



## 1. Identificación

### 1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	GRADO EN BIOLOGÍA
Nombre de la asignatura	MICROBIOLOGÍA
Código	6218
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	12.0
Estimación del volumen de trabajo	300.0
Organización temporal	Anual
Idiomas en que se imparte	Español

### 1.2. Del profesorado: Equipo docente

#### VICENTE SOLER, MARIA JERONIMA

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

#### Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

#### Área

MICROBIOLOGÍA

#### Departamento

GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

[jerovic@um.es](mailto:jerovic@um.es) [www.um.es/gr-fisiologia/](http://www.um.es/gr-fisiologia/) Tutoría electrónica: **SÍ**

#### Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

**Duración:** A      **Día:** Lunes      **Horario:** 12:30-14:00      **Lugar:** 868884952, Facultad de Biología B1.2.024

**Observaciones:**  
Para las tutorías presenciales, contacte primero mediante un mensaje privado (AV).

**Duración:** A      **Día:** Martes      **Horario:** 12:30-14:00      **Lugar:** 868884952, Facultad de Biología B1.2.024

**Observaciones:**  
Para las tutorías presenciales, contacte primero mediante un mensaje privado (AV).

#### ANDRES GONZALEZ, VICTOR

Docente: GRUPO 1

Coordinación de los grupos:

**Categoría**  
CONTRATADO/A PREDOCTORAL (FPU INVES-UM)

**Área**  
No consta

**Departamento**  
No consta

**Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica**  
[victor.andresg@um.es](mailto:victor.andresg@um.es) Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

#### ARGÜELLES ORDOÑEZ, JUAN CARLOS

Docente: GRUPO 1

Coordinación de los grupos:

**Categoría**  
CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

**Área**  
MICROBIOLOGÍA

**Departamento**  
GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

**Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica**  
[arguelle@um.es](mailto:arguelle@um.es) [www.um.es/dp-genymicro](http://www.um.es/dp-genymicro) Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

**Duración:** A      **Día:** Jueves      **Horario:** 12:00-14:00      **Lugar:** 868887131, Facultad de Biología B1.2.025

**Observaciones:**  
No consta

**Duración:** A      **Día:** Lunes      **Horario:** 12:00-14:00      **Lugar:** 868887131, Facultad de Biología B1.2.025

**Observaciones:**  
No consta

**Duración:** A      **Día:** Miércoles      **Horario:** 12:00-14:00      **Lugar:** 868887131, Facultad de Biología B1.2.025

**Observaciones:**  
No consta

## CAMPILLO BROCAL, JONATAN CRISTIAN

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

### Categoría

PROFESOR AYUDANTE DOCTOR

### Área

MICROBIOLOGÍA

### Departamento

GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

### Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

[jonatancristian.campillo@um.es](mailto:jonatancristian.campillo@um.es) [www.um.es/biotechmicrob](http://www.um.es/biotechmicrob) Tutoría electrónica: **Sí**

### Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

**Duración:** A      **Día:** Jueves      **Horario:** 18:00-20:00      **Lugar:** No consta

**Observaciones:**  
Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.

**Duración:** A      **Día:** Miércoles      **Horario:** 18:00-19:00      **Lugar:** No consta

**Observaciones:**  
Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.

## CANSADO VIZOSO, JOSE

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

### Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

### Área

MICROBIOLOGÍA

### Departamento

## GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

### Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

[jcansado@um.es](mailto:jcansado@um.es) [www.um.es/gr-fisiologia/](http://www.um.es/gr-fisiologia/) Tutoría electrónica: **Sí**

### Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	16:30-19:30	868884953, Facultad de Biología B1.2.031

#### Observaciones:

No consta

## MADRID MATEO, MARIA ISABEL

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

### Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

### Área

MICROBIOLOGÍA

### Departamento

GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

### Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

[marisa@um.es](mailto:marisa@um.es) <http://webs.um.es/marisa> Tutoría electrónica: **Sí**

### Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Viernes	12:00-14:00	868887132, Facultad de Biología B1.2.028

#### Observaciones:

Para la tutoría presencial se solicitará cita previa a través del Aula Virtual.

## MARTINEZ JIMENEZ, CHRISTIAN JOSE

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

### Categoría

CONTRATADO/A PREDOCTORAL (FPU INVES-UM)

### Área

MICROBIOLOGÍA

### Departamento

No consta

### Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

[christianjose.martinezj@um.es](mailto:christianjose.martinezj@um.es) Tutoría electrónica: **No**

### Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

## SANCHEZ AMAT, ANTONIO

Docente: GRUPO 1

Coordinación de los grupos:

### Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

### Área

MICROBIOLOGÍA

### Departamento

GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

### Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

[antonio@um.es](mailto:antonio@um.es) [www.um.es/biotecmicrob](http://www.um.es/biotecmicrob) Tutoría electrónica: Sí

### Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	12:30-14:00	868884955, Facultad de Biología B1.2.049

**Observaciones:**  
Tutoría electrónica

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Lunes	12:30-14:00	868884955, Facultad de Biología B1.2.049

