



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2020/2021
Titulación	GRADO EN BIOLOGÍA
Nombre de la Asignatura	MICROBIOLOGÍA
Código	1850
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	2
Créditos ECTS	12
Estimación del volumen de trabajo del alumno	300
Organización Temporal/Temporalidad	A Anual
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MARIA JERONIMA VICENTE SOLER	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jerovic@um.es www.um.es/gr-fisiologia/ Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 y 2 Coordinación de los grupos: 1 y 2	Lugar de atención al alumnado	Anual	Viernes	9:00- 12:00	868884952, Facultad de Biología B1.2.024	Dada la situación extraordinaria provocada por la covid-19, no se pueden garantizar las tutorías presenciales, por tal motivo se realizarán a través del Aula Virtual (tutorías electrónicas).
JUAN CARLOS ARGÜELLES ORDOÑEZ Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	arguelle@um.es www.um.es/dp-genymicro Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	
	Anual	Lunes	12:00- 14:00	868887131, Facultad de Biología B1.2.025		
	Anual	Miércoles	12:00- 14:00	868887131, Facultad de Biología B1.2.025		
	Anual	Jueves	12:00- 14:00	868887131, Facultad de Biología B1.2.025		



JOSE CANSADO VIZOSO Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jcansado@um.es www.um.es/gr-fisiologia/ Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	
		Anual	Miércoles	16:30- 19:30	868884953, Facultad de Biología B1.2.031	
ANTONIO SANCHEZ AMAT Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	antonio@um.es www.um.es/biotecmicrob Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	12:30- 14:00	868884955, Facultad de Biología B1.2.049	Tutoría electrónica
	Anual	Martes	12:30- 14:00	868884955, Facultad de Biología B1.2.049	Tutoría electrónica	
PATRICIA ELIO LUCAS Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	patlucel@um.es www.um.es/biotecmicrob Tutoría Electrónica: Sí				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	11:30- 13:00	868887138, Facultad de Biología B1.2.048	En caso de querer asistir a una tutoría presencial, contactar primero con el profesor.
		Anual	Miércoles	11:30- 13:00	868887138, Facultad de Biología B1.2.048	En caso de querer asistir a una tutoría presencial, contactar primero con el profesor.
TERESA SOTO PINO	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
Grupo de Docencia: 1 y 2	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	teresaso@um.es www.um.es/gr-fisiologia/ Tutoría Electrónica: Sí				

	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	16:00- 18:00	868884393, Facultad de Biología B1.2.030	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.
		Anual	Jueves	10:00- 11:00	868884393, Facultad de Biología B1.2.030	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.



ELISA GOMEZ GIL Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA
	Categoría	CONTRATADO PREDCTORAL (FPU INVES-UM)
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	elisa.gomez2@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
FRANCISCO PRIETO RUIZ Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA
	Categoría	CONTRATADO PREDCTORAL (FPU-MECD)
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	francisco.prieto@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
JONATAN CRISTIAN CAMPILLO BROCAL	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jonatancristian.campillo@um.es www.um.es/biotecmicrob Tutoría Electrónica: SÍ
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	

Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 y 2	Lugar de atención al alumnado	Anual	Miércoles	18:00- 19:00		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.
		Anual	Jueves	18:00- 20:00		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.



BEATRIZ VAZQUEZ MARIN Grupo de Docencia: 1 y 2	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	beatriz.vazquez@um.es www.um.es/gr-fisiologia/ Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Viernes	15:00- 19:00	868884950, Facultad de Biología B1.2.023	Dada la situación extraordinaria provocada por la covid-19, no se pueden garantizar las tutorías presenciales, por tal motivo se realizarán a través del Aula Virtual (tutorías electrónicas).

