

Facultad de Ciencias

Grado en Biología

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Microbiología 1
(2018 - 2019)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Microbiología 1	Código: 209232104
<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: 2- Carácter: Obligatorio- 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

Ninguno

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANGEL MANUEL GUTIERREZ NAVARRO	
<ul style="list-style-type: none">- Grupo: Grupo 1 de teoría y PX101, PX102, PX103, PX104 y PX 105de prácticas, todos los grupos de tutorías y todos los de clases de problemas- Departamento: Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética- Área de conocimiento: Microbiología	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
Horario: Martes, y jueves, de 9:30 a 11:30; Miércoles, de 11:00 a 13:00	Lugar: Area de Microbiología. Facultad de Farmacia, tercera planta
Tutorías Segundo cuatrimestre:	

Horario:

Martes, miércoles y jueves, de 9:30 a 11:30

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **agutinav@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Lugar:

Area de Microbiología. Facultad de Farmacia, tercera planta

Profesor/a: LUIS FELIX RODRIGUEZ DOMINGUEZ

- Grupo: **PX106, PX107 y PX108 de prácticas**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Martes, Miércoles y Jueves de 11:00 a 13:00

Lugar:

Area de Microbiología. Facultad de Farmacia, tercera planta

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Martes, Miércoles y Jueves de 11:00 a 13:00

Lugar:

Area de Microbiología. Facultad de Farmacia, tercera planta

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **lrodrig@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a: TERESA DEL NIÑO JESU RUIZ MARTIN

- Grupo: **PX109 y PX110 de prácticas**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Martes, Miércoles y Jueves de 11:00 a 13:00

Lugar:

Area de Microbiología. Facultad de Farmacia, tercera planta

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Martes, Miércoles y Jueves de 11:00 a 13:00

Lugar:

Area de Microbiología. Facultad de Farmacia, tercera planta

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **teruiz@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Fundamental**

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

- CEH26** - Dirigir, redactar y ejecutar proyectos relacionados con la Biología.
- 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.
- CEH4** - Obtener, manejar, conservar y observar especímenes.
- CEH1** - Reconocer distintos niveles de organización en los sistemas vivos. Identificar organismos.

Competencia Específica del Saber

- CES42** - Visión histórica de la biología.
- CES26** - Regulación de la actividad microbiana.
- CES19** - Estructura y función de la célula procariota.
- CES18** - Estructura y función de los virus.
- CES17** - Bioenergética.
- CES16** - Señalización celular.
- CES15** - Vías metabólicas.
- CES14** - Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
- CES13** - Estructura y función de biomoléculas.
- CES2** - Tipos y niveles de organización.

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 TEORICOS

Profesor: Angel M. Gutiérrez Navarro

INTRODUCCIÓN

Lección 1.- INTRODUCCION. La Microbiología como ciencia biológica. Concepto de microorganismo. Descubrimiento de los microorganismos. El debate sobre la doctrina de la generación espontánea. Las escuelas de Koch y de Pasteur. Los microorganismos como agentes causantes de enfermedad. Los microorganismos como agentes biogeoquímicos.

Lección 2.- LOS MICROORGANISMOS EN EL MUNDO DE LOS SERES VIVOS. Posición de los microorganismos en el mundo de los seres vivos. Niveles de organización celular. Microorganismos procarióticos y eucarióticos. Posición de los microorganismos en el proceso evolutivo. Los dominios Bacteria, Archaea y Eucarya. Características generales de los virus.

II. MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LA CÉLULA PROCARIOÓTICA

Lección 3.- MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA GENERAL DE LA CÉLULA PROCARIOÓTICA. Microorganismos procarióticos: bacterias y arqueas. Tamaño, forma y agrupamientos de las bacterias. La relación superficie/volumen de la célula bacteriana. Ultraestructura general de la célula bacteriana.

Lección 4.- LA PARED CELULAR. Composición química, estructura y funciones de la pared celular bacteriana. El peptidoglicano: composición química y estructura. La pared celular de las bacterias Gram positivas. La pared celular de las bacterias Gram negativas. La pared celular de las arqueas.

Lección 5. LA MEMBRANA CITOPLASMÁTICA DE LAS BACTERIAS. Composición y función. Transporte a través de la membrana. Los mesosomas y otras estructuras membranosas.

Lección 6.- ESTRUCTURAS RELACIONADAS CON LA MOVILIDAD Y LA ADHERENCIA. La cápsula y la capa mucosa. Flagelo y movilidad bacteriana. Bases moleculares del tactismo. Fimbrias y pelos.

Lección 7.- EL CITOPLASMA BACTERIANO. El citoplasma. Inclusiones citoplasmáticas y sustancias de reserva. Vesículas de gas. Los ribosomas.

Lección 8.- EL MATERIAL GENÉTICO BACTERIANO: NUCLEOIDE Y PLÁSMIDOS. Organización, estructura y duplicación del cromosoma bacteriano. Plásmidos bacterianos. Propiedades de los plásmidos. Tipos de plásmidos

Lección 9.- LA ENDOSPORA BACTERIANA. Propiedades, composición y estructura de la endospora bacteriana. El ciclo esporulación-germinación. Mecanismo de la termorresistencia de la endospora bacteriana.

