

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Materias básicas	MICROBIOLOGÍA	2º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo A: Clementina Pozo Llorente</li> <li>Grupo B: Manuel Montalbán López</li> </ul>			Dpto. Microbiología 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 32 (C. Pozo ) y nº 33 (M. Montalbán) Correo electrónico: <a href="mailto:clpozo@ugr.es">clpozo@ugr.es</a> <a href="mailto:manuelml@ugr.es">manuelml@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			Grupo A: Clementina Pozo Llorente (Lunes y martes 10 a 13 horas )  Grupo B: Manuel Montalbán López (Lunes, martes y miércoles, de 11 a 13 horas).		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en CIENCIAS AMBIENTALES					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
Es recomendable haber cursado con aprovechamiento la asignatura Biología					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura, función y metabolismo del organismo procariota.</li> </ul>					

<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/ncg7121/>!)

- Los microorganismos en los ambientes naturales.
- Los ciclos biogeoquímicos.
- Biodeterioro microbiano.
- Interacción de los microorganismos con contaminantes orgánicos e inorgánicos.
- Biorremedio.
- Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos para el tratamiento de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Otras aplicaciones de los microorganismos con implicaciones medioambientales.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Generales

- CT1. Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas
- CT2. Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo
- CT4. Capacidad de organización y planificación
- CT5. Comunicación oral y escrita
- CT6. Capacidad de gestión de la información.
- CT7. Trabajo en equipo

### Específicas

- CE2. Comprender y conocer los niveles de organización de los seres vivos.
- CE5. Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en física, química y biología
- CE23. Capacidad de valorar la contaminación de los suelos y de aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados
- CE41. Adquirir destrezas en la planificación y desarrollo de tecnologías de biorremediación, en los usos biotecnológicos de los microorganismos para la conservación y mejora del medioambiente y en el control de los efectos negativos producidos por microorganismos.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Adquisición de conceptos básicos para conocer el mundo microbiano y el papel fundamental de los microorganismos en sus ambientes naturales.
- Adquisición de destrezas procedimentales para la detección, manejo, aislamiento, observación e identificación de microorganismos a partir de sus ambientes naturales.
- Conocer las herramientas que permitan desarrollar estrategias que potenciando las actividades microbianas logren el objetivo de resolver o minimizar problemas de contaminación ambiental.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

**TEMA I.- INTRODUCCIÓN.** Historia de la Microbiología. Concepto de Microbiología. Desarrollo histórico de la Microbiología. Importancia de la Microbiología. Relación evolutiva entre procariotas y eucariotas. Clasificación de los microorganismos. Diferencias entre células procariotas y eucariotas. Dominio Eukarya: Algas, Protozoos y Hongos. Dominios Archaea y Bacteria. Microorganismos acelulares.

### TEMA II.- ESTRUCTURA Y FUNCION DE LA CELULA PROCARIOTA.

Tamaño y forma. Estructura y función de la Pared celular, Membrana citoplasmática o membrana interna. Matriz citoplasmática. Inclusiones citoplasmáticas. Apéndices bacterianos: flagelos, pili -fimbrias, prostecas y pedúnculos. Capsula, Capa "S", Vainas. La endospora bacteriana. Genética microbiana.

**TEMA III.- NUTRICIÓN MICROBIANA Y METABOLISMO ENERGÉTICO.** Nutrición microbiana. Nutrientes. Transporte



de nutrientes. Metabolismo energético. Tipos de metabolismos energéticos. Tipos nutricionales. Vías de obtención de energía en los microorganismos. Obtención de energía en microorganismos fototrofos. Fotofosforilación cíclica y acíclica. Obtención de energía en microorganismos quimiotrofos. Fosforilación oxidativa. Tipos de Respiraciones. Fosforilación a nivel de sustrato. Tipos de Fermentaciones.