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 consta

3.2 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 SIGUIENTES ASIGNATURAS del Primer Curso: (1838)-Química, (1845)-Bioquímica I, (1840)-Matemáticas e Introducción a la Estadística y (1841)-Citología e Histología Vegetal y Animal; 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 (1850)-Microbiología sin haber superado las asignaturas mencionadas. En cuanto a las asignaturas de Segundo Curso, ES ESENCIAL TENER SUPERADAS O CURSAR SIMULTÁNEAMENTE (1848)-Bioquímica II y (1849)-Genética para comprender importantes aspectos de fisiología microbiana y, además, porque el Programa de Microbiología se ha elaborado teniéndolo en cuenta, con el fin de evitar la repetición 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
- 36. Aplicar las normas de calidad y seguridad en la actividad desarrollada en el laboratorio biológico y en el medio natural.
- 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
- 1. Diferenciar distintos niveles de organización en el sistema vivo.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CT1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar
- Competencia 2. CT6. Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional

5. Contenidos

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 quimioestado 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 CO₂.

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*. *Thermoplasmatales* (*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 (*Gloeotheca*, *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*, *Thiothrix*) y nitrificantes (*Nitrosomonas*, *Nitrobacter*). Bacterias metanótrofas (*Methylococcus*, *Methylosinus*) y metilótrofas (*Methylophilus*, *Methylobacterium*). Bacterias metanótrofas desnitrificantes (*Methylomirabilis*).

TEMA 28. Proteobacterias quimiorganótrofas aerobias

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

TEMA 29. Proteobacterias quimiorganótrofas anaerobias facultativas

Familias *Enterobacteriaceae* (*Escherichia*, *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Erwinia*), *Vibrionaceae* (*Vibrio*, *Aliivibrio*, *Photobacterium*) y *Pasteurellaceae* (*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 (*Desulfobivrio*, *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* y *Paenibacillus*, *Clostridium* y *Desulfotomaculum*). *Tenericutes*: bacterias sin pared celular (*Mycoplasma*, *Spiroplasma*).

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)

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

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 (quitridiomicetos, 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.

PRÁCTICAS

Práctica 1. TÉCNICAS DE AISLAMIENTO, SIEMBRA Y RECuento DE MICROORGANISMOS: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Bloque 3, Bloque 4, Bloque 5, Bloque 7 y Bloque 8

- 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 y Agar MacConkey.
- Relación de los microorganismos con el oxígeno. Prueba de la Oxidasa. Defensas frente al oxígeno. Prueba de la Catalasa.

Práctica 2. OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE MICROORGANISMOS EN FRESCO Y PREPARACIONES TEÑIDAS: Relacionada con los contenidos Bloque 2 y Bloque 3

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.

Práctica 3. OBSERVACIÓN Y RECuento DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN MUESTRAS NATURALES: Relacionada con los contenidos Bloque 2, Bloque 3, Bloque 4, Bloque 5, Bloque 7 y Bloque 8

- 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.

Práctica 4. CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE MICROORGANISMOS Y APLICACIÓN PARA SU IDENTIFICACIÓN: Relacionada con los contenidos Bloque 2, Bloque 3, Bloque 4, Bloque 5 y Bloque 7

- 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.

Práctica 5. CARACTERIZACIÓN Y RECuento DE BACTERÍOFAGOS: Relacionada con los contenidos Bloque 6

- 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.

Práctica 6. VALORACIÓN DE LAS SESIONES PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Global

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

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
CLASE MAGISTRAL	Exposición y desarrollo de 36 temas.	75	0	75	150	225.0
	A lo largo del curso se plantean preguntas ocasionales en relación con los temas expuestos (EVALUACIÓN CONTINUA) y se controla la asistencia a clase mediante firma.					



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO</p>	<p>6 prácticas, 3 en cada cuatrimestre, en las que se introduce al estudiante en las técnicas básicas de laboratorio en Microbiología. Cada práctica consta de 2 sesiones en 2 días consecutivos (12 sesiones en total): 12 horas (primer cuatrimestre, 6 sesiones de 2 horas) y 18 horas (segundo cuatrimestre, 6 sesiones de 3 horas).</p>	30	14	30	30	60.0
	<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</p>					
	<p>de comunicación oral. En algunas sesiones se podrá aplicar una metodología de aprendizaje cooperativo,</p>					21

