



Guía docente (parte general)

## MICROBIOLOGÍA

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<i>Asignatura</i>	MICROBIOLOGÍA
<i>Códigos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 203013</li> <li>• 460020</li> <li>• 919028</li> </ul>
<i>Facultad</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
<i>Grados donde se imparte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado en Ciencias Ambientales</li> <li>• Doble Grado en Ingeniería Agrícola (US) y Ciencias Ambientales (UPO)</li> <li>• Doble Grado en Ciencias Ambientales y Geografía e Historia</li> </ul>
<i>Módulo al que pertenece</i>	Materias básicas
<i>Materia a la que pertenece</i>	Biología
<i>Departamento responsable</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
<i>Curso</i>	2º
<i>Semestre</i>	1º
<i>Créditos totales</i>	6
<i>Carácter</i>	Básica
<i>Idioma de impartición</i>	Español
<i>Modelo de docencia</i>	B2

Clases presenciales del modelo de docencia B2 para cada estudiante: - horas de enseñanzas básicas (EB), - horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y - horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.


FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jf fogBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	1/18



## 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<i>Nombre</i>	Eva María Camacho Fernández
<i>Departamento</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
<i>Área de conocimiento</i>	Microbiología
<i>Categoría</i>	Profesora Contratada Doctora
<i>Número de despacho</i>	Edif. 22, 3ª planta
<i>Teléfono</i>	954348352
<i>Página web</i>	<a href="https://www.upo.es/profesorado/emcamfer">https://www.upo.es/profesorado/emcamfer</a>
<i>Correo electrónico</i>	emcamfer@upo.es

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	2/18
				

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

<i>Breve descripción de la asignatura</i>	La Microbiología es una asignatura perteneciente al módulo "Materias básicas" del Grado de Ciencias Ambientales que consta de un total de 6 créditos que se impartirán en el primer cuatrimestre del segundo curso del citado Grado. Se trata de una asignatura de carácter básico de modelo B2 que consta de Enseñanzas básicas (EB) (60%), Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD) (25%) y Actividades Dirigidas (AD) (15%). Es una asignatura de carácter general en la que el alumnado adquirirá un conocimiento básico de Microbiología así como de la diversidad de los microorganismos en los ambientes naturales y las consecuencias de su interacción con el medio ambiente, destacando la utilidad de los microorganismos en la preservación del medio ambiente.
<i>Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje)</i>	Nuestro objetivo es que, tras cursar la asignatura, el alumnado haya adquirido una visión global sobre el mundo microbiano, el impacto de los microorganismos en el medio ambiente y su posible utilidad en procesos tecnológicos asociados al medio ambiente. Al finalizar la asignatura el alumno/a debe ser capaz de: - Explicar el ámbito de estudio de la microbiología y su relación con las ciencias ambientales. - Describir la estructura general de los distintos tipos de microorganismos y su diversidad. - Manejar las técnicas básicas de microscopía de microorganismos, tinciones y sus aplicaciones. - Aplicar correctamente las técnicas de cultivos de microorganismos y los distintos medios de crecimiento selectivos, diferenciales y de enriquecimiento. - Explicar los fundamentos de genética microbiana y la importancia de los fenómenos de regulación de la expresión génica y transferencia horizontal en la evolución y la diversidad metabólica de los microorganismos. - Describir las rutas metabólicas de obtención de energía en microorganismos y los cambios que producen en el medio ambiente. - Explicar la diversidad metabólica de los microorganismos y la importancia de la actividad microbiana sobre los distintos ecosistemas y los ciclos biogeoquímicos a escala global. - Enumerar las relaciones que establecen las poblaciones microbianas dentro de las comunidades y las relaciones que establecen con organismos superiores así como aplicar estos conocimientos en el desarrollo de estrategias de control microbiológico de plagas y enfermedades. - Describir la utilidad de microorganismos en procesos de biorremediación y tratamiento de residuos.
<i>Prerrequisitos</i>	No existe ningún requisito formal previo para cursar la Asignatura.
<i>Recomendaciones</i>	Antes de cursar la Asignatura, sería conveniente que los estudiantes que cursen esta asignatura: - Posean conocimientos previos básicos sobre fundamentos de bioquímica y macromoléculas. - Posean conocimientos previos de genética (naturaleza del material genético, estructura del genomio, replicación del ADN etc) que deberán haber adquirido en la asignatura Biología impartida en primer curso. - Conozcan las características y estructuras generales de las células eucariotas. - Tengan un conocimiento básico de inglés para un mejor aprovechamiento de la materia dado que algunos materiales bibliográficos sólo están disponibles en ese idioma. - Tenga conocimientos básicos de informática (manejo de Word, PowerPoint y buscadores de Internet) dado que serán necesarios para realizar algunas de las actividades.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/18