**Observaciones:**  
Tutoría electrónica

## 2. Presentación

La Microbiología, como ciencia pura y aplicada a la vez, se ocupa del estudio de la naturaleza de los microorganismos, sus actividades tanto beneficiosas como perjudiciales, sus aplicaciones y su control, así como de los métodos precisos para conocer tales actividades y explotar dichas aplicaciones. La Microbiología es una materia esencial en el Plan de Estudios del Grado de Biología. Está estrechamente relacionada con otras disciplinas, tales como, Bioquímica, Citología, Ecología y Genética, ya que trata de estas materias aplicadas al caso concreto de los microorganismos. En un Grado como el de Biología, el estudio de los microorganismos tiene una importancia obvia y cada día mayor en aspectos prácticos de nuestra vida; de hecho, la utilización de los microorganismos como instrumentos de investigación biológica básica está en aumento, quizás porque su mayor sencillez estructural, bioquímica y fisiológica, facilita el estudio de problemas biológicos esenciales. El curso pretende que el estudiante comience a apreciar la enorme diversidad microbiana y su papel en la naturaleza, clave para el funcionamiento global del planeta y el desarrollo sostenible de la biosfera. A pesar del tamaño invisible de los microorganismos, el mundo microbiano integra la mayor biodiversidad de los sistemas vivos e influencia a todas las restantes formas de vida en la Tierra. Este mundo ofrece recursos y estrategias ausentes en otros niveles de organización y presenta una enorme trascendencia básica y aplicada.

El programa teórico de la asignatura comprende 36 temas agrupados en 8 bloques temáticos que resumen conocimientos y competencias que el alumno debe adquirir a lo largo del curso. Este programa se complementa con sesiones prácticas, que abarcan aspectos básicos de la Microbiología y su relación con la Biología. Los objetivos fundamentales de cada bloque se especifican en la información particular que acompaña a los diversos temas.

## 3. Condiciones de acceso a la asignatura

### 3.1. Incompatibilidades

No constan

### 3.2. Requisitos

No constan

### 3.3. Recomendaciones

Son recomendables conocimientos básicos de:

- a) **Química orgánica e inorgánica** (fórmulas y modo de acción de halógenos, aldehídos, alcoholes, ácidos; conceptos tales como oxidación y reducción o pH)
- b) **Biología celular** (orgánulos celulares eucariotas, estructura de las membranas biológicas)
- c) **Matemáticas** (potencias, función exponencial y logarítmica)

Por otra parte, también resultan imprescindibles conocimientos adquiridos en las siguientes asignaturas:

- a) **Bioquímica** (estructural y dinámica: componentes moleculares de la célula eucariota y sus principales rutas metabólicas)
- b) **Genética** (mecanismos de replicación y transcripción del ADN y síntesis de proteínas)

Para cursar esta asignatura de Microbiología, que supone el primer contacto del alumno con la materia SE RECOMIENDA QUE AL MENOS TENGA APROBADAS LAS ASIGNATURAS DEL PRIMER CURSO [6205]-Química, [6207]-Matemáticas y [6210]-Bioquímica I; de otro modo será difícil comprender secciones completas del Programa de Microbiología. La situación de la asignatura en el contexto del Plan Docente supone que los alumnos poseen unos conocimientos previos que permiten la adquisición de los conceptos microbiológicos, por tanto y con carácter general, se recomienda que el alumno no se matricule de [6218]-Microbiología sin haber superado las asignaturas antes mencionadas. En cuanto a las asignaturas de Segundo Curso, es esencial tener superadas o CURSAR SIMULTÁNEAMENTE LAS ASIGNATURAS [6215]-Bioquímica II, [6218]-Genética Molecular y [6220]-Genética de transmisión y de poblaciones, para comprender importantes aspectos de la fisiología microbiana y, además, porque el Programa de Microbiología se ha elaborado teniéndolo en cuenta, con el fin de evitar la redundancia innecesaria de temas.

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias básicas

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- 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

- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## 4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Adquirir capacidad de análisis y síntesis.
- CG2: Desarrollar capacidad de organización y planificación
- CG3: Comunicarse oralmente y por escrito en la lengua nativa
- CG5: Resolver problemas
- CG6: Tomar decisiones
- CG7: Trabajo en equipo
- CG8: Trabajo en un contexto internacional
- CG9: Habilidades en las relaciones interpersonales
- CG11: Razonamiento crítico
- CG13: Aprendizaje autónomo
- CG14: Adaptación a nuevas situaciones
- CG17: Motivación por la calidad
- CG18: Sensibilidad hacia temas medioambientales
- 1: Diferenciar distintos niveles de organización en el sistema vivo.
- 4: Identificar organismos y evidencias de su actividad
- 8: Identificar y utilizar bioindicadores
- 11: Evaluar actividades metabólicas
- 12: Aplicar diagnósticos biológicos
- 15: Aislar y utilizar cultivos de microorganismos y virus
- 17: Recoger, utilizar, conservar y observar especímenes
- 19: Generar y aplicar productos y procesos de microorganismos
- 21: Planificar y aplicar procesos biotecnológicos
- 22: Planificar y aplicar ensayos biológicos
- 32: Recoger información, planificar experimentos e interpretar los resultados
- 36: Aplicar las normas de calidad y seguridad en la actividad desarrollada en el laboratorio biológico y en el medio natural.

## 4.3. Competencias transversales y de materia

- CT1 Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar

- CT6 Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional

## 5. Contenidos

### 5.1. Teoría

#### Bloque 1: INTRODUCCIÓN

##### **Tema 1: El descubrimiento del mundo microbiano**

Concepto de Microbiología. Objeto material y formal de la Microbiología. Desarrollo histórico. Periodo especulativo. Los primeros microscopistas. La controversia sobre la generación espontánea. Fermentación y vida anaerobia. Cultivo de microorganismos y avances técnicos. Teoría microbiana de las enfermedades infecciosas. Inmunización, quimioterapia y antibiosis. Desarrollo de la virología. Los microorganismos como agentes biogeoquímicos. La Microbiología actual: objeto y relación con otras ciencias.