**TEMA IV. – CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS. EFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE EL CRECIMIENTO BACTERIANO.** Introducción. Crecimiento de poblaciones. Crecimiento balanceado ó equilibrado. Curva de crecimiento. Factores ambientales y crecimiento microbiano. Efecto de los nutrientes. Efecto de la Temperatura. Métodos de conservación por frío. Sistemas de control por calor. Efecto del pH. Efecto del Oxígeno. Efecto de la presión Hidrostática, presión osmótica. Efecto de las Radiaciones.

**TEMA V.- LOS MICROORGANISMOS EN SUS AMBIENTES NATURALES.** Introducción. Contribución ecológica de los microorganismos. Hidrosfera. Habitats de agua dulce, (lagos, ríos). Habitats de agua salada (mares, océanos). Bacterias marinas y habitats marinos extremos. Litosfera. Formación de un suelo, El suelo como habitat microbiano. Microorganismos de suelo. Subsuelo. Atmosfera.

**TEMA VI.- CICLOS BIOGEOQUIMICOS.** Concepto de ciclo biogeoquímico. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Ciclo del Azufre. Ciclo del Fósforo. Ciclo del Hierro.

**TEMA VII.- COMUNIDADES MICROBIANAS Y ECOSISTEMAS. INTERACCIONES MICROORGANISMO-MICROORGANISMO.** Introducción y conceptos básicos. Interacciones dentro de una misma población microbiana. Cooperación, Competencia. Interacciones entre poblaciones microbianas. Interacciones positivas. Comensalismo. Sinergismo. Mutualismo. Interacciones negativas. Antagonismo. Parasitismo. Predación. Interacciones neutras.

**TEMA VIII.- INTERACCIONES ENTRE MICROORGANISMOS y ANIMALES.** Interacciones positivas. Endosimbiosis de quimiolitotrofos del S con invertebrados marinos. Simbiosis de microorganismos con invertebrados acuáticos. Simbiosis de animales con microorganismos celulolíticos. Endosimbiosis de insectos con hongos y bacterias. Ectosimbiosis de bacterias luminiscentes con invertebrados marinos. Interacciones negativas. Predación y parasitismo. Microorganismos patógenos

**TEMA IX.- INTERACCIONES ENTRE MICROORGANISMOS Y PLANTAS.** Introducción Rizosfera. Interacciones en la Rizosfera. Micorrizas. Rizosfera y bacterias fijadoras de nitrógeno. Simbiosis bacterias fijadoras de N y Plantas Leguminosas. Fijación Biológica de N. Actinorrizas. Interacciones en la Filosfera. Otras asociaciones. Líquenes. *Agrobacterium*.

**TEMA X.- BIOPELICULAS o BIOCAPAS MICROBIANAS.** Introducción. Concepto de biopelícula. Composición. Proceso de formación de una biopelícula. Estructura de las biopelículas. Modelos estructurales de biopelículas. Fisiología de las biopelículas. Importancia de las biopelículas. Control de las biopelículas

**TEMA XI. BIODETERIORO.** Conceptos de biodeterioro y biocorrosión. Biodeterioro microbiano de: metales, piedras y rocas, madera, pinturas y esculturas. Control del biodeterioro

**TEMA XII.- TRATAMIENTOS DE RESIDUOS SÓLIDOS.** Concepto de residuo. Clasificación. Definición de residuo sólido y residuo sólido urbano. Vertederos. Biodegradación de materia orgánica en vertederos. Compostaje. Definición de compost. Características. Importancia del N el compost. Técnicas de elaboración. Vermicompostaje.

**TEMA XIII.- TRATAMIENTOS DE RESIDUOS LIQUIDOS.** Introducción. Composición de las aguas residuales. Composición estándar de los vertidos. Tratamiento de Aguas residuales. Tratamiento Primario. Tratamiento Secundario. Tratamientos aerobios con sistemas de biomasa en suspensión: fangos activos. T. con sistemas de biomasa fija: Lechos bacterianos, contactores biológicos rotativos, filtros biológicos sumergidos). Tratamientos aerobios mixtos. Tratamientos anaerobios. Lagunaje. Humedales artificiales. Tratamientos Terciarios. Usos del agua regenerada. Criterios de calidad según su utilidad.