*Aportaciones al plan formativo*

Esta materia pertenece la Materia Biología que se encuadra dentro del módulo "Materias Básicas" que consta de las materias Matemáticas, Química, Biología y Geología. La materia Biología consta a su vez de las siguientes asignaturas: Biología, Ecología, Flora y vegetación, Fauna y Microbiología. Dentro de las bases biológicas, la asignatura Microbiología junto con Ecología son esenciales para comprender el funcionamiento de los ecosistemas y las interacciones entre el medio atmosférico, acuático y terrestre. La asignatura microbiología pretende dar una visión global sobre el mundo microbiano y su importancia dentro del medio ambiente. Entender el funcionamiento de los ecosistemas es imposible sin conocer el impacto de las funciones microbianas sobre los mismos. El conocimiento de la diversidad metabólica de los microorganismos, la importancia de las actividades microbianas en los ciclos biogeoquímicos, el funcionamiento de las comunidades microbianas y la interacción entre poblaciones microbianas y entre éstas y macroorganismos es fundamental para todos y cada uno de los perfiles profesionales prioritarios del grado. El conocimiento de la función de los microorganismos en los ecosistemas es esencial para aquellos profesionales dedicados a la educación y gestión ambiental o a consultoría y evaluación de impacto ambiental. Por otro lado el conocimiento de la diversidad metabólica y Fisiológica de los microorganismos es esencial para el desarrollo de aquellos profesionales que se dedican a actividades con un marcado fundamento técnico relativo a temas relacionados con la evaluación y control de la contaminación y las técnicas para la mejora del medio natural, así como para aquellos dedicados a la investigación ligada al medio ambiente. Esta asignatura proporcionará parte de las bases necesarias para los siguientes módulos posteriores: "Tecnología Ambiental", "Gestión, calidad, conservación y planificación ambiental", "Cambios ambientales a escala global" y para las materias "Técnicas ambientales", "Medio natural", "Conservación", "Adaptación al medio" y "Contaminación" pertenecientes a los complementos de formación.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.


FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfjogBvqTJLYdAU3n8j	PÁGINA	4/18



## 4. COMPETENCIAS

<p><i>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i></p>	<p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p><i>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i></p>	<p>CG2 - Capacidad de análisis y síntesis. Elaboración y defensa de argumentos</p> <p>CG3 - Comunicación oral y escrita</p> <p>CG4 - Resolución de problemas y toma de decisiones</p> <p>CG5 - Trabajo en equipo</p> <p>CG9 - Aprendizaje autónomo</p> <p>CG14 - Capacidad para aplicar conocimientos teóricos a casos prácticos</p>
<p><i>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i></p>	
<p><i>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i></p>	<p>CE8 - Conocer las relaciones de los seres vivos con el medio ambiente</p> <p>CE16 - Conocer la estructura, función y biodiversidad de los microorganismos</p> <p>CE17 - Conocer la importancia ambiental y principales aplicaciones de los microorganismos</p> <p>CE18 - Conocer las características y procesos generales de los principales ecosistemas y hábitats</p> <p>CE19 - Conocer el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, marinos y dulceacuícolas y su sensibilidad a las alteraciones humanas</p>
<p><i>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber aplicar técnicas de uso general en Microbiología (microscopía, tinciones, aislamiento de cultivos puros, etc.) y comprender los principios de los procesos de esterilización y desinfección, así como el fundamento de los métodos más utilizados para su consecución.</li> <li>- Saber usar las técnicas básicas de microbiología y cultivos de microorganismos procedentes de muestras ambientales.</li> <li>- Conocer la diversidad metabólica de los microorganismos y la importancia de la actividad microbiana sobre los distintos ecosistemas y los ciclos biogeoquímicos a escala global.</li> <li>- Conocer la utilidad de microorganismos en procesos de biorremediación y tratamiento de residuos.</li> <li>- Saber relacionar los factores ambientales con la abundancia y distribución de los microorganismos.</li> <li>- Conocer y comprender la estructura y la diversidad microbiana presentes en distintos ecosistemas.</li> <li>- Conocer las relaciones que establecen las poblaciones microbianas dentro de las comunidades y las relaciones que establecen con organismos superiores.</li> </ul>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwijfjogBvqTJLYdAU3n8j	PÁGINA	5/18
				