##### **Tema 2: Los microorganismos en la escala biológica**

Propiedades de los sistemas vivos: unidad bioquímica y diversidad celular. Niveles de organización. Tipos de microorganismos. Células procariotas y eucariotas. Posición de los microorganismos en el proceso evolutivo.

Objetivos: (i) Introducir el concepto de la Microbiología como ciencia y los hitos históricos de su desarrollo, ilustrando el papel de los microorganismos como agentes transformadores de la materia, como causantes de enfermedades y como instrumentos útiles en diversas actividades humanas. (ii) Destacar la noción de microorganismo como objeto material de estudio y su situación en el conjunto de los seres vivos, resaltando diferencias entre la organización procariota y eucariota. Presentar una visión moderna de los campos actuales y el futuro desarrollo de la Microbiología en relación con otras ciencias.

#### Bloque 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA

##### **Tema 3: La célula procariota (I)**

Morfología externa, tamaño y disposición. La membrana plasmática de bacterias y arqueas. Composición, estructura y función de la pared celular: estructura y biosíntesis de peptidoglicano, bacterias Gram positivas y Gram negativas. La pared celular de arqueas. Cápsulas microbianas: naturaleza, composición y funciones.

##### **Tema 4: La célula procariota (II)**

Movimiento bacteriano. Flagelos: disposición, estructura, síntesis y bases del movimiento flagelar. Filamento axial. Movimiento por deslizamiento. Tipos de taxias. Fimbriae y pili. Citoplasma, ribosomas y región nuclear. Inclusiones de reserva. Otras formaciones intracelulares. Esporulación y germinación.

Objetivos: (i) Conocer las propiedades morfológicas de bacterias y arqueas y sus implicaciones biológicas. (ii) Describir sus principales componentes superficiales e intracelulares, su papel fisiológico, y presentar estrategias de resistencia y diferenciación frente a condiciones ambientales adversas en la naturaleza. (iii) Resaltar características distintivas y analizar aspectos comparativos de la estructura y función de la célula procariota.

#### Bloque 3: TÉCNICAS Y MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS BÁSICOS

##### **Tema 5: Nutrición microbiana (I)**

Necesidades nutricionales. Requerimientos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Requerimientos de nitrógeno, fósforo y azufre. Requerimientos de potasio, calcio, magnesio y hierro. Factores de crecimiento. Relación de los microorganismos con el oxígeno. Defensas frente al oxígeno. Captación de nutrientes. Sistemas de transporte de membrana. Difusión pasiva y facilitada. Transporte activo y translocación de grupo. Transporte de proteínas al exterior.

##### **Tema 6: Nutrición microbiana (II)**

Medios de cultivo y tipos. Medios selectivos, diferenciales y enriquecidos. Los cultivos celulares. Técnicas de aislamiento e identificación. Cultivo de microorganismos según su requerimiento de oxígeno. Obtención de cultivos puros. Mantenimiento y conservación. Cultivos tipo y colecciones de microorganismos.

##### **Tema 7: Técnicas de observación microscópica**

Fundamentos de microscopía óptica. Microscopio óptico de campo claro, de campo oscuro, de fluorescencia y de contraste de fases. Microscopio de contraste de interferencia diferencial, de fuerza atómica y confocal. Observación directa y técnicas de tinción. Tinciones simples, diferenciales y específicas. Microscopía electrónica de transmisión y de barrido.

Objetivos: (i) Conocer los requerimientos de nutrientes de los microorganismos y su forma de captación. (ii) Iniciar al alumno en la metodología del cultivo microbiano como base del estudio de microorganismos aislados en forma de cultivos puros. (iii) Presentar las diversas técnicas de observación microscópica de los microorganismos y su fundamento, objetivo que, junto a otros de este y otros bloques, se complementan con clases prácticas de laboratorio.

## **Bloque 4: CRECIMIENTO Y CONTROL**

### **Tema 8: Análisis del crecimiento microbiano**

Crecimiento celular y poblacional. Métodos de determinación del crecimiento: recuento de totales y viables. Curva de crecimiento y expresión matemática. Percepción de quorum. Cultivo continuo y cultivo sincrónico.

### **Tema 9: Factores ambientales y crecimiento**

Temperaturas cardinales y adaptaciones microbianas: psicrófilos, psicotrofos, mesófilos y termófilos. Efectos de la presión osmótica: halófilos, osmófilos y xerófilos. Presión hidrostática. Rangos de pH. Potencial de reducción.

### **Tema 10: Métodos de control**

Esterilización y desinfección. Agentes microbicidas y microbiostáticos. Cinética de muerte microbiana. Esterilización por calor. Tiempo de muerte térmica, tiempo de reducción decimal y valor z. Otros métodos físicos de control: bajas temperaturas, desecación, presión osmótica, filtración y radiaciones. Control microbiano por agentes químicos. Tipos de agentes antisépticos y desinfectantes.

### **Tema 11: Agentes quimioterápicos (I)**

Toxicidad selectiva: sulfamidas y antibióticos. Inhibidores de la pared celular: beta-lactámicos y otros antibióticos que bloquean la síntesis de peptidoglicano. Antibióticos que afectan la síntesis de proteínas.

### **Tema 12: Agentes quimioterápicos (II)**

Antibióticos que actúan sobre membranas. Inhibidores de la transcripción. Antibióticos que interfieren la replicación del DNA. Valoración de la actividad de los agentes antimicrobianos. Tipos y mecanismos de resistencia a los antimicrobianos. Prevención de resistencias y búsqueda de nuevos productos antimicrobianos.