**TEMA XIV.- INTERACCIONES MICROBIANAS CON COMPUESTOS XENOBIOTICOS Y RECALCITRANTES** Definición de Biotransformación, biodegradación, biomineralización y bioacumulación. Biodegradación de compuestos xenobióticos: Hidrocarburos halogenados (Haloalcanos y Haloaromaticos, Bifenilos y trifenilos policlorados, polibromados y dioxinas). Pesticidas Organoclorados. Compuestos nitroaromaticos. Polímeros sintéticos (Plásticos biodegradables como perspectivas futuras). Sulfonatos alquil bencénicos: ABS y LAS. El petróleo y sus derivados. Plaguicidas.

**TEMA XV.- INTERACCIONES MICROBIANAS CON CONTAMINANTES INORGANICOS.** Drenaje Ácido de minas. Oxidación de las piritas. Efecto sobre el medioambiente. Conversión microbiana de los nitratos (remediación-



biorremediación). Fertilizantes nitrogenados. Interacción de los microorganismos con los metales: Transformaciones microbianas: Biolixiviación, inmovilización. Metilaciones microbianas.

**TEMA XVI.- BIORREMEDIO MICROBIANO.** Concepto de Biorremediación. Factores que determinan la eficacia de un proceso de biorremediación. Medida de la eficacia de un proceso de biorremediación. Tipos de biorremediación. Biorremediación de ecosistemas contaminados: Bioaumentación, Bioestimulación, Fitorremediación.

**TEMA XVII.- MICROORGANISMOS EN LA RECUPERACION DE METALES Y PETROLEO Y EN LA PRODUCCION DE BIOCOMBUSTIBLE Y BIOMASA.** Introducción. Biolixiviación. . Biomasa, la materia prima. Biomasa a partir de cultivos vegetales. Biomasa a partir de materia orgánica residual. Digestión anaerobia. Biomasa para el consumo humano o animal . Biocombustibles o biofuels. Combustibles para el transporte: Etanol, Butanol, Biodiesel, Metano. Bio-electricidad: Hidrógeno. Células de combustible microbianas (MFC). Electrolisis biocatalizada.

**TEMA XVIII.- CONTROL MICROBIOLOGICO DE PLAGAS.** Introducción. Mecanismos de control. Modificaciones en hospedadores, Reservorios y Vectores. Plaguicidas microbianos: Definición, ventajas e inconvenientes. Plaguicidas bacterianos: *Bacillus thuringiensis*. Plaguicidas víricos. Plaguicidas fúngicos. Plaguicidas protozoarios.

### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres: Durante el curso, los alumnos realizarán diversos seminarios sobre aspectos relacionados con el temario anteriormente expuesto. Algunos de estos aspectos son los siguientes:

- Dominio *Archaea*
- Bioplásticos microbianos
- Los microorganismos *Anammox*
- Comunicación intercelular entre bacterias: el mecanismo de percepción de quórum (*quórum-sensing*).
- Problemática de la presencia de contaminantes emergentes en el medioambiente
- Biocombustibles
- Células microbianas de combustible
- Alternativas biológicas a uso de los fertilizantes nitrogenados
- Inoculantes microbianos
- Fitorremediación
- Microorganismos como indicadores ambientales

### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Preparación de medios de cultivo

Práctica 2. Manejo de las muestras y toma de inóculo

Práctica 3. Técnicas de aislamiento y obtención de cultivos puros

Práctica 4. Tinción de Gram

Práctica 5. Determinación de bacterias coliformes: Colimetría

Práctica 6. Determinación de bacterias aerobias totales en una muestra de agua

Práctica 7. Determinación de bacterias aerobias totales y con actividades enzimáticas en una muestra de suelo

Práctica 8. Análisis bacteriológico de superficies mediante el método del hisopo

Práctica 9. Aislamiento de microorganismos del aire mediante el método de sedimentación en placa

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- **Brock - Biología de los microorganismos** . Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. y Clark, D. (2015) 14ª edición, Pearson Prentice-Hall.
- **Microbiology, Prescott, Harley y Klein**. Willey, J., Sherwood, L. Woolverton, C. (2014) 9ª ed., McGraw Hill.
- **Ecología microbiana y Ecología ambiental**. Atlas y Bartha. 4ª Ed. Prentice Hall. 2001.



