

Facultad de Ciencias

Grado en Biología

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Microbiología Aplicada
(2020 - 2021)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Microbiología Aplicada	Código: 209230909
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Facultad de Ciencias- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias- Titulación: Grado en Biología- Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-01-14)- Rama de conocimiento: Ciencias- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética- Área/s de conocimiento: Microbiología- Curso: 4- Carácter: Optativa- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado Microbiología 1 y 2

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FERNANDO PERESTELO RODRIGUEZ
- Grupo: Grupo: 1 de Clases Teóricas ; Prácticas Específicas: Todos los Grupos; Prácticas de Aula: Todos los Grupos; Tutorías: Todos los Grupos
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: FERNANDO- Apellido: PERESTELO RODRIGUEZ- Departamento: Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética- Área de conocimiento: Microbiología

Contacto

- Teléfono 1: **922318511**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **fpereste@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta

Observaciones: Los horarios de tutorías se encuentran sujetos al POD así como a las necesidades docentes del Área a lo largo del curso académico. Las tutorías de los viernes (11-13 h) se llevarán a cabo en línea, mediante las diferentes herramientas disponibles: aula virtual, correo electrónico o Google Meet (fpereste@ull.edu.es). En cualquier caso, los alumnos serán advertidos oportunamente, sobre la herramienta seleccionada.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta

Observaciones:

Profesor/a: VICTORIA DE ZARATE MACHADO

- Grupo: **Prácticas específicas: Grupo PX104**

General

- Nombre: **VICTORIA DE**
- Apellido: **ZARATE MACHADO**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **vzarate@ull.es**
- Correo alternativo: **vzarate@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta

Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Las posibles modificaciones de las mismas se darán a conocer a los alumnos. Para asistir a la tutoría de despacho se concertará cita previa con la profesora. La tutoría de los jueves de 11 a 14 horas serán en línea y se hará uso de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección de correo vzarate@ull.edu.es

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta

Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Las posibles modificaciones de las mismas se darán a conocer a los alumnos. Para asistir a la tutoría de despacho se concertará cita previa con la profesora. La tutoría de los jueves de 11 a 14 horas serán en línea y se hará uso de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección de correo vzarate@ull.edu.es

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Módulo Complementario**
 Perfil profesional: **Profesional sanitario, Profesional de la investigación y desarrollo, Profesional de la industria,**

Profesional agropecuario, Profesional del medio ambiente, Profesional de información, Profesional del comercio y marketing, Profesional de la gestión y organización de empresas, Profesional docente.

5. Competencias

Competencia Específica del Hacer

- CEH25** - Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados
- CEH23** - Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.
- CEH22** - Evaluar el impacto ambiental. Diagnosticar y solucionar problemas medioambientales.
- CEH20** - Diseñar modelos de proceso biológicos.
- CEH19** - Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades.
- CEH16** - Realizar bioensayos y diagnósticos biológicos
- CEH14** - Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.
- CEH13** - Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos.
- CEH12** - Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos y virus.
- CEH11** - Manipular material genético, realizar análisis genético y llevar a cabo asesoramiento genético.
- CEH10** - Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías.
- CEH9** - Evaluar actividades metabólicas.
- CEH8** - Aislar, analizar e identificar biomoléculas. Identificar y utilizar bioindicadores.
- CEH7** - Realizar análisis filogenéticos.
- CEH5** - Analizar y caracterizar muestras de origen humano y otros materiales biológicos.
- CEH4** - Obtener, manejar, conservar y observar especímenes.

Competencia Específica del Saber

- CES34** - Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.
- CES33** - Estructura y dinámica de comunidades.
- CES32** - Interacciones entre especies.
- CES31** - Estructura y dinámica de poblaciones.
- CES29** - Ciclos biológicos.
- CES28** - Adaptaciones funcionales al medio.
- CES27** - Bases de la inmunidad.
- CES26** - Regulación de la actividad microbiana.
- CES16** - Señalización celular.
- CES15** - Vías metabólicas.
- CES14** - Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
- CES13** - Estructura y función de biomoléculas.
- CES10** - Diversidad de microorganismos y virus.