Objetivos: (i) Analizar el crecimiento poblacional de los microorganismos y caracterizar los parámetros que definen el crecimiento exponencial, esquematizando el funcionamiento del quimiostato y del cultivo sincronizado y sus aplicaciones. (ii) Conocer los factores que afectan a la velocidad de crecimiento microbiano en el laboratorio y en ecosistemas naturales. (iii) Destacar los conceptos de esterilización y desinfección, y desarrollar los métodos físicos y químicos empleados para el control del crecimiento. (iv) Describir el modo de acción de los principales grupos de agentes quimioterápicos y los métodos de valoración de su actividad.

## **Bloque 5: DIVERSIDAD METABÓLICA DE LOS MICROORGANISMOS**

### **Tema 13: Metabolismo microbiano**

Catabolismo y anabolismo: conceptos de energética microbiana. Función del ATP y de los compuestos de alta energía. Reacciones de oxidación-reducción. Clasificación de los microorganismos en función de las fuentes de energía, poder reductor y carbono. Generación de energía en función del tipo de metabolismo. Autotrofia: fijación del dióxido de carbono.

### **Tema 14: Fototrofia**

Fotótrofos y fotosíntesis. Pigmentos fotosintéticos. Estructura general del aparato fotosintético. Reacciones luminosas. Fotofosforilación. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Fotoautotrofia: vías autótrofas en los fotótrofos.

### **Tema 15: Quimiolitotrofia**

Oxidación del hidrógeno y del monóxido de carbono, compuestos reducidos del azufre y del hierro. Nitrificación y anamox.

### **Tema 16: Quimiorganotrofia (I)**

Fermentaciones: consideraciones energéticas. Fermentaciones alcohólica y acidoláctica. Fermentación acidofórmica: butanodiólica y ácido mixta. Fermentación aceto-butírica y de la acetona-butanol. Reacción de Stickland. Fermentación propiónica. Respiración aerobia. El efecto Pasteur en microorganismos facultativos. Oxidaciones aerobias de metilótrofos y metanótrofos.

### **Tema 17: Quimiorganotrofia (II)**

Respiración anaerobia. Desnitrificación. Reducción de sulfato y de azufre. Reducción de hierro férrico. Acetogénesis. Metanogénesis. Aceptores orgánicos de electrones. Bioluminiscencia.

### **Tema 18: Fijación del nitrógeno en la naturaleza**

Nitrogenasa y enzimas alternativos. Flujo de electrones. Papel de la hidrogenasa. Valoración de la nitrogenasa. Regulación de la fijación.

Objetivos: (i) Adquirir conocimientos sobre los tipos nutricionales microbianos según la fuente energética y la fuente de carbono empleada para el crecimiento, estableciendo en cada caso los mecanismos de obtención de energía. (ii) Introducir el concepto de fermentación microbiana y su diversidad, incidiendo en los aspectos aplicados de las mismas. (iii) Resaltar las diversas estrategias metabólicas utilizadas por los microorganismos que están ausentes en organismos superiores. (iv) Proporcionar evidencias puntuales sobre la capacidad de los procariotas para utilizar la energía en procesos especializados, como la fijación de nitrógeno.

## **Bloque 6: VIROLOGÍA**

### **Tema 19: Caracteres generales de los virus**

Clasificación de los virus. Espectro de hospedadores, tamaño del virión, estructura y estrategias de replicación. Etapas de infección vírica. Cultivo de virus. Purificación y cuantificación vírica.

### **Tema 20: Bacteriófagos**

Ciclo lítico. El experimento de multiplicación en un paso: parámetros importantes. Bacteriófagos atemperados y lisogenia. Clasificación: fagos con DNA y con RNA.

### **Tema 21: Virus vegetales**

Principales grupos de virus vegetales con DNA y con RNA. Caracteres biológicos distintivos y enfermedades producidas. Entidades subvirales: viroides, estructura, acción, replicación y origen.

### **Tema 22: Virus animales**

Principales grupos de virus animales con DNA y con RNA. Propiedades biológicas y enfermedades asociadas. Entidades subvirales: priones.

Objetivos: (i) Conocer la diversidad de virus atendiendo al tipo de material genético, estructura y célula hospedadora que infectan, características que determinan sus ciclos de replicación. (ii) Describir el estado actual de conocimientos acerca de agentes infecciosos de simplicidad superior a la de los virus: los viroides y los priones.

## **Bloque 7: PRINCIPALES TAXONES DE LOS PROCARIOTAS**

### **Tema 23: El proceso evolutivo: aspectos teóricos y analíticos**

Vida microbiana en la Tierra primigenia. Origen endosimbiótico de los eucariotas. Taxonomía y filogenia. Análisis fenotípico, genotípico y filogenético en la sistemática microbiana. Detección de microorganismos no cultivados. Nomenclatura científica y Clasificación de procariotas. Concepto de especie y cepa microbiana. El manual Bergey y los procariotas.

### **Tema 24: Dominio Archaea**

Biología molecular de las arqueas. Autotrofia. Grupos filogenéticos. Crenarchaeota: hábitats hipertermófilos y metabolismo energético (Sulfolobus, Pyrodictium). Thaumarchaeota. Euryarchaeota. Euriarqueas metanogénicas (Methanobacterium, Methanothermus, Methanococcus, Methanospirillum, Methanosarcina, Methanosaeta, Methanopyrus). Haloarqueas. Fotofosforilación en Halobacterium. Termoplasmatales (Thermoplasma). Hipertermófilas (Thermococcus, Pyrococcus, Archaeoglobus). Nanoarchaeota (Nanoarchaeum). Korarchaeota (Korarchaeum). Vida a alta temperatura: adaptaciones moleculares y límites superiores de temperatura en función del metabolismo energético.

