tipos de nódulos radicales de leguminosas
- Aislamiento de bacteroides para cultivo en placa y observación al microscopio
- Tinción y reconocimiento de micorrizas arbusculares
- Aislamiento de esporas de hongos MA
- Cultivo in vitro de hongos micorrícicos

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Práctica 1. Observación y diferenciación de nódulos determinados e indeterminados.  
Práctica 2. Aislamiento de bacteroides para cultivo en placa y observación al microscopio.  
Práctica 3. Análisis de expresión del gen *nifH* en nódulos funcionales y no funcionales de *Lotus japonicus*.  
Práctica 4. Aislamiento y reconocimiento de esporas de hongos MA. Método de cuantificación.  
Práctica 5. Cultivo in vitro de hongos micorrícicos.  
Práctica 6. Aislamiento de raíces. Tinción y reconocimiento de micorrizas arbusculares

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Amanda Rosier, Flávio H. V. Medeiros, Harsh P. Bais. **2018**. Defining plant growth promoting rhizobacteria molecular and biochemical networks in beneficial plant-microbe interactions. *Plant and Soil* 428:35–55  
Azcón-Aguilar, C., Barea, J. M. **2015**. Nutrient cycling in the mycorrhizosphere. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 15: 372-396.  
Barea JM, Pozo MJ, López-Raéz JA, Aroca R, Ruiz-Lozano JM, Ferrol n, Azcón R, Azcón-Aguilar C. **2013**.