Competencia General

- CG1** - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Biología, así como una perspectiva histórica de su desarrollo.
- CG2** - Reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas biológicas.

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG4 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en Biología tanto a un público especializado como no especializado.

CG5 - Estudiar y aprender de forma autónoma, con organización de tiempo y recursos, nuevos conocimientos y técnicas en cualquier disciplina científica o tecnológica

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS

- Profesor/a: Dr. Fernando Perestelo Rodríguez

Bloque1. INTRODUCCIÓN

Lección 1.- CONCEPTOS GENERALES EN MICROBIOLOGÍA APLICADA.

Perspectiva histórica: Aplicaciones de los microorganismos. Microbiología aplicada y Biotecnología. Objetivos e impacto de la biotecnología industrial. Microorganismos de interés industrial: características y principales grupos taxonómicos. Búsqueda y selección de microorganismos de interés.

Bloque 2. BIOINGENIERÍA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES

Lección 2.- CULTIVO MICROBIANO CON FINES BIOTECNOLÓGICOS.

Medios de cultivo y nutrición de microorganismos industriales. Crecimiento de microorganismos en diferentes ambientes: controlados y complejos. Rutas metabólicas para la biosíntesis de productos microbianos: metabolismo primario y metabolismo secundario. Superproducción de metabolitos por microorganismos.

Lección 3.- FERMENTADORES Y TIPOS DE FERMENTACIONES. Fermentadores aeróbicos. Fermentadores anaeróbicos.

Diseño de fermentadores. Escalado de las fermentaciones industriales: de las factorías microbianas a las factorías industriales.

Lección 4.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN.

Esterilidad en microbiología industrial. Mezclado y evaluación del oxígeno disuelto. Aireación y agitación. Técnicas para el control de parámetros: manuales y automáticos. Extracción de productos de la fermentación.

Bloque 3. LOS MICROORGANISMOS COMO FACTORÍAS INDUSTRIALES

Lección 5.- COMPUESTOS QUÍMICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL.

Producción de ácidos orgánicos: ácidos cítrico, acético, etc. Producción de aminoácidos: Ácido Glutámico y Lisina. Producción de enzimas.

Lección 6.- PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES. Concepto de biorefinería. Producción de Butanol, Biodiesel, Etanol,

Metano e Hidrógeno. BIOTRANSFORMACIONES. Factores que influyen en las biocatálisis. Los microorganismos como biocatalizadores. Tipos de procesos.

Bloque 4. MICROBIOLOGÍA APLICADA A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Lección 7.- PRESENCIA DE MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS. Crecimiento de microorganismos en alimentos: factores intrínsecos y extrínsecos. Control del deterioro de los alimentos producido por microorganismos: técnicas basadas en la temperatura, presión, etc. Enfermedades transmitidas por alimentos. Microorganismos como alimentos y complementos alimenticios.

Lección 8.- PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS MEDIANTE FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA.

Producción de vino: Fermentación alcohólica y maloláctica. Producción de cerveza: tipos de fermentaciones. Producción de pan y derivados. Producción de aditivos alimentarios: vitaminas, polisacáridos, nucleósidos.

Lección 9.- PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS MEDIANTE FERMENTACIÓN LÁCTICA.

Producción de derivados lácteos: queso, yogurt, etc. Probióticos y prebióticos. Producción de encurtidos. Elaboración de derivados cárnicos fermentados: embutidos y otros productos. Otras fermentaciones: producción de mijo, sushi, salsa de soja, fermentaciones de pescado, etc.

Bloque 5. MICROBIOLOGÍA APLICADA A LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Lección 10.- PRODUCCIÓN MICROBIANA DE ANTIBIÓTICOS.

Aislamiento y caracterización de cepas productoras de antibióticos. Biosíntesis de penicilinas y cefalosporinas: penicilinas semisintéticas. Precursores y enzimas implicadas. Proceso de producción industrial de penicilina. Otros antibióticos.

Lección 11.- OTROS PRODUCTOS DE INTERÉS FARMACÉUTICO.