### **Tema 25: Dominio Bacteria**

Bacterias hipertermófilas (Aquifex). El grupo Deinococcus-Thermus.

### **Tema 26: Bacterias fotosintéticas**

Fotótrofos oxigénicos: cianobacterias (Gloeothecae, Synechococcus, Anabaena, Nostoc, Oscillatoria) y proclorofitos. Fotótrofos anoxigénicos. Bacterias verdes del azufre (Chlorobium) y no del azufre (Chloroflexus). Proteobacterias fotótrofas rojas del azufre (Chromatium, Ectothiorhodospira) y no del azufre (Rhodospirillum). Heliobacterias (Heliophilum).

### **Tema 27: Proteobacterias quimiolitótrofas y metanótrofas**

Proteobacterias quimiolitótrofas. Bacterias oxidantes del hidrógeno (Paracoccus, Ralstonia) y carboxidobacterias, oxidantes del azufre y hierro (Thiobacillus, Acidithiobacillus, Beggiatoa, Thiobacillus) y nitrificantes (Nitrosomonas, Nitrobacter). Bacterias metanótrofas (Methylococcus, Methylosinus) y metilótrofas (Methylophilus, Methylobacterium). Bacterias metanótrofas desnitrificantes (Methylomirabilis).

### **Tema 28: Proteobacterias quimiorganótrofas aerobias**

Las pseudomonádáceas (*Pseudomonas*, *Zoogloea*, *Xanthomonas*). Bacterias del ácido acético (*Gluconobacter*, *Acetobacter*). Bacterias fijadoras de nitrógeno: diazótrofos (*Azotobacter*, *Rhizobium*).

### **Tema 29: Proteobacterias quimiorganótrofas anaerobias facultativas**

Órdenes Enterobacteriales (*Escherichia*, *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Erwinia*), Vibrionales (*Vibrio*, *Aliivibrio*, *Photobacterium*) y Pasteurellales (*Pasteurella*, *Haemophilus*).

### **Tema 30: Alfa- Beta- y Gamma-proteobacterias patógenas**

Rickettsias y relacionadas: *Rickettsia*, *Coxiella* y *Bartonella*. Otras proteobacterias patógenas: *Agrobacterium*, *Brucella*, *Bordetella*, *Francisella*, *Neisseria*, *Legionella*.

### **Tema 31: Otras proteobacterias**

Proteobacterias de morfología inusual: espirilos (*Spirillum*, *Aquaspirillum*, *Oceanospirillum*, *Magnetospirillum*, *Azospirillum*, *Bdellovibrio*), bacterias con vaina (*Sphaerotilus*, *Leptothrix*) y pedunculadas (*Hyphomicrobium*, *Caulobacter*, *Gallionella*). Las mixobacterias deslizantes (*Myxococcus*, *Archangium*, *Cystobacter*, *Stigmatella*, *Polyangium*, *Nannocystis*). Bacterias reductoras de sulfato y azufre (*Desulfovibrio*, *Desulfobacter*, *Desulfuromonas*). Epsilon-proteobacterias (*Campylobacter*, *Helicobacter*).

### **Tema 32: Firmicutes: bacterias gram-positivas con bajo contenido en G+C. Tenericutes**

Firmicutes. No formadoras de endosporas: acidolácticas y relacionadas (*Staphylococcus*, *Listeria*, *Streptococcus* y otros cocos, *Lactobacillus*). Formadoras de endosporas (*Bacillus*, *Paenibacillus* y *Sporosarcina*, *Clostridium* y *Desulfotomaculum*). Tenericutes: bacterias sin pared celular (*Mycoplasma*, *Spiroplasma*, *Phytoplasma*).

### **Tema 33: Actinobacteria: bacterias gram-positivas con alto contenido en G+C**

*Micrococcus*. *Corinebacterias* (*Corynebacterium*, *Arthrobacter*). *Propionibacterias* (*Propionibacterium*). *Bifidobacterium*. *Micobacterias* (*Mycobacterium*) y actinobacterias filamentosas (*Nocardia*, *Streptomyces*).

### **Tema 34: Otras bacterias (Volumen V)**

Filo Spirochaetes (*Spirochaeta*, *Cristispira*, *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*). Filo Acidobacteria (*Acidobacterium*, *Chloroacidobacterium*). Filo Bacteroidetes: *Bacteroidales* (*Bacteroides*) y *Cytophagales* (*Cytophaga*, *Sporocytophaga*). Filo Planctomycetes (*Planctomyces*, *Gemmata*, *Brocadia*). Filo Chlamydiae (*Chlamydia*, *Chlamydomyces*).

Objetivos: (i) Proporcionar información sobre la antigüedad y extensión de la vida microbiana, ofreciendo una visión actualizada de su complejidad. (ii) Manejar los conceptos básicos y los criterios generales empleados en la taxonomía de los procariotas siguiendo las directrices de la clasificación filogenética del manual de Bergey. (iii) Presentar una visión general de la extensa variedad biológica del mundo de los procariotas. (iv) Conocer las especies microbianas más importantes destacando sus propiedades más relevantes y distintivas, su localización ecológica, y abordando con énfasis especial su potencial interés clínico, ecológico o industrial.

## **Bloque 8: MICROORGANISMOS EUCARIOTAS**

### **Tema 35: Diversidad microbiana en eucariotas**

Filogenia de eucariotas. Los protistas: hábitat, estructura y fisiología. Clasificación de los grupos representativos de protozoos y algas microscópicas: Excavata (*Giardia*, *Trichomonas*, *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Euglena*), Rhizaria (radiolarios, cercozoos, foraminíferos), Archaeplastida (*Chlamydomonas*, *Dunaliella*, *Ostreococcus*), Chromalveolata (*Phytophthora*, *Paramecium*, *Gonyaulax*, *Plasmodium*, *Toxoplasma*), Amoebozoa (*Amoeba*, *Entamoeba*, *Physarum*, *Dictyostelium*) y Opisthokonta.