- Arbuscular mycorrhizas and their significance in promoting soil-plant system sustainability against environmental stresses. En: *Beneficial Plant-Microbial Interactions*, Belén Rodelas & Jesús González-López, eds, pp: 353-387. CRC Press, Taylor & Francis Group
- Bárzana G., Aroca R., Ruiz-Lozano JM. **2015**. Localized and non-localized effects of arbuscular mycorrhizal symbiosis on accumulation of osmolytes and aquaporins and on antioxidant systems in maize plants subjected to total or partial root drying. *Plant, Cell and Environment* 38: 1613-1627.
- Buhian WP and Bensmihen S. **2018**. Mini-Review: Nod Factor Regulation of Phytohormone Signaling and Homeostasis During Rhizobia-Legume Symbiosis. *Front. Plant Sci.* 9:1247. doi: 10.3389/fpls.2018.01247
- Cannon SB. **2013** The model legume genomes. In: Legume genomics: methods and protocols. Methods in Molecular Biology. Ray J. Rose (ed), pp: 1-14
- Harpentier M and Oldroyd G. 2010. How close are we to nitrogen-fixing cereals? *Current Opinion in Plant Biology*, 13:556–564.
- Correa A, Cruz C, Ferrol N. **2015**. Nitrogen and carbon/nitrogen dynamics in arbuscular mycorrhiza: the great unknown. *Mycorrhiza* 25: 499-515.
- Erismán, J.W.; J.N. Galloway; N.B. Dise; M.A. Sutton; A. Bleeker; B. Grizzetti; A.M. Leach & W. de Vries. **2015**. Nitrogen: too much of a vital resource. Science Brief. WWF Netherlands, Zeist, The Netherlands.
- Ferrol N, Azcón-Aguilar C, Perez-Tienda J. **2019**. Arbuscular mycorrhizas as key players in sustainable plant phosphorus acquisition: An overview on the mechanisms involved. *Plant Science* 280: 441-447.
- Ferrol N, Lanfranco L (eds.) **2020**. Methods in Molecular Biology, vol. 2146, Arbuscular mycorrhizal fungi: methods and protocols, Springer Nature
- Ferrol N, Tamayo E, Vargas P. **2016**. The heavy metal paradox in arbuscular mycorrhizas: from mechanisms to biotechnological applications. *Journal of Experimental Botany* 67: 6253-6265
- Ibort P., Molina S., Núñez R., Zamarreño A.M., García-Mina J.M., Ruiz-Lozano JM., Orozco-Mosqueda MC, Glick BR, Aroca R. **2017**. Tomato ethylene sensitivity determines interaction with plant growth-promoting bacteria. *Annals of Botany* 120: 101–122.
- Kondorosi E, Mergaert P, Kereszt A. **2013**. A paradigm for endosymbiotic life: cell differentiation of *rhizobium* bacteria provoked by host plant factors. *Annual Review of Microbiology*, 67: 611-628
- Lluch C, Iribarne C, Palma F, López M, Tejera N. **2011** Integración de las hormonas vegetales en el establecimiento de la simbiosis Rhizobium leguminosa En: Fundamentos y Aplicaciones Agroambientales de las Interacciones Beneficiosas Planta-Microorganismo (eds) Megias M, Rivilla R, Soto MJ, Delgado MJ, Gonzalez E, Leon M Ed: Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno (SEFIN) 125-140
- López-Gómez M, Palma F, Lluch C. **2013** Strategies of salt tolerance in the Rhizobia-legume symbiosis En: Beneficial Plant-microbial Interactions: Ecology and Applications, (eds) Rodelas MB, González-López J. CRC Press 99-121 ISBN 978-14-665-8717-5
- Martin F. M. et al. **2017**. Ancestral alliances: Plant mutualistic symbioses with fungi and bacteria. *Science* 356, DOI: 10.1126/science.aad4501.
- Nagata M, Suzuki A. **2014**. Effects of phytohormones on nodulation and nitrogen fixation in leguminous plant. En: Advances in Biology and Ecology of Nitrogen Fixation. INTECH Open Science. Ed Takuji Ohyama, ISBN 978-953-51-1216-7
- Pozo, M.J., López-Ráez, J.A., Azcón-Aguilar, C., García-Garrido, J.M. **2015**. Phytohormones as integrators of environmental signals in the regulation of mycorrhizal symbioses. *New Phytologist* 205: 1431-1436
- Ruiz-Lozano, J.M., Aroca, R. **2017**. Plant aquaporins and mycorrhizae. Their regulation and involvement in plant physiology and performance. En: Plant Aquaporins: From Transport to Signalling (Signalling and Communication in Plants Series) Eds. Chaumont F., Tyerman S. Springer, Switzerland, pp.333-35. ISBN: 978-3-319-49393-0.
- Santander, C., Aroca, R., Ruiz-Lozano, J.M., Olave, J., Cartes, P., Borie, F., Cornejo, P. **2017**. Arbuscular mycorrhiza effects on plant performance under osmotic stress. *Mycorrhiza* 27: 639-657
- Vale´rie Hocher . Mariama Ngom . Alyssa Carre´-Mlouka . Pierre Tisseyre . Hassen Gherbi . Sergio Svistoonoff. **2019**. Signalling in actinorhizal root nodule symbioses. *Antonie van Leeuwenhoek* 112:23–29

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)



<http://www.ugr.es/~fisioveg/>  
<https://www.eez.csic.es/es/micorrizas>  
<http://mycorrizas.info/index.html>  
<http://www.ugr.es/~mastermicrobiologia/>  
<http://www.nutrientstewardship.org/>  
[www.initrogen.org](http://www.initrogen.org)  
<http://www.ugr.es/~fijanitro/es/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva.
- Sesiones de discusión y debate.
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos y Prácticas de laboratorio.
- Seminarios.
- Análisis de fuentes y documentos.
- Realización de trabajos individuales o en grupo.
- Prácticas de laboratorio.

#### 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.

##### Evaluación de la Unidad Temática 1:

Asistencia a clase y participación del alumno en sesiones de discusión: 50%  
Realización de un cuestionario de asimilación de conocimientos: 50%

##### Evaluación de la Unidad Temática 2:

Pruebas de asimilación de conocimientos realizada al final del curso: 50%  
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo): 30%  
Asistencia a clase y participación del alumno en sesiones de discusión: 20%

La calificación final será una combinación ponderada de las calificaciones obtenidas en las dos unidades temáticas.