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

<i>Parte I</i>	FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA
<i>Tema 1</i>	DIVERSIDAD MICROBIANA
1.1	La Microbiología: definición y ámbito de estudio
1.2	La célula procariótica y la célula eucariótica
1.3	Relaciones filogenéticas entre los organismos vivos
1.4	Microorganismos procarióticos: bacterias y arqueas
1.5	Microorganismos eucarióticos: algas, hongos y protozoos
1.6	Virus
<i>Tema 2</i>	TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS
2.1	Manipulación de microorganismos
2.2	Esterilización y asepsia
2.3	Medios de cultivos líquidos y sólidos
2.4	Medios sintéticos o definidos, medios complejos, medios diferenciales y medios selectivos
2.5	Crecimiento microbiano
2.6	Tratamiento de muestras ambientales. Medios de enriquecimiento y aislamiento de cultivos puros.
<i>Tema 3</i>	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA
3.1	Comparación entre las células eucariótica y procariótica
3.2	Morfología de las células procarióticas
3.3	Organización de la célula procariótica
3.4	Comparación a nivel celular y molecular de eucariontes, eubacterias y arqueobacterias
<i>Tema 4</i>	GENÉTICA BACTERIANA
4.1	Principios generales: naturaleza del material genético. Estructura del genomio en organismos procarióticos y eucarióticos
4.2	Replicación del ADN en bacterias
4.3	Función del material genético: Expresión génica
4.4	Elementos genéticos extracromosómicos: Plásmidos y transposones
4.5	Fuentes de variabilidad del fenotipo procariota: Mutación, recombinación y transferencia horizontal
<i>Tema 5</i>	METABOLISMO MICROBIANO
5.1	Conceptos importantes en el metabolismo

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	6/18



5.2	Formas de obtención de energía: microorganismos fototrofos, quimiolitotrofos y quimiorganotrofos
5.3	Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica
5.4	Metabolismo quimiolitotrófico, donadores inorgánicos de electrones
5.5	Metabolismo quimiorganotrofo
5.6	Anabolismo
<i>Parte II</i>	<b>MICROORGANISMOS Y MEDIO AMBIENTE</b>
<i>Tema 6</i>	<b>CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DE LOS ELEMENTOS Y ACTIVIDAD MICROBIANA</b>
6.1	El ciclo del carbono
6.2	El ciclo del nitrógeno
6.3	El ciclo del azufre
<i>Tema 7</i>	<b>COMUNIDADES MICROBIANAS Y SUS INTERACCIONES</b>
7.1	Comunidades microbianas en su medio ambiente
7.2	Microambientes
7.3	Estrategias de supervivencia de las poblaciones microbianas
7.4	Interacciones microbianas en la naturaleza
<i>Tema 8</i>	<b>MICROORGANISMOS EN AMBIENTES TERRESTRES, ACUÁTICOS, EXTREMOS Y ANIMALES</b>
8.1	Microorganismos en ambientes terrestres
8.1.1	Formación y estructura del suelo
8.1.2	Microorganismos en el suelo superficial
8.1.3	Microorganismos en la rizosfera
8.1.4	Asociaciones de microorganismos del suelo y plantas
8.1.5	Microbiología de la subsuperficie profunda
8.2	Microorganismos en ambientes acuáticos
8.2.1	Ambiente plantónico y bentónico
8.2.2	Biopelículas y tapetes microbianos
8.2.3	El medio de agua dulce: lagos y ríos
8.2.4	Características del medio marino y sus comunidades microbianas
8.2.5	Ecosistema de las chimeneas negras
8.3	Microorganismos en ambientes animales
8.3.1	Microbiota normal del cuerpo humano
8.3.2	Microbiología del rumen
8.3.3	Patogénesis y procesos de infección


Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfjogBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	7/18



8.3.4	Virulencia, invasividad y toxigenicidad
8.3.5	Exotoxinas y endotoxinas
8.4	Microorganismos en ambientes extremos
8.4.1	Ley del mínimo y ley de la tolerancia
8.4.2	Respuesta a la limitación de nutrientes
8.4.3	Adaptaciones en relación al oxígeno
8.4.4	Temperatura y microorganismos psicrófilos, mesófilos y termófilos
8.4.5	Presión hidrostática y microorganismos barotolerantes y barófilos
8.4.6	Presión osmótica, salinidad y disponibilidad de agua
8.4.7	Concentración de protones y microorganismos acidófilos y alcalófilos
<i>Parte III</i>	<b>BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA</b>
<i>Tema 9</i>	<b>CONTROL MICROBIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES</b>
9.1	Estrategias para el control de plagas y enfermedades
9.2	Control microbiológico de patógenos de plantas
9.3	Control microbiológico de plagas de insectos
9.4	Control microbiológico de nematodos
9.5	Control microbiológico de malas hierbas
<i>Tema 10</i>	<b>TRANSFORMACIÓN MICROBIOLÓGICA DE CONTAMINANTES Y BIOERREMEDIACIÓN</b>
10.1	Tratamiento de aguas residuales
10.1.1	Esquema general del proceso de tratamiento de aguas residuales
10.1.2	Digestión aerobia
10.1.3	Digestión anaerobia
10.2	Tratamiento de residuos sólidos
10.2.1	Vertederos urbanos
10.2.2	Plantas de biometanización
10.2.3	El compostaje
10.3	Introducción a la biorremediación
10.3.1	Biodegradabilidad, toxicidad y mutagenicidad
10.3.2	Biodegradación de contaminantes orgánicos
10.3.3	Estrategias para la biorremediación de zonas contaminadas

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jf fogBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	8/18
				



## 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

<i>Metodología general</i>	La metodología a seguir para el desarrollo de la asignatura se estructura en: o Sesiones de teoría. o Sesiones de prácticas de laboratorio. o Sesiones de actividades dirigidas. o Sesiones de tutoría: Habrán dos tipos de tutorías, presenciales y virtuales. Las tutorías presenciales podrán ser a su vez en pequeños grupos o individuales. Las tutorías será preferentemente virtuales a través de los foros de discusión en el aula virtual. o Trabajo autónomo del alumno: Consistirá en la preparación de forma autónoma del examen, la consulta de la bibliografía y la preparación y presentación de actividades no presenciales. Las actividades no presenciales que incluyen: La resolución de cuestiones puntuables, la participación en foros de discusión, la participación en foros de discusión de dudas.
<i>Enseñanzas básicas (EB)</i>	Consistirán en sesiones de teoría impartidas por el profesor. En estas sesiones se presentarán en el aula los conceptos y fuentes utilizando el método de la lección.
<i>Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)</i>	Las EPD se desarrollarán en los laboratorios del área de Microbiología y se impartirán a grupos de 24 estudiantes como máximo. Se realizará una única práctica de 4 sesiones: Técnicas microbiológicas básicas 11h (4 sesiones).
<i>Actividades académicas dirigidas (AD)</i>	Sesiones de actividades dirigidas: En estas sesiones se trabajará en grupos de 10 estudiantes divididos en dos grupos de 5. Durante estas sesiones se trabajará la resolución de cuestiones y la evaluación de las mismas.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	9/18



## 7. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

*Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso)*

- El 60% de la calificación procede de la evaluación continua.
  - El 40% de la calificación procede del examen o prueba final.
- La evaluación continua consiste en una serie de actividades, entregas y exámenes que se irán calificando a lo largo del curso. Las actividades de evaluación continuas se describirán detalladamente en los apartados siguientes
- La evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos por el alumno se llevará a cabo por medio de un examen de teoría calificado de 0 a 10 que se realizará en la convocatoria ordinaria del curso. Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación de teoría (CT)  $\geq 5$ .

*Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación)*

Debido al elevado grado de experimentalidad de la Asignatura, la segunda convocatoria se evalúa del mismo modo que la primera.

*Convocatoria extraordinaria de noviembre*

Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.

Para concurrir a esta convocatoria es necesario que los alumnos hayan superado las actividades EPD evaluadas en evaluación continua. En esta convocatoria se evaluará los conocimientos básicos en un examen de teoría. En caso de no haber superado previamente el examen correspondiente a EPD y, siempre que se hayan cumplido los requisitos exigidos en la evaluación continua de las mismas, en esta convocatoria se podrá recuperar el examen de EPD de manera presencial.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwjjfjogBvqTJLYdAU3n8j	PÁGINA	10/18



*Crterios de  
evaluación de  
las enseñanzas  
básicas (EB)*

Durante la evaluación continua: La evaluación continua de las enseñanzas EB consiste dos actividades que se evaluarán a lo largo del curso: - Cuestiones puntuables: Las cuestiones puntuables se trata de una actividad que se trabajará en grupos de 5 personas. Esta actividad consiste en la entrega vía "tareas" en el aula virtual de una serie de cuestiones que se irán especificando en cada tema. Las entregas se realizarán según se indica en el calendario del curso y deberán realizarse en el plazo establecido para poder ser evaluadas. Las cuestiones han de resolverse por parte de los alumnos, que deben expresar la repuesta con sus propias palabras. Aquellos que directamente plagien directamente los apuntes que yo aporoto con las diapositivas o información de páginas web, serán penalizados perdiendo los puntos correspondientes la entrega. Las cuestiones forman parte de las actividades dirigidas. Estas cuestiones serán evaluadas tanto por el profesor como por los grupos responsables de la AD a la que corresponda dicha cuestión, siendo un 80% de la nota responsabilidad del profesor y el otro 20% la media de las calificaciones obtenidas por los grupos responsables. Para obtener los puntos de esta actividad es necesario que se entreguen en plazo al menos el 80% de las mismas. Al tratarse de una actividad en grupo, parte de la evaluación dependerá de los compañeros de grupo que deberán evaluar de forma anónima la participación de sus compañeros en la realización de las cuestiones. Para esta evaluación se usará la rúbrica correspondiente y será independiente de la evaluación de los compañeros de grupo en la realización de otras actividades. - Asistencia y participación: La asistencia, participación del alumno en clase y en foros de discusión supondrá un 2% de la nota final. Para obtener los puntos será necesario que el alumno/a haya asistido al menos al 70% de las sesiones presenciales o haya participado activamente en alguno de los foros de dudas por los que se realizan las tutorías virtuales. Se entiende por participar en los foros de dudas el hecho de contestar a las dudas planteadas por otros alumnos tratando de explicar la respuesta (aunque esta no sea la correcta). Dichos foros serán siempre supervisados por el profesor responsable que se asegurará de que corregir las respuestas. La nota de la evaluación continúa de EB supone un 22% de la nota final

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): El examen o prueba final consistirá en un examen de preguntas de teoría en la primera convocatoria ordinaria del curso. Dichas preguntas serán de respuesta corta en las que el alumno deberá contestar y explicar todo lo que se describe en la pregunta integrando los conocimientos teóricos sobre los distintos temas tratados durante el curso. La nota obtenida supondrá un 40% del total

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): La segunda convocatoria se evalúa del mismo modo que la primera.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	11/18



*Crterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)*

Durante la evaluación continua: Durante las EPD el alumno/a deberá demostrar la adquisición de una serie de competencias prácticas incluidas en el apartado "Competencias particulares de la asignatura". Con este objetivo uno de los criterios de evaluación será la asistencia a las sesiones de laboratorio por lo que la asistencia a las clases prácticas es **ESTRICTAMENTE OBLIGATORIA** para aprobar la asignatura. Durante las sesiones prácticas, además del trabajo de laboratorio, los alumnos/as entregarán una serie de actividades (problemas) que serán evaluados por el profesor de prácticas. Al finalizar las sesiones de laboratorio los estudiantes tendrán que superar un examen a través del aula virtual con cuestiones sobre la práctica calificado de 0 a 10 y que supone un 20% de la calificación final.