### **Tema 36: Los hongos microscópicos**

Hongos: fisiología, hábitat, morfología y reproducción. Clasificación filogenética. Hongos inferiores (quitridiomycetos, zigomicetos, glomeromicetos) y superiores (ascomicetos, basidiomicetos). Las levaduras y su estilo de vida.

Objetivos: (i) Reconocer las propiedades biológicas de los microorganismos eucariotas. (ii) Adquirir conocimientos sobre las especies microbianas eucariotas más destacadas por su interés clínico, ambiental o aplicado.

## **5.2. Prácticas**

### **■ Práctica 1: TÉCNICAS DE AISLAMIENTO, SIEMBRA Y RECuento DE MICROORGANISMOS**

- Normas de trabajo en el laboratorio de Microbiología

- Manejo de aparatos. Uso del autoclave y del horno Pasteur. Esterilización por filtración
- Preparación y esterilización de material usual en las prácticas microbiológicas
- Medios de cultivo: dispensación y tipos. Manipulación del material estéril
- Técnicas básicas de aislamiento, siembra y recuento de microorganismos
- Siembra en condiciones de esterilidad. Siembra por estría en placa y agotamiento de asa. Siembra en picadura
- Utilización de medios selectivos y diferenciales
- Aislamiento en medio sólido (agar nutritivo, agar MacConkey)
- Relación de los microorganismos con el oxígeno. Prueba de la Oxidasa. Defensas frente al oxígeno. Prueba de la Catalasa

**Relacionado con:**

- Bloque 1: INTRODUCCIÓN
- Bloque 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA
- Bloque 3: TÉCNICAS Y MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS BÁSICOS
- Bloque 4: CRECIMIENTO Y CONTROL
- Bloque 5: DIVERSIDAD METABÓLICA DE LOS MICROORGANISMOS
- Bloque 7: PRINCIPALES TAXONES DE LOS PROCARIOTAS
- Bloque 8: MICROORGANISMOS EUCARIOTAS

## ■ **Práctica 2: OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE MICROORGANISMOS EN FRESCO Y PREPARACIONES TEÑIDAS**

### **Observación microscópica de microorganismos en fresco**

- Análisis de las características macroscópicas del crecimiento bacteriano en medios sólidos. Lectura y discusión de resultados de aislamientos
- Microscopio óptico: conceptos básicos y usos
- Observación microscópica de microorganismos en fresco

### **Observación de preparaciones teñidas. Tipos de tinciones**

- Tinción simple
- Tinciones diferenciales. Tinción de Gram: fundamento y técnica. Tinción de Ziehl-Neelsen: fundamento y técnica
- Observación de estructuras bacterianas: tinción de cápsulas; tinción de corpúsculos metacromáticos; tinción de Wirtz de endosporas (estructura de las endosporas bacterianas)
- Observación de microorganismos cuyo hábitat es el cuerpo humano: microorganismos de la cavidad bucal, microorganismos residentes en el cuero cabelludo

**Relacionado con:**

- Bloque 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA
- Bloque 3: TÉCNICAS Y MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS BÁSICOS
- Bloque 8: MICROORGANISMOS EUCARIOTAS

### ■ **Práctica 3: OBSERVACIÓN Y RECUENTO DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN MUESTRAS NATURALES**

- Siembra en medio agar nutritivo de diversas muestras
- Lectura y discusión de resultados de las siembras
- Recuento del número de viables presentes en las muestras
- Observación y tinción de microorganismos presentes en algunas de las colonias aisladas

#### **Relacionado con:**

- Bloque 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA
- Bloque 3: TÉCNICAS Y MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS BÁSICOS
- Bloque 4: CRECIMIENTO Y CONTROL
- Bloque 5: DIVERSIDAD METABÓLICA DE LOS MICROORGANISMOS
- Bloque 7: PRINCIPALES TAXONES DE LOS PROCARIOTAS
- Bloque 8: MICROORGANISMOS EUCARIOTAS

### ■ **Práctica 4: CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE MICROORGANISMOS Y APLICACIÓN PARA SU IDENTIFICACIÓN**

- Siembra de pruebas: Kligler, Hugh-Leifson (O/F), IMViC
- Lectura y discusión de los resultados obtenidos en las pruebas anteriores. Utilización de tablas para la identificación de microorganismos

#### **Relacionado con:**

- Bloque 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA
- Bloque 3: TÉCNICAS Y MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS BÁSICOS
- Bloque 4: CRECIMIENTO Y CONTROL
- Bloque 5: DIVERSIDAD METABÓLICA DE LOS MICROORGANISMOS
- Bloque 7: PRINCIPALES TAXONES DE LOS PROCARIOTAS

### ■ **Práctica 5: CARACTERIZACIÓN Y RECUENTO DE BACTERIÓFAGOS**

- Técnica de la doble capa de agar para la visualización y el recuento de bacteriófagos en agua contaminada
- Revelado de calvas de virus y estimación de UFP

#### **Relacionado con:**

- Bloque 6: VIROLOGÍA

### ■ **Práctica 6: VALORACIÓN DE LAS SESIONES PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- Revisión y evaluación de los cuadernos en grupos
- Elaboración y valoración de cuestionarios de prácticas