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
TUTORÍAS	TUTORÍAS INDIVIDUALES	6	6	6	0	6.0
	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 con control de asistencia. En ellas, se podrá:					
	Realizar pruebas evaluatorias no programadas (EVALUACIÓN CONTINUA) en formato oral, o respondiendo a preguntas cortas o a cuestionarios de tipo test, seleccionando preguntas a partir de un Test Bank, elaborado por los alumnos organizados en equipos.					
	Repasar la materia impartida hasta el momento.					
	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					



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
EXÁMENES PROGRAMADOS	Dos pruebas de evaluación escritas, "exámenes parciales", al finalizar cada cuatrimestre y un examen final.	9	5	9	0	9.0
	Total	120		120	180	300

Docencia en semipresencialidad

La asignatura Microbiología es anual de 12 créditos.

PRIMER CUATRIMESTRE

CLASES MAGISTRALES:

- La asignatura consta de 36 temas. Durante el primer cuatrimestre se realizará la exposición y desarrollo de 18 temas.
- Se impartirán mediante videoconferencias (docencia síncrona) y/o presentaciones locutadas (docencia asíncrona). En este último caso, se mantendrá la comunicación con los estudiantes, al menos cada tres sesiones, mediante videoconferencia u otras herramientas (Chat, Foros...) del Aula Virtual (AV) con el fin de profundizar, repasar y aclarar dudas sobre los contenidos de la asignatura.



PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Obligatorias (control de asistencia).
- Se impartirán presencialmente 6 horas y las restantes mediante videoconferencias y/o presentaciones locutadas. Además, se pondrá a disposición de los estudiantes material virtual con la información adicional (guiones, vídeos ilustrativos relacionados directamente con el contenido de las prácticas, enlaces a páginas webs...). Tanto la práctica 1 como la 3 requieren observación de resultados lo que obliga a que las dos sesiones de cada práctica se realicen en dos días consecutivos: la primera sesión de ambas prácticas se impartirá una a continuación de la otra (2 horas presenciales) y de igual forma la segunda sesión de ambas, al día siguiente (2 horas presenciales), mientras que las dos sesiones presenciales de la práctica 2 no requieren estar separadas temporalmente en dos días consecutivos y se podrán desarrollar una tras la otra (2 horas presenciales). De este modo, las 6 sesiones de las tres prácticas (12 horas, escenario presencial) se reducen a 3 sesiones presenciales (6 horas,



escenario semipresencial) consiguiendo, con esta remodelación, reducir al mínimo el número de veces que los alumnos acudan a los laboratorios.

- El cuestionario de prácticas se realizará on-line (AV). Se valorará en el Segundo cuatrimestre.
- El cuaderno manuscrito será sustituido por un informe de prácticas aportado a través de Tareas (AV). Se valorará en el Segundo cuatrimestre

TUTORÍAS

INDIVIDUALES:

- Con objeto de agilizar la interacción con los alumnos, la comunicación se podrá establecer a través del AV, correo electrónico o teléfono, según estime oportuno cada profesor. A falta de contacto presencial, será imprescindible que los estudiantes revisen diariamente correos electrónicos (UMU) y mensajes privados, Chat... (AV), para el correcto desarrollo de la asignatura.

EN GRUPO:



- Obligatorias (control de asistencia).
- Se llevarán a cabo pruebas de EVALUACIÓN CONTINUA, programadas y realizadas mediante herramientas del AV, respondiendo a preguntas cortas o de tipo test que en algunos casos podrán ser seleccionadas a partir de un Test Bank elaborado por los alumnos.

EXÁMENES:

- El control "parcial" se realizará a través del AV.

SEGUNDO CUATRIMESTRE

CLASES MAGISTRALES:

- Durante el segundo cuatrimestre se realizará la exposición y desarrollo de 18 temas.
- Las clases se impartirán mediante videoconferencias (docencia síncrona) y/o presentaciones locutadas (docencia asíncrona). En este último caso, se mantendrá la comunicación con los estudiantes, al menos cada tres sesiones, mediante



videoconferencia u otras herramientas (Chat, Foros...) del Aula Virtual (AV) con el fin de profundizar, repasar y aclarar dudas sobre los contenidos de la asignatura.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Obligatorias (control de asistencia).
- Se impartirán presencialmente 8 horas y las restantes mediante videoconferencias.