Producción de hormonas. Producción de esteroides y alcaloides. Producción de compuestos antitumorales. Papel de los microorganismos en el desarrollo de vacunas. Ventajas e inconvenientes de las vacuna recombinantes.

Bloque 6. APLICACIONES AMBIENTALES DE LOS MICROORGANISMOS

Lección 12.- INTERACCIONES DE LOS MICROORGANISMOS CON COMPUESTOS XENOBIÓTICOS CONTAMINANTES.

Principales tipos de compuestos xenobióticos. Biodegradación de Pesticidas. Biodegradación de polímeros sintéticos. Biodegradación de hidrocarburos del petróleo. Interacciones microorganismo-metal: efectos tóxicos y mecanismos detoxificantes. Microorganismos y biodeterioro.

Lección 13.- BIORRECUPERACIÓN (BIOREMEDIATION).

Relación entre Biodegradación y biorrecuperación: Biorrecuperación in situ y ex situ, intrínseca y elaborada. Microrrecuperación. Métodos de biorrecuperación. Evaluación de un proceso de biorremediación: evaluación de campo. Biorrecuperación de ecosistemas: algunos ejemplos.

Lección 14.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES Y RESIDUOS DOMÉSTICOS.

Tratamiento de residuos líquidos: demandas bioquímica y química de oxígeno (DBO, DQO). Tratamiento de aguas residuales. Eutroficación. Microbiología del agua y salud pública. Tratamiento de residuos sólidos: Vertederos (Landfills) y Compostaje (Composting).

Bloque 7. APLICACIONES AGRÍCOLAS DE LOS MICROORGANISMOS

Lección 15.- INTERACCIONES MICROORGANISMO-PLANTA: UN ANÁLISIS DESDE UNA PERSPECTIVA BIOTECNOLÓGICA.

Microorganismos del suelo “potencialmente ecológicos”. Rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas (PGPR). Aplicaciones de los microorganismos como protectores frente a la congelación y en la mejora productiva mediante bacterias fijadoras de nitrógeno. El Biocontrol como alternativa a los pesticidas químicos (Biopesticidas): virus, bacterias, hongos y protozoos. Interacciones de los pesticidas con la microbiota del suelo. Insecticidas microbianos, seguridad alimentaria y salud humana.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Profesorado: Dr. Fernando Perestelo Rodríguez, Dra. Victoria de Zárate Machado y Ayudante Doctor a Contratar

Práctica 1.- Biodiversidad microbiana en la naturaleza. Observación de eubacterias, cianobacterias, actinomicetos, algas, parásitos, levaduras y hongos filamentosos.

Práctica 2.- Control Microbiológico del aire y fómites. Evaluación cualitativa y cuantitativa de la contaminación microbiana en el aire interior (Aeromicrobiología intramural) y exterior (Aeromicrobiología extramural) de un recinto y de superficies.

Práctica 3.- Aislamiento de microorganismos presuntamente productores de antibióticos y evaluación de su actividad inhibidora sobre el crecimiento de bacterias de referencia.

Práctica 4.- Análisis microbiológico de aguas mediante el método de filtración de membrana. a) Aguas destinadas al abastecimiento público. b) Aguas marinas destinadas a actividades recreativas.

Práctica 5.- Participación de los microorganismos en los procesos de elaboración y deterioro de alimentos.

Práctica 6.- Aislamiento e identificación de bacterias fitopatógenas a partir de hojas y/o tubérculos infectados.

Práctica 7.- Aislamiento y cuantificación de microorganismos del suelo degradadores de pesticidas. El caso del herbicida 2,4-D (2,4-diclorofenoxiacético).

Práctica 8.- Aislamiento de microorganismos marinos degradadores de hidrocarburos. El caso del n-hexadecano.

Práctica 9.- Estudio de la biodegradación de compuestos aromáticos por bacterias (*Serratia marcescens*, *Pseudomonas putida*) y/u hongos (*Phanerochaete chrysosporium*, *Phlebia radiata*, *Fusarium proliferatum*).