- **Environmental Microbiology**, Pepper, Gerba y Gentry 3<sup>o</sup> Ed. Academic Press. 2014.
- **Microbiología esencial**. Martin, A., Bejar, V., Gutiérrez, J.C., Llagostera, M., Quesada, E. 1<sup>a</sup> Edición, Ed. Médica Panamericana. 2018
- **Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications**. Bertrand, J.C., Caumette, P., Lebaron, P., Matheron, R., Normand, P., Sime-Ngando, T. Ed. Springer Netherlands. 2015.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bitton, G. (Ed.) 2002. Encyclopedia of Environmental Microbiology. John Wiley & Sons.
- Tortora, G., Funke, R. Case, C.L. (2016). Microbiology. An Introduction, 12 Ed. Pearson.
- Marín, I., Sanz, J.L. y Amils, R. (eds). 2005. Biotecnología y medioambiente. Ed. Ephemera.
- Alexander, M. 1994. Biodegradation and Bioremediation. Academic Press.
- Ecología Microbiana y Ecología ambiental. Atlas y Bartha. 4<sup>a</sup> Ed. Prentice Hall. 2001.

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Para la adquisición de los conceptos básicos teóricos necesarios para el conocimiento del mundo microbiano y su comportamiento en el medio ambiente, se impartirán **lecciones magistrales** haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles en el aula de docencia (cañón de video, retroproyector.....). Además, la formación del alumno se complementará con la preparación y exposición de diversos trabajos en seminarios (previa supervisión del docente). Se propone un total de 1,44 créditos ECTS (**36 horas**) de clases teóricas presenciales, 0,2 créditos ECTS (**5 horas**) de exposición de los trabajos realizados por los alumnos y un total de 3,4 créditos ECTS (85 horas no presenciales) dedicados a la adquisición de conocimientos teóricos y preparación de trabajos por parte de los alumnos.
- La adquisición de **conocimientos prácticos fundamentales** para conseguir las destrezas necesarias en el desarrollo de las técnicas experimentales de la Microbiología, se realizará mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio. El alumno dedicará un total de 0,6 créditos ECTS (**15 horas**) presenciales en el laboratorio y un total de 0,2 créditos ECTS (5 horas no presenciales) para el conocimiento teórico de las metodologías desarrolladas y la interpretación de los resultados obtenidos.
- La consecución de los objetivos para la presente asignatura requerirá el desarrollo de tutorías individuales y colectivas durante el curso.

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

Evaluación de materia con prácticas de laboratorio:

- Examen teórico (**70% de la calificación final**). Será obligatorio aprobarlo para superar la asignatura.
- Prácticas de Laboratorio (**10 % de la calificación final**). Se evaluará la asistencia, actitud y participación del alumno, así como la calificación obtenida en la realización del examen. Las clases prácticas son obligatorias y es necesario aprobarlas para superar la asignatura.
- Trabajos/seminarios (**10% de la calificación final**)
- Pruebas de clase. Se realizarán varias preguntas de clase a lo largo del semestre (**10% de la calificación total**)



Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación final de 5 o más puntos.

La **calificación final** será la suma de las valoraciones numéricas de los 4 apartados anteriores, **siempre y cuando** se haya obtenido al menos el 50 % de la puntuación máxima en el examen teórico y el 50 % en las prácticas de laboratorio.

En el caso de no cumplirse estos requisitos la calificación que aparecerá en el acta será la correspondiente a la evaluación teórica (examen de teoría).