Además, se pondrá a disposición de los estudiantes material virtual con la información adicional (guiones, vídeos ilustrativos relacionados directamente con el contenido de las prácticas, enlaces a páginas webs...). Las prácticas 4 y 5 se impartirán, en ambos casos, en dos días consecutivos. Cada práctica consta de 2 sesiones presenciales de 2 horas y al finalizar cada práctica se realizará una sesión virtual de 2 horas.

- La evaluación de prácticas consta de:
- El cuestionario de prácticas que se realizará on-line (AV)
- El cuaderno manuscrito será sustituido por un informe de prácticas aportado a través de Tareas (AV).



TUTORÍAS

INDIVIDUALES:

- Con objeto de agilizar la interacción con los alumnos, la comunicación se podrá establecer a través del AV, correo electrónico o teléfono, según estime oportuno cada profesor. A falta de contacto presencial, será imprescindible que los estudiantes revisen diariamente correos electrónicos (UMU) y mensajes privados, Chat... (AV), para el correcto desarrollo de la asignatura.

EN GRUPO:

- Obligatorias (control de asistencia).
- Se llevarán a cabo pruebas de EVALUACIÓN CONTINUA, programadas y realizadas mediante herramientas del AV, respondiendo a preguntas cortas o de tipo test que en algunos casos podrán ser seleccionadas a partir de un Test Bank elaborado por los alumnos.

EXÁMENES:



- El control "parcial" se realizará a través del AV.

Docencia en no presencialidad

Todas las actividades formativas serán no presenciales.

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biologia/2020-21#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes). Pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para evaluar periódicamente el proceso de aprendizaje se realizarán dos pruebas escritas (exámenes parciales). La calificación máxima alcanzable en cada prueba es de 3 puntos. Una puntuación igual o superior a 1.5 puntos supone el aprobado. Estas puntuaciones no son trasladables de un año a otro. 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. En caso contrario, los alumnos realizarán un examen final. Una puntuación igual o superior a 3 puntos supone el aprobado. La calificación máxima será de 6 puntos. 3. Obligatorio. Para superar la asignatura será preciso que el alumno consiga al menos 3 puntos en este apartado (Ponderación: 30).
Ponderación	60



Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos, memorias, proyectos, cuadernos de prácticas, etc.: trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
Criterios de Valoración	<ol style="list-style-type: none"> 1. La CALIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS se basará en parte en la evaluación del cuaderno individual que cada alumno deberá presentar en la primera sesión de la Práctica 6 (máxima calificación: 1 punto). 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 cuestionario realizado en la segunda sesión de la Práctica 6 sobre el desarrollo y fundamento de las prácticas (1 punto). 2. La ausencia no justificada a tres o más sesiones prácticas de laboratorio implicará una reducción de la calificación global en 1.5 puntos (asistencia, 0.5 puntos; portafolios, 1 punto). 3. En el caso de no aprobar la asignatura en las convocatorias del curso, la calificación obtenida en prácticas se conservará para convocatorias sucesivas. 4. Obligatorio. Es imprescindible la valoración de las prácticas (cuestionario y cuaderno) para superar la asignatura.
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	Control de asistencia a actividades teóricas y prácticas.
Criterios de Valoración	<ol style="list-style-type: none"> 1. La asistencia a clases y tutorías se tendrá en cuenta en la evaluación del alumno, así como su actitud y participación activa ante el trabajo, siempre que se aprueben los controles de evaluación programados. 2. Obligatorio. Es imprescindible disponer de calificaciones en este apartado.
Ponderación	6



Métodos / Instrumentos	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
Criterios de Valoración	<ol style="list-style-type: none">1. Durante el curso se realizarán pruebas evaluativas no programadas, relacionadas con los temas tratados en las clases teóricas y prácticas.2. Estas pruebas sólo se valorarán si se superan los controles de evaluación programados (los dos exámenes parciales o el examen final).3. Obligatorio. Se debe disponer de calificaciones en este apartado.
Ponderación	14