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor/a: Dr. Fernando Perestelo Rodríguez
- Manejo de protocolos de laboratorio para el desarrollo de los trabajos prácticos y utilización de bibliografía necesaria para el seguimiento de la asignatura.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La docencia se llevará a cabo teniendo en cuenta las circunstancias sanitarias debidas a la COVID-19. La metodología de la asignatura consistirá en un modelo de enseñanza- aprendizaje que incluye actividades presenciales y no presenciales. De forma general, para poder dar cobertura al alumnado que no esté presente físicamente en las clases, la docencia se retransmitirá en directo mediante plataformas de streaming”.

La asignatura comprende dos tipos de enseñanzas, Teórica y Práctica. Los fundamentos teóricos de la asignatura se impartirán siguiendo la metodología de clase magistral expositiva, utilizando plataformas de streaming como se ha mencionado anteriormente. Asimismo, apoyándonos en la plataforma de docencia virtual, podremos disponer de nuevos recursos que faciliten el acceso de los alumnos al material iconográfico de apoyo a la clases magistrales. Por lo que se refiere a las actividades incluidas en Seminarios y Tutorías, se recurrirá, como en el caso de las clases teóricas, al uso de las plataformas en streaming o google meet, además de los recursos proporcionados por el aula virtual de la asignatura. Obviamente, el alumno será informado convenientemente sobre el tipo de cita y metodología a utilizar.

Por otra parte, docencia práctica de la asignatura, al tratarse de una actividad presencial, deberá cumplir, como no podía ser de otra manera, con las normas de seguridad establecidas por las autoridades académicas y sanitarias, lo cual exige un reordenamiento obligado en los grupos de alumnos que acudirán a cada sesión práctica. Esta reorganización implica no sólo, una reducción en el número de alumnos por grupo sino, también, una reducción en el tiempo de permanencia de cada nuevo grupo en el laboratorio. Cada sesión práctica se completará con la correspondiente sesión teórica on line (streaming o google meet), en la que se describirán en detalle, los protocolos que deberá seguir el alumno en el desarrollo de cada actividad.

Para realizar el seguimiento de la asignatura y la evaluación, necesitará disponer de un ordenador personal o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono), etc., tanto para poder visualizar las clases por videoconferencia, como para participar en cualquier otra actividad, fundamentalmente las pruebas de evaluación, en el caso que éstas no puedan ser presenciales.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CG3], [CG2], [CG1], [CES10], [CES13], [CES14], [CES15], [CES16], [CES26], [CES27], [CES28], [CES29], [CES31], [CES32], [CES33], [CES34], [CEH4], [CEH5], [CEH7], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH11], [CEH12], [CEH13], [CEH14], [CEH16], [CEH19], [CEH20], [CEH22], [CEH23], [CEH25]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	0,00	20,0	[CG3], [CEH4], [CEH5], [CEH7], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH11], [CEH12], [CEH13], [CEH14], [CEH16], [CEH19], [CEH20], [CEH22], [CEH23], [CEH25]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3,00	0,00	3,0	[CG2]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CG5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CG5]
Preparación de exámenes	0,00	45,00	45,0	[CG2], [CG1]
Realización de exámenes	5,00	0,00	5,0	[CG4]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG4], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- 1.- Bhima Bhukya and Anjana Devi Tangutur. 2017. Microbial Biotechnology. Technological challenges and development trends. Apple Academic Press
- 2.- Farshad Darvishi Harzevili and Hongzhan Chen (Eds.) 2015. Microbial Biotechnology. Progress and Trends. CRC Press.
- 3.- Saxena Sanjai. 2015. Applied Microbiology. Springer.

Bibliografía Complementaria

- 1.- Okafor, N. 2007. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Science Publishers.
- 2.- Glazer, A.N., Nikkaido, H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals and Applied Microbiology. 2nd Ed. Cambridge University Press.
- 3.- Soetaert, W. and Vandamme, E.J. 2010. Industrial Biotechnology. Sustainable Growth and Economic Success. Wiley-VCH

Verlag.

4.- Singh, U.S. and Kapoor, K. 2010. Microbial Biotechnology. Oxford Book Company.