Convocatoria extraordinaria. La calificación que aparecerá en el acta será la obtenida aplicando los mismos criterios especificados en la convocatoria ordinaria.

- La calificación de los estudiantes que no realicen el examen de teoría será de “no presentado”.

#### **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”**

Según el artículo 6.2 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, la evaluación será preferentemente continua, entendiéndose por tal la evaluación diversificada que se establece en esta Guía Docente de la asignatura. No obstante, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos debidamente justificados que les impida seguir el régimen de evaluación continua. 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.

Esta evaluación única final, constará de dos exámenes, uno teórico y otro práctico, que computarán el 90 % y 10 % de la nota final, respectivamente.

#### **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)

Se mantiene el horario de tutorías establecido

La actividad tutorial se realizará mediante emails, foros en la plataforma PRADO y videoconferencias con la aplicación Google meet.

##### **MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

Para la adquisición de los **conceptos teóricos** necesarios para el conocimiento del mundo microbiano y su comportamiento en el medio ambiente, en este escenario A se impartirán **lecciones magistrales** adaptadas a una **modalidad no presencial** utilizando para ello videoconferencias con Google meet, modalidad síncrona preferentemente en el horario establecido para las clases. Éstas tendrán una duración aproximada de 50 minutos. El material complementario necesario para seguir cada tema se alojará en el espacio de la asignatura en la plataforma PRADO.

La formación del alumno se complementará con la preparación y exposición de diversos trabajos en **seminarios**, previa supervisión del docente mediante **medios virtuales** tales como correo electrónico o tutorías mediante videoconferencias con la aplicación Google meet.



La **docencia práctica** en este escenario A se mantiene bajo **la modalidad presencial**, por lo que la adquisición de conocimientos prácticos fundamentales para conseguir las destrezas necesarias en el desarrollo de las técnicas experimentales de la Microbiología, se realizará mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio en turnos en los que el número de estudiantes que asistan a estas sesiones siempre será aquel que permita mantener la distancia de seguridad y las indicaciones sanitarias.

Las **tutorías tanto grupales como individuales** se desarrollarán mediante medios virtuales tales como videoconferencias con la aplicación Google meet. Sin embargo, se contempla mantener tutorías grupales presenciales, a petición del alumnado, con el número de estudiantes permitido por la normativa aplicable en ese momento.

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

##### **Convocatoria Ordinaria**

- La evaluación de la asignatura se realizará mediante **evaluación continua** en la que:

**-Los conocimientos teóricos (70% de la calificación final)** serán evaluados preferentemente mediante exámenes presenciales (en grupos reducidos, en número según indicaciones sanitarias) en 3 sesiones a lo largo del curso. Para superar los conocimientos teóricos será necesario alcanzar una puntuación mínima en cada examen de 3 puntos sobre 10 y alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 al realizar la media de las puntuaciones de los tres exámenes.

**Es obligatorio aprobar el apartado de conocimientos teóricos para superar la asignatura.**

**-Prácticas de Laboratorio (10 % de la calificación final).** Se evaluará la asistencia, actitud y participación del alumno, así como la calificación obtenida en la realización del examen. La asistencia a las clases prácticas en este escenario A es obligatorio y presencial, siendo necesario aprobarlas para superar la asignatura.

**-Trabajos/seminarios (15% de la calificación final).** Se valorará no sólo el contenido de los mismos sino también la capacidad para expresar y transmitir. Se realizarán presentaciones de los mismos mediante la herramienta Google meet tras la revisión del contenido por parte de el/la docente.

**-Pruebas de clase (5% de la calificación final).** Se realizarán varias preguntas de clase a lo largo del semestre, preguntas elaboradas a partir de bancos de preguntas alojados en la plataforma PRADO EXAMEN

La semana previa a las pruebas de evaluación (3 en total) se organizarán sesiones presenciales en el aula en las que los estudiantes (en número adecuado para respetar la distancia y medidas sanitarias existentes) solucionaran con el docente las dudas y cuestiones planteadas tras el estudio del contenido teórico correspondiente. También estas sesiones presenciales podrán ser organizadas con los estudiantes componentes de los seminarios.

Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una **calificación final** de 5 o más puntos.

La **calificación final** será la suma de las valoraciones numéricas de los 4 apartados anteriores, siempre y cuando se haya obtenido al menos el 50 % de la puntuación máxima en las pruebas de conocimientos teóricos y el 50 % en las prácticas de laboratorio. En el caso de no cumplirse estos requisitos la calificación que aparecerá en el acta será la correspondiente a la evaluación de los conocimientos teóricos (examen de teoría).

Aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos debidamente justificados, podrán solicitar y acogerse a evaluación única final (ver apartado Evaluación Única Final).



### Convocatoria Extraordinaria

• Los **conocimientos teóricos (70% de la calificación final)** se evaluarán mediante un único examen preferentemente presencial. El/la estudiante deberá haber asistido a las prácticas y en el caso que las hubiera suspendido, los **conocimientos prácticos (10% de la calificación final)** serán evaluados mediante un examen junto con el examen de teoría.

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una **calificación final** de 5 o más puntos.

La **calificación** que aparecerá en el acta será la obtenida aplicando los mismos criterios especificados en la convocatoria ordinaria. La calificación de los estudiantes que no realicen el examen de teoría será de “no presentado”.

### Evaluación Única Final

Según el artículo 6.2 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, la evaluación será preferentemente continua, entendiéndose por tal la evaluación diversificada que se establece en esta Guía Docente de la asignatura. No obstante, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos debidamente justificados que les impida seguir el régimen de evaluación continua. 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.

- Esta evaluación única final, constará de dos exámenes, uno teórico y otro práctico, que computarán el 90 % y 10 % de la nota final, respectivamente a realizar en las fechas publicadas (convocatoria ordinaria/ convocatoria extraordinaria) en el calendario de la titulación. Para superar la asignatura el estudiante debe haber obtenido al menos el 50 % de la puntuación máxima en el examen teórico y el 50 % en el práctico.

### 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)

Se mantiene el horario de tutorías establecido

La actividad tutorial se realizará mediante emails, foros en la plataforma PRADO y videoconferencias con la aplicación Google meet.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Para la adquisición de los **conceptos teóricos** necesarios para el conocimiento del mundo microbiano y su comportamiento en el medio ambiente, se impartirán lecciones magistrales adaptadas a una **modalidad no presencial** utilizando para ello videoconferencias con Google meet, modalidad síncrona en el horario establecido para las clases. Éstas tendrán una duración aproximada de 50 minutos. El material complementario necesario para seguir cada tema se alojará en el espacio de la asignatura en la plataforma PRADO.

La formación del alumno se complementará con la preparación y exposición de diversos trabajos en **seminarios**, previa supervisión del docente, mediante medios virtuales tales como correo electrónico o tutorías mediante videoconferencias con la aplicación Google meet.

La **docencia práctica** en este escenario B se desarrolla bajo la **modalidad de no presencial**, por lo que la





adquisición de conocimientos prácticos fundamentales para conseguir las destrezas necesarias en el desarrollo de las técnicas experimentales de la Microbiología, se realizará mediante la virtualización de las sesiones prácticas. Para ello los estudiantes contarán en el guión de prácticas de la asignatura, dividido por días, conteniendo diversos vídeos demostrativos de cómo realizar en el laboratorio la técnica concreta, la instrumentación necesaria y algunas aplicaciones, así como diversos simuladores para poder realizar virtualmente algunas actividades relacionadas con las prácticas. En cada día de las prácticas, el profesor de prácticas correspondiente estará disponible, mediante Google meet, para explicar aspectos de las mismas, así como para resolver dudas y los ejercicios que plantee. Los estudiantes deberán asistir a estas sesiones virtuales de manera obligatoria.

Las **tutorías** tanto **grupales** como **individuales** se desarrollarán mediante medios virtuales tales como videoconferencias con la aplicación Google meet.