##### 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.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Examen de conocimientos teóricos y prácticos 100%



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.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Examen de conocimientos teóricos y prácticos 100%

**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>• Contactar con los profesores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-mail institucional.</li> <li>• Plataforma PRADO.</li> <li>• Aulas virtuales en Google meet.</li> </ul>

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- En la Unidad Temática 1, la docencia teórica será presencial en la medida de lo posible, considerando el número de alumnos matriculados, la capacidad disponible del aula, las instrucciones de las autoridades sanitarias y las indicaciones de la Universidad de Granada.
  - En la Unidad Temática 2, la docencia teórica será virtual mediante las herramientas previstas a tal efecto.
  - La docencia práctica será presencial manteniendo los criterios de seguridad que establezcan las autoridades sanitarias.
  - En la Unidad Temática 1, caso de tener que suprimir la docencia teórica presencial, se llevarán a cabo las siguientes medidas compensatorias:
    - Entrega a los alumnos de las diapositivas con el contenido teórico vía PRADO.
    - Disponibilidad en la plataforma PRADO de contenidos relacionados con el temario teórico:
      - Enlaces URL relacionados con el temario de la asignatura
      - Documentos explicativos adicionales a las diapositivas que faciliten el entendimiento de aquellas partes de la materia que puedan presentar algún grado de dificultad para el alumnado.
    - Foros de discusión para orientación y consultas de los temas de la asignatura.
    - Realización de clases virtuales síncronas a través de Google Meet para la exposición de partes concretas del temario teórico.
    - Puesta a disposición del alumnado en PRADO bibliografía relacionada con el contenido de los temas a impartir.
- En la Unidad Temática 2 se utilizaran las herramientas mencionadas anteriormente en el caso de que se tuvieran que suprimir las clases teóricas presenciales, para hacer disponible a los alumnos:
- Las diapositivas con el contenido teórico.



- Enlaces URL relacionados con el temario de la asignatura
- Documentos explicativos adicionales a las diapositivas si fuera necesario para facilitar el entendimiento de lo explicado.
- Discusión para orientación y consultas de los temas de la asignatura.
- Puesta a disposición de bibliografía relacionada con el contenido de los temas a impartir.

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

##### Convocatoria Ordinaria

- Realización pruebas teóricas a través de la aplicación “Cuestionario” de la plataforma PRADO que reflejarán el aprovechamiento y la comprensión de los contenidos.
- Entrega de tareas a través de la plataforma PRADO.
- Realización de seminarios y exposición mediante edición de un video o Google meet.

##### Convocatoria Extraordinaria

- Examen de conocimientos teóricos y prácticos 100%

##### Evaluación Única Final

- Examen de conocimientos teóricos y prácticos 100%

### 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)

Contactar con los profesores

- E-mail institucional.
- Plataforma PRADO.
- Aulas virtuales en Google meet

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Entrega a los alumnos de las diapositivas con el contenido teórico vía PRADO.
- Disponibilidad en la plataforma PRADO de contenidos relacionados con el temario teórico:  
Enlaces URL relacionados con el temario de la asignatura  
Documentos explicativos adicionales a las diapositivas que faciliten el entendimiento de aquellas partes de la materia que puedan presentar algún grado de dificultad para el alumno.
- Foros de discusión para orientación y consultas de los temas de la asignatura.
- Realización de clases virtuales síncronas a través de Google meet para la exposición de partes concretas del temario teórico.
- Elaboración de una presentación con los contenidos prácticos de cada unidad temática a partir de un manual de laboratorio en el que se describan los procedimientos experimentales asociados a cada práctica.
- Puesta a disposición del alumnado en PRADO bibliografía relacionada con el contenido de los temas a impartir.





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

Convocatoria Ordinaria

- Realización pruebas teóricas a través de la aplicación "Cuestionario" de la plataforma PRADO que reflejarán el aprovechamiento y la comprensión de los contenidos.
- Entrega de tareas a través de la plataforma PRADO.
- Realización de seminarios y exposición mediante edición de un video o Google meet.

Convocatoria Extraordinaria

- Examen de conocimientos teóricos y prácticos 100%

Evaluación Única Final

- Examen de conocimientos teóricos y prácticos 100%