**Relacionado con:**

- Bloque 1: INTRODUCCIÓN
- Bloque 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA
- Bloque 3: TÉCNICAS Y MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS BÁSICOS
- Bloque 4: CRECIMIENTO Y CONTROL
- Bloque 5: DIVERSIDAD METABÓLICA DE LOS MICROORGANISMOS
- Bloque 6: VIROLOGÍA
- Bloque 7: PRINCIPALES TAXONES DE LOS PROCARIOTAS
- Bloque 8: MICROORGANISMOS EUCARIOTAS

## 6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
4.1: Prácticas de laboratorio	<p>6 prácticas (12 sesiones), 3 en cada cuatrimestre, en las que se introduce al estudiante en las técnicas básicas de laboratorio en Microbiología.</p> <p>Cada práctica consta de 2 sesiones de 2,5 horas en 2 días consecutivos: 15 horas en cada cuatrimestre.</p> <p>Obligatorias y estrechamente relacionadas con las clases teóricas.</p> <p>Se realizan en un laboratorio con el material apropiado a dicho fin y donde los alumnos se disponen por parejas.</p> <p>Se fomenta la participación, el grado de autonomía en el manejo de instrumentación y ejecución de técnicas experimentales, así como la capacidad analítica de los alumnos en la interpretación de los resultados obtenidos lo que, a su vez, permite estimular sus habilidades de comunicación oral. En algunas sesiones se podrá aplicar una metodología de aprendizaje cooperativo, tipo puzzle, con objeto de fomentar el trabajo en equipo.</p> <p>Cuestionario de prácticas: preguntas de tipo test o de corto desarrollo</p>	30.0	100.0
AF1: Exposición teórica / Clase magistral.	Exposición y desarrollo de 36 temas. Los contenidos se imparten con el apoyo de presentaciones ppt (apartado Recursos). Si los estudiantes están dispuestos a previsualizan vídeos de algunos temas, podrán responder en clase a cuestionarios interactivos (plataforma wooclap) tras la exposición resumida del profesor, lo que permitirá la participación activa de los alumnos en el aprendizaje y, a la	75.0	100.0

vez, detectar y poder corregir errores de comprensión de la materia antes de la evaluación. Si los estudiantes no se comprometen a visualizar los vídeos como parte de su trabajo autónomo, las clases se impartirán de modo tradicional: clases magistrales expositivas con presentaciones ppt.

A lo largo del curso se pueden plantear preguntas ocasionales en relación con los temas expuestos (EVALUACIÓN CONTINUA) y se podrá realizar CONTROL DE ASISTENCIA.

AF2: Tutoría ECTS o trabajos dirigidos.

**TUTORÍAS INDIVIDUALES:**

6.0

100.0

Para cualquier consulta individual, el profesorado estará a disposición de los alumnos en el horario de tutorías indicado en esta guía docente. Asistencia voluntaria.

**TUTORÍAS EN GRUPO:**

A lo largo del curso se han establecido tutorías grupales para todos los estudiantes. En ellas, se podrá:

i) Realizar pruebas evaluatorias (EVALUACIÓN CONTINUA) en formato oral, o respondiendo a preguntas cortas o a cuestionarios de tipo test, o seleccionando preguntas a partir de un Test Bank, elaborado por los alumnos organizados en equipos.

ii) Repasar la materia impartida hasta el momento.

iii) Solicitar aclaraciones sobre la elaboración del cuaderno de prácticas, bibliografía de ampliación específica de temas concretos o plantear cualquier duda acerca de las clases ya impartidas o asunto relacionado con la asignatura.

AF5: Trabajo autónomo del alumno. Estudio y preparación de contenidos teóricos y prácticos, lectura, búsqueda y consulta bibliográfica, sistematización de contenidos, resolución de casos, planteamientos prácticos, resolución de problemas, preparación de trabajos o seminarios, exposiciones, preparación de informes, preparación de exámenes, etc.

180.0

0.0

AF9: Evaluación: exámenes, exposiciones, entrevistas, controles, etc., ante la presencia del profesor o un tribunal evaluador, con la finalidad de evaluar el grado de logro y las competencias adquiridas.

**EXÁMENES PROGRAMADOS:**

9.0

100.0

Dos pruebas de evaluación escritas denominadas "**exámenes parciales**", que abarcan la materia exclusivamente del cuatrimestre correspondiente.

Un "**examen final**" que incluye toda la materia.

**Totales**

300,00

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biologia/2024-25#horarios>

## 8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	Pruebas escritas (exámenes). Pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Para evaluar periódicamente el proceso de aprendizaje se realizarán <b>dos pruebas escritas (exámenes parciales)</b>. La calificación máxima alcanzable en cada prueba es de 30 puntos. Estas puntuaciones no son trasladables de un año a otro. Una calificación igual o superior a 15 puntos en cada uno de los parciales, supone el aprobado. Si se aprueban ambos parciales, los alumnos no tendrán que presentarse al examen final.</li><li>2. La calificación de los dos controles parciales sólo se tendrá en cuenta en la nota final de la asignatura si ambos han sido aprobados. <b>Si se suspende alguno de los exámenes parciales o no se presenta a dichos controles, será necesario superar el examen final para aprobar la asignatura.</b> La calificación máxima será de 60 puntos. Una puntuación igual o superior a 30 puntos supone el aprobado.</li><li>3. <b>Obligatorio.</b> Para superar la asignatura será preciso que el alumno consiga al menos 30 puntos en este apartado.</li></ol>	60.0
SE3	Informes escritos, trabajos, memorias, proyectos, cuadernos de prácticas, etc.: trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La CALIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS se basará en parte en la evaluación del <b>cuaderno</b> individual que cada alumno deberá presentar en la primera sesión de la última práctica, la Práctica 6 (máxima calificación: <b>10 puntos</b>). Se valorará el rigor y la calidad tanto de la información contenida en el cuaderno como de la forma en la que se ha redactado. En las sesiones de tutoría se supervisará y aconsejará al alumno para la mejor realización de esta tarea. Asimismo, se valorarán las respuestas a las preguntas (escritas u orales) formuladas en un <b>cuestionario</b> realizado en la segunda sesión de la Práctica 6 sobre el desarrollo y fundamento de las prácticas (<b>10 puntos</b>).</li><li>2. La ausencia no justificada a tres o más sesiones prácticas de laboratorio implicará una <b>reducción de 15 puntos</b>, es decir, de 1,5 sobre 10 (calificación global de la asignatura).</li></ol>	20.0

