Facultad de Ciencias

Grado en Biología

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Microbiología Aplicada
(2022 - 2023)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Microbiología Aplicada	Código: 209230909

- 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
- 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.

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: Grupos 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		Lunes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	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

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	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

Profesor/a: **JOSE MANUEL DE LA ROSA REYES**

- Grupo: **Prácticas Específicas: Grupos PX105 y 106**

General
- Nombre: **JOSE MANUEL**
- Apellido: **DE LA ROSA REYES**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Contacto
- Teléfono 1: **(922) 316502 Ext. 6400**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmrosa@ull.es**
- Correo alternativo: **jmrosa@ull.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37

Observaciones: Los cambios en el horario de tutorías, originados por coincidencias con otras actividades docentes, se anunciarán oportunamente al alumnado.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37

Observaciones: Los cambios en el horario de tutorías, originados por coincidencias con otras actividades docentes, se anunciarán oportunamente al alumnado.

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 colorantes y pigmentos. Producción de enzimas.

Lección 6.- PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES. Concepto de biorefinería. Producción de biocombustibles: butanol, biodiésel, etanol, metano e hidrógeno. Electroquímica microbiana. BIOTRANSFORMACIONES MICROBIANAS. Principales aplicaciones. Factores importantes en las biotransformaciones. Bioprocesos utilizados en las biotransformaciones.

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. El concepto Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC). Enfermedades

transmitidas por alimentos. Microorganismos como alimentos y complementos alimenticios.

Lección 8.- PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS MEDIANTE FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA. PRODUCCIÓN DE ADITIVOS ALIMENTARIOS.
Producción de vino: fermentación alcohólica. Fermentación 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. PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS.
Producción de derivados lácteos: queso, yogurt, etc. 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. Probióticos y prebióticos.

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, aminoglucósidos, policétidos y glucopéptidos: precursores y rutas bioquímicas. Producción industrial de antibióticos. Otros antimicrobianos: bacteriocinas.

Lección 11.- OTROS PRODUCTOS DE INTERÉS FARMACÉUTICO.
Producción de hormonas. Producción de alcaloides. Producción de compuestos antitumorales. Papel de los microorganismos en el desarrollo de vacunas.

Bloque 6. APLICACIONES AMBIENTALES DE LOS MICROORGANISMOS

Lección 12.- INTERACCIONES DE LOS MICROORGANISMOS CON XENOBIÓTICOS COMPUESTOS INORGÁNICOS CONTAMINANTES.
Principales tipos de xenobióticos y compuestos inorgánicos contaminantes. Biodegradación de Pesticidas. Biodegradación de polímeros sintéticos: otros xenobióticos de importancia ambiental. Biodegradación de hidrocarburos del petróleo. Interacciones microorganismo-metal: efectos tóxicos y mecanismos detoxificantes. Microorganismos y biodeterioro.

Lección 13.- BIORRECUPERACIÓN (BIOREMEDIATION).
Consideraciones generales: biodegradación y biorrecuperación. Métodos de biorrecuperación *in situ* y *ex situ.* Aplicaciones de los microorganismos en procesos de biorrecuperación ambiental. Biorrecuperación de ecosistemas: suelos y acuíferos contaminados. Biorremediación de ambientes marinos. Biorremediación de aires contaminados.

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. Tratamiento de residuos sólidos. Microbiología del agua y salud pública.

Bloque 7. APLICACIONES AGRÍCOLAS DE LOS MICROORGANISMOS

Lección 15.- INTERACCIONES MICROORGANISMO-PLANTA DESDE UNA PERSPECTIVA BIOTECNOLÓGICA.
Importancia de las interacciones microorganismo-planta: ¿por qué las plantas necesitan a los microorganismos?. Microorganismos de importancia agrícola. Los microorganismos como biofertilizantes. El biocontrol como alternativa a los pesticidas químicos (Biopesticidas). Insecticidas microbianos, seguridad alimentaria y salud humana.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Profesorado: Dr. Fernando Perestelo Rodríguez, Dra. Victoria de Zárate Machado y Dr. Leandro de León Guerra

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 xenobióticos 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

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Descripción

Esta asignatura comprende dos tipos de enseñanzas, teórica y práctica. Los fundamentos teóricos de la asignatura se impartirán siguiendo la metodología de clase magistral expositiva, si bien podrá combinarse, cuando la situación lo requiera, con discusiones y/o coloquios interactivos, sobre algún tema concreto de la asignatura. 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, así como la oportunidad de llevar a cabo tutorías virtuales, en aquellos casos que fueran necesarios. En consecuencia, cabe esperar que estas distintas estrategias docentes estimulen el interés del alumno a participar de una forma más activa en el proceso enseñanza-aprendizaje. En cuanto a la docencia práctica se refiere, los trabajos elegidos para realizar en el laboratorio se llevarán a cabo en forma de cursillo intensivo a lo largo de una semana. Estas clases prácticas en el laboratorio permitirán al alumno, en primer lugar, adquirir las habilidades prácticas necesarias para utilizar a los microorganismos en un determinado proceso y, por otro, constatar la importancia del conocimiento de la biología del microoganismo en cuestión, para culminar con éxito el reto planteado.
Todas las tareas del alumno (estudio, lecturas, ejercicios, prácticas…) serán orientadas por el profesor en las sesiones de tutorías. Con respecto a las tutorías individualizadas o en grupo muy reducido, se atenderá a los estudiantes para discutir cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad del alumno, o grupo de alumnos, relacionada con la asignatura.