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Los alumnos que, habiendo superado las actividades EPD evaluadas en evaluación continua, no superen el examen realizado durante al final de la evaluación continua de las mismas podrán recuperar dicho examen en una convocatoria que se realizarán de forma previa a la primera convocatoria ordinaria del curso.

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Los alumnos que, habiendo superado las actividades EPD evaluadas en evaluación continua, no superen el examen realizado durante al final de la evaluación continua de las mismas podrán recuperar dicho examen en una convocatoria que se realizarán de forma previa a la primera convocatoria ordinaria del curso.

*Crterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD)*

Durante la evaluación continua: Las actividades dirigidas se trabajará en grupos de 5 personas (los grupos serán el resultado de dividir el 2 el número de personas de cada grupo AD). Para participar en esta actividad es obligatorio participar necesariamente en las preguntas de la actividad cuestiones puntuables. La actividad se evaluará en función de la respuesta entregada por el grupo al finalizar cada sesión de AD (50%) y de la defensa que se haga de la misma en una sesión presencial o virtual (50%). La nota de AD supone un 18% de la nota final.

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): El contenido de AD sólo se evalúa por evaluación continua ya que las competencias que se deben adquirir en esta actividad no son evaluables en un examen único.

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene

*Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura*


1ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige las siguientes calificaciones mínimas: - Una calificación mínima de 5 en la prueba final de EB - Una calificación mínima de 5 en la evaluación de EPD

2ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige las siguientes calificaciones mínimas: - Una calificación mínima de 5 en la prueba final de EB - Una calificación mínima de 5 en la evaluación de EPD

*Material permitido*

En el examen no se permitirá ningún material salvo material de escritura.


Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfjogBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	12/18
				

<i>Identificaciones en los exámenes</i>	En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
<i>Observaciones adicionales</i>	-

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	13/18
				

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Tipo Referencia	Autores	Año	Título	Fuente	Páginas
<i>Libro</i>	Madigan MT; Martinko JM; Bender KS; Buckley DH and Stahl DA	2015	<b>Brock Biología de los Microorganismos</b>	Pearson educación SA Madrid	-
<i>Libro</i>	Madigan, J; Martinko, J; Parker	2003	<b>Brock Biología de los Microorganismos</b>	Pentice-Hall	-
<i>Libro</i>	Prescott, L; Harley, J; Klein, D	2004	<b>Microbiología</b>	McGraw-Hill Interamericana	-
<i>Libro</i>	Atlas, R.M; Bartha, R	2001	<b>Ecología microbiana y microbiología ambiental</b>	Addison Wesley	-
<i>Libro</i>	White, D	2007	<b>Physiology and Biochemistry of Prokaryotes</b>	Oxford University Press	-
<i>Libro</i>	Maier, R.M; Gerba, C.P; Pepper, I.L	2000	<b>Environmental Microbiology</b>	Academic Press, Inc	-
<i>Libro</i>	Varnam, A.H	2000	<b>Environmental Microbiology</b>	Manson Publishing	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	14/18



# ANEXO A. ESCENARIO DE DOCENCIA MULTIMODAL

Código de asignatura: 203013

Denominación de asignatura: MICROBIOLOGÍA

Este escenario es el previsto para iniciar el curso 2020/2021, salvo que las autoridades académicas o sanitarias competentes dictaminen el paso al escenario B.

## **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

## **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Las asignaturas del Anexo 1 irán a un modelo de enseñanza máxima presencialidad para las EPD y AD en las que se den las competencias de la asignatura. Incluyendo actividades asincrónicas para completar las horas de trabajo.

Las EB se desarrollarán fundamentalmente en las modalidades “online sincrónica” llevando a “online asincrónica” las actividades necesarias.