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

##### **Convocatoria Ordinaria**

- La evaluación de la asignatura se realizará mediante **evaluación continua** en la que:

Los **conocimientos teóricos (70% de la calificación final)** serán evaluados mediante cuestionarios elaborados desde banco de preguntas en PRADO EXAMEN (preguntas tipo test, de relacionar o extensas, aleatorias para cada alumno, con tiempo definido) en 3 sesiones a lo largo del curso. Para superar los conocimientos teóricos será necesario alcanzar una puntuación mínima en cada examen de 3 puntos sobre 10 y alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 al realizar la media de las puntuaciones de los tres exámenes.

**Es obligatorio aprobar el apartado de conocimientos teóricos para superar la asignatura.**

Previo a cada prueba se organizarán sesiones grupales de tutorías a través de Google meet para resolver las posibles dudas.

Los **conocimientos prácticos (10% de la calificación final)** se evaluarán mediante un cuestionario específico que cada profesor de prácticas elaborará y pondrá a disposición de los estudiantes en la plataforma PRADO EXAMEN. El cuestionario consistirá en preguntas sobre el fundamento e interpretación de las prácticas impartidas y la resolución de ejercicios.

**Trabajos/seminarios (15% de la calificación final).** Se valorará no sólo el contenido de los mismos sino también la capacidad para expresar y transmitir. Se realizarán presentaciones de los mismos mediante la herramienta Google meet tras la revisión del contenido por parte de el/la docente.

**Pruebas de clase (5% de la calificación final).** Se realizarán varias preguntas de clase a lo largo del semestre, preguntas elaboradas a partir de bancos de preguntas alojados en la plataforma PRADO EXAMEN

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una **calificación final** de 5 o más puntos.

La calificación final será la suma de las valoraciones numéricas de los 4 apartados anteriores, siempre y cuando se haya obtenido al menos el 50 % de la puntuación máxima en la calificación de los conocimientos teóricos y el 50 % en las prácticas de laboratorio. En el caso de no cumplirse estos requisitos la calificación que aparecerá en el acta será la correspondiente a la evaluación de los conocimientos teóricos (examen de teoría).

Aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos debidamente justificados, podrán solicitar y acogerse a evaluación única final (ver apartado Evaluación Única Final).



<b>Convocatoria Extraordinaria</b>
<p>Los <b>conocimientos teóricos (70% de la calificación final)</b> se evaluarán mediante un único cuestionario elaborado desde banco de preguntas en PRADO EXAMEN (preguntas tipo test, de relacionar o extensas aleatorias para cada alumno, con tiempo definido). El/la estudiante deberá haber asistido a las sesiones virtuales de las prácticas y en el caso que las hubiera suspendido, los <b>conocimientos prácticos (10% de la calificación final)</b> serán evaluados mediante un examen junto con el examen de teoría.</p> <p>Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una <b>calificación final</b> de 5 o más puntos.</p> <p>La <b>calificación</b> que aparecerá en el acta será la obtenida aplicando los mismos criterios especificados en la convocatoria ordinaria. La calificación de los estudiantes que no realicen el examen de teoría será de “no presentado”.</p>
<b>Evaluación Única Final</b>
<p>Según el artículo 6.2 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, la evaluación será preferentemente continua, entendiéndose por tal la evaluación diversificada que se establece en esta Guía Docente de la asignatura. No obstante, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos debidamente justificados que les impidan seguir el régimen de evaluación continua. 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esta evaluación única final, constará de dos exámenes, uno teórico y otro práctico, que computarán el 90 % y 10 % de la nota final, respectivamente, a realizar en las fechas publicadas (convocatoria ordinaria/ convocatoria extraordinaria) en el calendario de la titulación. Para superar la asignatura el estudiante debe haber obtenido al menos el 50 % de la puntuación máxima en el examen teórico y el 50 % en el práctico.</li> </ul>
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b> (Si procede)