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	[CEH25], [CEH23], [CEH22], [CEH20], [CEH19], [CEH16], [CEH14], [CEH13], [CEH12], [CEH11], [CEH10], [CEH9], [CEH8], [CEH7], [CEH5], [CEH4], [CES34], [CES33], [CES32], [CES31], [CES29], [CES28], [CES27], [CES26], [CES16], [CES15], [CES14], [CES13], [CES10], [CG1], [CG2], [CG3]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	0,00	20,0	[CEH25], [CEH23], [CEH22], [CEH20], [CEH19], [CEH16], [CEH14], [CEH13], [CEH12], [CEH11], [CEH10], [CEH9], [CEH8], [CEH7], [CEH5], [CEH4], [CG3]

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	[CG1], [CG2]
Realización de exámenes	5,00	0,00	5,0	[CG4]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG2], [CG4]
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- Perestelo, F. 2021. Guía docente para la enseñanza teórica y práctica de la asignatura Microbiología Aplicada.
2.- Okafor, N. 2007. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Science Publishers.
3.- Glazer, A.N., Nikkaido, H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals and Applied Microbiology. 2nd Ed. Cambridge University Press.
4.- Soetaert, W. and Vandamme, E.J. 2010. Industrial Biotechnology. Sustainable Growth and Economic Success. Wiley-VCH Verlag.
5.- Wittman, C. and Liao, J.C. 2017. Industrial Biotechnology. Products and Processes. Wiley-VCH.
7.- Malik, A., Grohmann, E., Alves, M. (Eds.). 2013. Management of Microbial Resources in the Environment. Springer.
8.- Kumar, G.V., Zeilinger, S., Ferreira, F.E.X., Durán-Domínguez de Bazua, M.C. & Purchase, D. 2016. Microbial Applications: Recent Advancements and Future Developments. De Gruyter, Inc.
9.- Stanbury, P.F., Whitaker, A. and Hall, S.J. 2017. Principles of Fermentations Technology (3th Ed.). Elsevier.

Otros Recursos

ALGUNAS COLECCIONES ESPECIALIZADAS
Anual 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

Atendiendo a la disposición transitoria contemplada en este reglamento (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna: 23 de junio de 2022, Num. 36), la distribución de porcentajes de las pruebas objetivas se mantendrá tal y como se contempla en la memoria de verificación.

El nivel de conocimientos alcanzados por los alumnos en la materia, se evaluará en dos convocatorias:
La 1ª Convocatoria, correspondiente a la finalización del cuatrimestre, evaluará los conocimientos y competencias adquiridos por los alumnos a lo largo del desarrollo de la asignatura, siguiendo las estrategias evaluativas que se detallan: los contenidos teóricos de la asignatura se evaluarán mediante un examen tipo test, donde el alumno deberá alcanzar, al menos 35 puntos de los 70 posibles. La evaluación continua por su parte, comprenderá las actividades desarrolladas por el alumno a lo largo del curso, centrando la atención en las competencias adquiridas durante su estancia en el laboratorio de prácticas: para ello, se evaluarán las habilidades y destrezas adquiridas (con un máximo de 10 puntos), así como su nivel de conocimientos (con un máximo de 20 puntos). Los alumnos que suspendan, en esta 1ª Convocatoria, el examen correspondiente a los contenidos teóricos de la asignatura pero hayan superado la evaluación continua, podrán mantener ésta, hasta la celebración de las pruebas correspondientes a la 2ª convocatoria.
La 2ª Convocatoria seguirá las pautas descritas para la primera, es decir, un examen tipo test para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos en la materia y, en el caso de haber superado la evaluación contínua, la calificación final será obtenida teniendo en cuenta que las pruebas objetivas representan una ponderación del 70%. Los alumnos que hayan suspendido la evaluación continua deberán, deberá acudir a una evaluación única en la que, junto al examen teórico tipo test antes descrito, deberá realizar un examen para acreditar los conocimientos y competencias aquiridas durante la realización de las clases prácticas; a este respecto, el alumno deberá realizar un examen teórico sobre los contenidos de las prácticas y, además, un examen en el laboratorio, donde deberá demostrar los competencias, habilidades y destrezas adquiridas, mediante la resolución de un supuesto práctico.

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 **(Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna: 23 de junio de 2022, Num. 36)**. En este caso no podrá beneficiarse de las pruebas de evaluación continua que hubiese realizado. El estudiante podrá renunciar formalmente al tribunal mediante la presentación de una solicitud, en el plazo de un mes a partir del comienzo del cuatrimestre, mediante el correspondiente procedemiento habilitado en sede electronica, 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, si bien podrán incluir algunas preguntas de respuesta corta. 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 mixtos tests/respuesta corta, con un máximo de 20 puntos.	20,00 %
Evaluación continua de la actividad desempañada 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	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	1.00	1.00	2.00
Semana 2:	Lección 2 y primera sesión de tutorías	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y primera sesión de tutoría académica	3.00	6.00	9.00
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 las clases prácticas (20 horas)	22.00	2.00	24.00
Semana 9:	Lección 9	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	2.00	4.00
Semana 10:	Lección 10	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	2.00	9.00	11.00
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:	Lecciones 12 y 13	Clase magistral de desarrollo del tema indicado	3.00	6.00	9.00
Semana 13:	Lección 14 y tercera sesión de seminarios	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y tercer seminario	3.00	2.00	5.00
Semana 14:	Lección 15 y segunda sesión de tutorías	Clase magistral de desarrollo del tema indicado y segunda sesión de tutoría académica	3.00	2.00	5.00
Semana 15:	Semanas 15 a 16 Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	5.00	45.00	50.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
		Total	60.00	90.00	150.00