En todas las asignaturas se garantiza que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo “online sincrónica”) del 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

En el caso de que algún profesor/a del equipo sea o por cualquier circunstancia se vuelva vulnerable, el profesor/a podrá impartir toda su docencia en las modalidades online síncrona y asíncrona respetando los porcentajes anteriormente señalados.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

## **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario A, las pruebas de evaluación se realizarán de forma presencial siempre que se aseguren las condiciones de distanciamiento social y/o uso de mascarillas establecidas por las autoridades sanitarias.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	15/18



## ANEXO B. ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

Código de asignatura: 203013

Denominación de asignatura: MICROBIOLOGÍA

Si las autoridades académicas o sanitarias competentes así lo dictaminan, se activaría este escenario B para la impartición de las asignaturas de Grado durante el periodo que se determine.

### **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

### **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Cuando se produzca el cambio se ajustará la docencia restante a las modalidades “online sincrónica” “online asincrónica”, garantizándose que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo aquí la modalidad “online sincrónica”) al 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.


### **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario B de contingencia, las evaluaciones deberán realizarse a través del Aula Virtual de la Universidad Pablo de Olavide, cumpliendo con todos los requisitos, criterios y recomendaciones que correspondan, establecidos en la guía básica de instrucciones para la docencia y evaluación publicada por la UPO, y accesible en: [https://www.upo.es/upo\\_opencms/opencms/Temas/Upo/00\\_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online\\_060520.pdf](https://www.upo.es/upo_opencms/opencms/Temas/Upo/00_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online_060520.pdf)

En los casos en que la adaptación de la evaluación a medios no presenciales sea materialmente imposible por los medios descritos (enseñanzas prácticas o experimentales), se podrán posponer las fechas de evaluación conforme a los plazos y condiciones que establezca cada Centro de acuerdo con las limitaciones temporales que se puedan establecer con carácter general.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jf fogBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	16/18
				



# ANEXO A. ESCENARIO DE DOCENCIA MULTIMODAL

Código de asignatura: 203013

Denominación de asignatura: MICROBIOLOGÍA

Este escenario es el previsto para iniciar el curso 2020/2021, salvo que las autoridades académicas o sanitarias competentes dictaminen el paso al escenario B.

## **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

## **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Las asignaturas del Anexo 1 irán a un modelo de enseñanza máxima presencialidad para las EPD y AD en las que se den las competencias de la asignatura. Incluyendo actividades asincrónicas para completar las horas de trabajo.

Las EB se desarrollarán fundamentalmente en las modalidades “online sincrónica” llevando a “online asincrónica” las actividades necesarias.

En todas las asignaturas se garantiza que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo “online sincrónica”) del 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

En el caso de que algún profesor/a del equipo sea o por cualquier circunstancia se vuelva vulnerable, el profesor/a podrá impartir toda su docencia en las modalidades online síncrona y asíncrona respetando los porcentajes anteriormente señalados.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

## **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario A, las pruebas de evaluación se realizarán de forma presencial siempre que se aseguren las condiciones de distanciamiento social y/o uso de mascarillas establecidas por las autoridades sanitarias.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jfогBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	17/18



## ANEXO B. ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

Código de asignatura: 203013

Denominación de asignatura: MICROBIOLOGÍA

Si las autoridades académicas o sanitarias competentes así lo dictaminan, se activaría este escenario B para la impartición de las asignaturas de Grado durante el periodo que se determine.

### **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

### **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Cuando se produzca el cambio se ajustará la docencia restante a las modalidades “online sincrónica” “online asincrónica”, garantizándose que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo aquí la modalidad “online sincrónica”) al 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

### **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario B de contingencia, las evaluaciones deberán realizarse a través del Aula Virtual de la Universidad Pablo de Olavide, cumpliendo con todos los requisitos, criterios y recomendaciones que correspondan, establecidos en la guía básica de instrucciones para la docencia y evaluación publicada por la UPO, y accesible en: [https://www.upo.es/upo\\_opencms/opencms/Temas/Upo/00\\_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online\\_060520.pdf](https://www.upo.es/upo_opencms/opencms/Temas/Upo/00_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online_060520.pdf)

En los casos en que la adaptación de la evaluación a medios no presenciales sea materialmente imposible por los medios descritos (enseñanzas prácticas o experimentales), se podrán posponer las fechas de evaluación conforme a los plazos y condiciones que establezca cada Centro de acuerdo con las limitaciones temporales que se puedan establecer con carácter general.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXFwi jf fogBvqTJLYdAU3n8 j	PÁGINA	18/18