5.- Malik, A., Grohmann, E., Alves, M. (Eds.). 2013. Management of Microbial Resources in the Environment. Springer.

6.- Méndez-Vilas, A. (Ed.) 2007. Communicating Current Research and Educational Topics and Trends in Applied Microbiology. Formatex.

7.- Mosier, N.S. and Ladisch, M.R. 2009. Modern Biotechnology. Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals. John Wiley & Sons, Inc.

8.- Stanbury, P.F., Whitaker, A. and Hall, S.J. 2017. Principles of Fermentations Technology. Elsevier, Butterworth-Heinemann.

Otros Recursos

ALGUNAS COLECCIONES ESPECIALIZADAS

Annual Reviews Microbiology

Advances in Applied Microbiology

Biotechnology Annual Reviews

Critical Reviews in Biotechnology

Nature Reviews in Microbiology

Nature Reviews in Biotechnology

Trends in Biotechnology

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Dadas las circunstancias especiales (derivadas del COVID-19) previstas para el curso 2020-2021, las autoridades académicas han previsto dos escenarios posibles, aquel en el que será posible la evaluación presencial y aquel en el que, por alguna razón, no pudiera realizarse de esa manera. En este último caso, las pruebas de evaluación se realizarán a través del aula virtual de la asignatura, haciendo uso de las herramientas dispuestas por la ULL, en cuyo caso los alumnos serán informados en tiempo y forma.

Tanto en un caso como en otro, el alumnado debe conocer las siguientes características generales sobre el proceso evaluativo que se llevará a cabo a lo largo del curso. A saber:

Se evaluará el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumno/a mediante exámenes tipo test. Si la disponibilidad horaria lo permite, se realizará un examen parcial una vez explicadas las lecciones correspondientes a, aproximadamente, la primera mitad del programa (Incluido el/los seminarios impartidos hasta ese momento). Finalizado el cuatrimestre, y siguiendo el calendario de exámenes aprobado en Junta de Centro, se llevará a cabo el examen final. Cada examen se valorará con un máximo de 70 puntos, lo que significa que, para superar dicho examen, debe alcanzarse una puntuación igual o superior a 35 puntos. Si este fuera el caso, el alumno podrá acudir al examen final, sólo con la materia correspondiente a la segunda mitad del programa; en caso contrario, el examen final incluirá todo el programa de lecciones teóricas (incluidos los seminarios). La calificación final de la enseñanza teórica será la media de las puntuaciones obtenidas en ambos exámenes (en el caso de que se haya superado el examen parcial) o la puntuación final obtenida en el examen que incluye toda la materia teórica.

La docencia práctica se evaluará teniendo en cuenta la destreza adquirida por el alumno, su actitud y el trabajo desarrollado en las clases prácticas hasta un máximo de 10 puntos. Se evaluará también el nivel de conocimientos prácticos alcanzados

mediante un examen tipo test, con un máximo de 20 puntos. Aquellos alumnos que no demuestren suficiencia en estas evaluaciones, deberán realizar un examen práctico en el laboratorio que se efectuará al final del curso.

La calificación final de la asignatura será la suma (dividida por 10) de las puntuaciones obtenidas por el alumno en las distintas actividades evaluadas, pero en cualquier caso, será requisito imprescindible haber obtenido un mínimo del 50% de la calificación final de la enseñanza teórica (35 puntos).

La evaluación en las convocatorias de Julio y Septiembre consistirá en una prueba escrita en el mismo formato que el examen final. La calificación obtenida supondrá el 70% de la calificación final. Para completar la nota final, el alumno podrá conservar su nota de evaluación continua (30% restante) obtenida a lo largo del curso o, en caso de no haberla superado, deberá realizar un examen (test) para valorar los conocimientos prácticos (hasta 20 puntos), y un examen en el laboratorio de prácticas, para evaluar las habilidades y destrezas adquiridas durante su estancia en el laboratorio (hasta 10 puntos).