Métodos / Instrumentos	Evaluación en semipresencialidad
Criterios de Valoración	<p>Sólo se considerará evaluado el aprendizaje del alumno, si consta VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES FORMATIVAS a través de los cuatro instrumentos de evaluación: SE1, SE3, SE8 y SE9.</p> <p>SE1. Pruebas escritas (exámenes). Ponderación: 60</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para evaluar periódicamente el proceso de aprendizaje se realizarán dos pruebas parciales a través del Aula Virtual (AV). La calificación máxima alcanzable en cada control es de 3 (Ponderación: 30). Una puntuación igual o superior a 1.5 puntos supone el aprobado. Estas puntuaciones no son trasladables de un año a otro. 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. En caso contrario, los alumnos realizarán un examen final. Una puntuación igual o superior a 3 puntos supone el aprobado. La calificación máxima será de 6 puntos (Ponderación: 60). El examen final de la convocatoria de Febrero se realizará a través del AV y los de las convocatorias de Junio y de Julio se realizarán presencialmente, siempre que sea posible por las circunstancias de la pandemia. 3. Obligatorio. Para superar la asignatura será preciso que el alumno consiga al menos 3 puntos en este apartado (Ponderación: 30). <p>SE3. Informes escritos, cuadernos de prácticas, etc. Ponderación: 20</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La CALIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS se basará en parte en la evaluación de un informe individual que cada alumno deberá enviar al profesor a través de Tareas (AV) (máxima calificación: 1 punto. Ponderación: 10). Se valorará el rigor y la calidad tanto de la información contenida como de la forma en la que se ha redactado. Asimismo, se valorarán las respuestas a las preguntas formuladas en un cuestionario realizado al finalizar las prácticas, a través del AV, sobre el desarrollo y fundamento de las prácticas (1 punto. Ponderación: 10). 2. La ausencia no justificada a tres o más sesiones prácticas de laboratorio (presenciales) implicará una reducción de la calificación global en 1.5 puntos.



	<p>3. En el caso de no aprobar la asignatura en las convocatorias del curso, la calificación obtenida en prácticas se conservará para convocatorias sucesivas.</p> <p>4. Obligatorio. Es imprescindible la valoración de las prácticas (informe y cuestionario) para superar la asignatura.</p> <p>SE8. Control de asistencia a actividades teóricas y prácticas. Ponderación: 6</p> <p>1. La asistencia a tutorías se tendrá en cuenta en la evaluación del alumno, así como su actitud y participación activa ante el trabajo, siempre que se aprueben los dos exámenes parciales o el examen final.</p> <p>2. Obligatorio. Es imprescindible disponer de calificaciones en este apartado.</p> <p>SE9. Evaluación continua. Ponderación: 14</p> <p>1. Durante el curso se realizarán pruebas evaluatorias en las sesiones de tutorías grupales, programadas y diseñadas a través del AV, relacionadas con los temas tratados en las clases teóricas y prácticas.</p> <p>2. Estas pruebas sólo se valorarán si se superan los dos exámenes parciales o el examen final.</p> <p>3. Obligatorio. Se debe disponer de calificaciones en este apartado.</p>
Métodos / Instrumentos	Evaluación en no presencialidad
Criterios de Valoración	Será la misma que en la modalidad semipresencial salvo que todas las evaluaciones serán no presenciales.

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biologia/2020-21#examenes>

9. Resultados del Aprendizaje

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



-  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]
-  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]
-  Tortora, G.J., Funke, B.R., Case, C.L. (2017). "Introducción a la Microbiología (TORTORA)". 12ª ed. Médica Panamericana. ISBN: 9789500695404
-  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]

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]

11. Observaciones y recomendaciones

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 DISTINTAS ACTIVIDADES FORMATIVAS a través de los cuatro instrumentos de evaluación: SE1, SE3, SE8 y SE9. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.