		<p>3. En el caso de no aprobar la asignatura en las convocatorias del curso, <b>la calificación obtenida en prácticas se conservará para convocatorias sucesivas.</b></p> <p>4. <b>Obligatorio.</b> Es imprescindible la valoración de las prácticas (cuestionario y cuaderno) para superar la asignatura.</p>	
SE8	Control de asistencia a actividades teóricas y prácticas.	La asistencia a clases y/o tutorías se tendrá en cuenta en la evaluación del alumno, así como su actitud y participación activa ante el trabajo, <b>siempre que se aprueben los controles de evaluación programados</b> (exámenes parciales o examen final).	6.0
SE9	Evaluación continua. Elaboración de respuestas a cuestiones breves, de forma oral o por escrito, frecuentemente de tipo test, sobre contenidos teórico-prácticos, que se realizan en horario de clases teóricas y prácticas sin previo aviso	<p>1. Durante el curso se realizarán pruebas de evaluación no programadas, relacionadas con los temas tratados en las clases teóricas y prácticas.</p> <p>2. <b>Estas pruebas sólo se valorarán si se superan los controles de evaluación programados</b> (los dos exámenes parciales o el examen final).</p> <p>3. <b>Obligatorio.</b> Se debe disponer de calificaciones en este apartado.</p>	14.0

## 9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biologia/2024-25#examenes>

## 10. Resultados del Aprendizaje

No se ha encontrado nada que migrar

## 11. Bibliografía

### Bibliografía básica

- [Funke, B.R., Case, C.L., Tortora, G.J. \(2021\). "Microbiology. An Introduction". 13ª ed. Pearson Global Editions. ISBN: 9781292276267](#)
- [Ingraham, J.L. & Ingraham, C.A. \(1999\). "Introduction to Microbiology, \(INGRAHAM\)". 2nd ed. Brooks/Cole Pub Co. ISBN: 0-534-55224-2. \[Existe la traducción al castellano de la 1ª edición, en dos volúmenes \(Reverté, 1998\)\]](#)
- [Madigan, M.T. et al. \(2015\). "Brock. Biología de los microorganismos". 14ª ed. Pearson. ISBN 978-84-9035-279-3. \[El texto de Microbiología general más vendido en el mundo, con excelente nivel y buenas ilustraciones\]](#)
- [Martín, A. Béjar, V., Gutiérrez, J.C., Llagostera, M., Quesada, E. \(2019\). "Microbiología Esencial". 1ª ed. Médica Panamericana S.A. ISBN-13: 9788498357868. \[Transmite los conocimientos de forma sencilla, escueta y amena. Escrito por más de veinticinco microbiólogos españoles. Cada capítulo ha sido realizado por uno o varios especialistas en la materia\]](#)

- [Tortora, G.J., Funke, B.R., Case, C.L. \(2017\). "Introducción a la Microbiología \(TORTORA\)". 12ª ed. Médica Panamericana. ISBN: 9789500695404](#)
- [Willey, J.M. et al. \(2009\). "Microbiología de Prescott, Harley y Klein". 7ª ed. Mc Graw-Hill. ISBN 978-84-481-6827-8. \[Moderno, claro y bien ilustrado\]](#)
- [Wood, D.H., Willey, J.M., Sandman, K.M. \(2020\). "Prescott's Microbiology". 11ª ed. McGraw-Hill Higher Education. ISBN: 9781260570021](#)

## Bibliografía complementaria

- [Balows, A., Trüper, H.G., Dworkin, M., Harder, W. & Schleifer, K. H. \(1992\). "The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria: Ecophysiology, Isolation, Identification, Applications". 2nd ed. 4 Vol. Springer-Verlag, NY](#)
- [Garrity, G. \(Ed.\). "Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2nd ed." 5 Vol. Springer Verlag](#)
- [Parker, M.T. & Collier, L.H. \(1990\). "Principles of Bacteriology, Virology and Immunity". 8th ed. 5 Vol. Edward Arnold, London](#)
- [Regenmortel, van M.H.V. \(2000\). "Virus Taxonomy: Classification and Nomenclature of Viruses: Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses". Elsevier](#)
- [Schaechter, M., Ingraham, J.L., & Neidhardt, F.C. \(2006\). "Microbe". 1st ed. ASM Press. Washington, DC. USA \[En inglés, presenta una visión original de temas generales y específicos\]](#)

## 12. Observaciones

Para el correcto aprendizaje de los contenidos de la asignatura se aconseja NO FALTAR a clases y tutorías y la consulta habitual de la BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

Sólo se considerará evaluado el aprendizaje del alumno si consta VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS a través de los sistemas de evaluación: **SE1, SE3 y SE9**.

Esta asignatura se encuentra vinculada de forma directa con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**: nº 3 "Salud y Bienestar" y nº 4 "Agua limpia y saneamiento".

### NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

### REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".