Tribunales de 5ª y 6ª convocatoria y de la convocatoria adicional

El estudiantado que se encuentre en 5ª, 6ª o 7ª convocatoria extraordinaria será evaluado y calificado por un tribunal constituido al efecto (**BOC nº11, de 19 de enero de 2016**). En este caso no podrá beneficiarse de las pruebas de evaluación continua que hubiese realizado. El/la estudiante podrá renunciar formalmente al tribunal mediante la presentación de una solicitud al menos de 10 días hábiles antes del inicio de la convocatoria de exámenes en cuestión, pudiendo acogerse en este caso a la evaluación continua, siempre que sea posible, en atención a su seguimiento de la asignatura durante el curso académico y previa conformidad del profesorado responsable (**BOULL nº. 22 de 28 de diciembre de 2017**). En aquellos casos en los que el alumno no renuncie a tribunal, las pruebas evaluativas serán idénticas a las señaladas en la evaluación alternativa.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG2], [CG1], [CES10], [CES13], [CES14], [CES15], [CES16], [CES26], [CES27], [CES28], [CES29], [CES31], [CES32], [CES33], [CES34]	Se evaluará el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumno/a mediante exámenes tipo test. Para aprobar un examen deberá obtenerse una calificación igual o superior al cinco.	70,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG4], [CG3], [CEH4], [CEH5], [CEH7], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH11], [CEH12], [CEH13], [CEH14], [CEH16], [CEH19], [CEH20], [CEH22], [CEH23], [CEH25]	Se evaluará el nivel de conocimientos prácticos alcanzados por el alumno/a mediante exámenes tipo tests, con un máximo de 20 puntos.	20,00 %

Evaluación continua de la actividad desempeñada en las clases prácticas	[CG5], [CG3], [CEH4], [CEH5], [CEH7], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH11], [CEH12], [CEH13], [CEH14], [CEH16], [CEH19], [CEH20], [CEH22], [CEH23], [CEH25]	Se valorará la actitud, el trabajo desarrollado y la destreza adquirida durante la realización de las prácticas hasta un máximo de 10 puntos	10,00 %
---	---	--	---------

10. Resultados de Aprendizaje

El alumno deberá reunir las habilidades intelectuales y manuales básicas que le permitan aplicar sus conocimientos microbiológicos a diferentes tipos de procesos biotecnológicos. Además, debe ser capaz de distinguir, a través de un espíritu crítico e inquisitivo, entre los diferentes aspectos técnicos de la microbiología industrial, así como identificar las implicaciones sociales y éticas de la biotecnología en general y de la microbiana en particular.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

En el cronograma se recoge el desarrollo de las clases teóricas con indicación de los temas impartidos en cada semana, así como de las sesiones de tutoría, seminarios y prácticas, en estos tres últimos casos, referidos a un grupo.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Lección 1 y primera sesión de tutorías	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y primera sesión de tutoría académica	2.00	2.00	4.00
Semana 2:	Lección 2	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	5.00	7.00
Semana 3:	Lección 3	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	2.00	4.00
Semana 4:	Lección 4	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	2.00	4.00
Semana 5:	Lección 5 y primera sesión de seminarios	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y sesión de seminarios	4.00	2.00	6.00
Semana 6:	Lección 6	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	2.00	4.00
Semana 7:	Lección 7	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	3.00	2.00	5.00

Semana 8:	Lección 8	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y realización de examen	4.50	4.50	9.00
Semana 9:	Lección 9 y semana de prácticas	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y realización de las clases prácticas (20 horas)	22.00	2.00	24.00
Semana 10:	Lección 10	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	12.50	14.50
Semana 11:	Lección 11 y segunda sesión de seminarios	Clase magistral de desarrollo del tema indicado segundo seminario	3.00	5.00	8.00
Semana 12:	Lección 12	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	5.00	7.00
Semana 13:	Lección 13 y tercera sesión de seminarios	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y tercer seminario	3.00	2.00	5.00
Semana 14:	Lección 14 y segunda sesión de tutorías Lección 15	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y segunda sesión de tutoría académica	5.00	2.00	7.00
Semana 15 a 17:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para preparar la evaluación	1.50	40.00	41.50
Total			60.00	90.00	150.00