III. METABOLISMO Y CRECIMIENTO DE LAS BACTERIAS

Lección 10.- NUTRICIÓN BACTERIANA. Panorama general del metabolismo microbiano. Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Requerimientos de carbono y de energía: tipos tróficos de microorganismos. Requerimientos de nitrógeno, fósforo y azufre. Requerimientos nutricionales especiales: factores de crecimiento. El diseño de medios de cultivo.

Lección 11.- EL METABOLISMO ENERGETICO DE LAS BACTERIAS. La producción de ATP en los microorganismos heterótrofos. Fermentación. Tipos de fermentaciones. Respiración aerobia y anaerobia. La obtención de energía por microorganismos autótrofos: fotosíntesis y quimiosíntesis.

Lección 12.-CRECIMIENTO Y DIVISIÓN DE LA CÉLULA BACTERIANA. El ciclo celular de las bacterias. Crecimiento de poblaciones microbianas: tiempo de generación y velocidad de crecimiento. Crecimiento asincrónico de un cultivo bacteriano: curva de crecimiento. Cultivo continuo. Medida cuantitativa del crecimiento: recuento del número de células y medida de la masa celular.

Lección 13.-CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO POR AGENTES FÍSICOS. Principios de la esterilización. Esterilización por agentes físicos. Esterilización por calor seco y por calor húmedo. Pasteurización. Las radiaciones como agentes esterilizantes. Esterilización por filtración. Inhibición del crecimiento por desecación, refrigeración y congelación.

Lección 14.- CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO POR AGENTES QUÍMICOS. Esterilización por agentes químicos: desinfectantes y antisépticos. Principales grupos de agentes químicos antimicrobianos. Agentes quimioterapéuticos sintéticos y antibióticos.

IV. INTRODUCCIÓN A LA VIROLOGÍA

Lección 15.- NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS VIRUS. Propiedades generales de los virus. Composición química y estructura de los viriones. Nomenclatura y clasificación de los virus.

Lección 16.- MULTIPLICACIÓN DE LOS VIRUS. Características generales de la infección vírica. Fases principales del proceso de multiplicación: adsorción del virión e infección de la célula hospedadora, replicación del genoma, maduración y liberación de los nuevos viriones.

Lección 17. BACTERIÓFAGOS. Diversidad de los bacteriófagos. Bacteriófagos virulentos: el fago T4. Bacteriófagos moderados: lisogenia por el fago lambda.

Lección 18.- VIRUS DE EUCARIOTAS Y OTROS AGENTES INFECCIOSOS. Virus de animales. Consecuencias de la infección vírica en células animales. Virus y cáncer. Retrovirus. Virus de plantas. Virus satélites, viroides y priones-

V. GENÉTICA BACTERIANA

Lección 19.- VARIACIONES BACTERIANAS: MUTACIONES. Mutaciones: concepto y definición. Tipos de mutaciones. Mutaciones espontáneas. Mutagénesis: agentes mutagénicos. Reversión. Métodos de selección de mutantes. El test de Ames.

Lección 20.- PROCESOS DE RECOMBINACIÓN GENÉTICA. Recombinación genética en procariotas: características generales. Tipos de recombinación genética: generalizada, específica de sitio, ilegítima y replicativa. Elementos genéticos móviles: secuencias de inserción y transposones.

Lección 21.- INTERCAMBIO GENETICO ENTRE PROCARIOTAS. Formas de intercambio de información genética: transformación, transducción y conjugación. Significado biológico del intercambio de material genético.

Lección 22.- MANIPULACIÓN GENETICA DE MICROORGANISMOS.. Aplicaciones de las técnicas de ingeniería genética en la programación de microorganismos

CONTENIDOS PRACTICOS:

- Profesores: Dr. Angel M. Gutiérrez Navarro (grupos 101A, 102A, 103A y 104A) , Dr. Luis Rodríguez Domínguez (grupos 101B y 102B), y Dra. Teresa Ruiz Martín (grupos 103B y 104B)

P1. CULTIVO DE MICROORGANISMOS. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio de Microbiología- Preparación y esterilización de medios de cultivo. Técnicas de siembra y cultivo de microorganismos en medios líquidos, sólidos y semisólidos.

P2. AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS EN CULTIVO PURO. Aislamiento de bacterias a partir de una mezcla problema: siembra por agotamiento; método de las diluciones seriadas. Uso de los medios selectivos, enriquecidos y diferenciales.

P3. MEDIDA DEL CRECIMIENTO BACTERIANO. Determinación del crecimiento microbiano. Recuento de viables: determinación del número de unidades formadoras de colonias. Recuento directo: determinación de la relación entre el número de células y la densidad óptica de un cultivo bacteriano.

P4. OBSERVACION DE MICROORGANISMOS (1). Observación microscópica de microorganismos. El microscopio óptico: su utilización en el laboratorio de Microbiología. Examen de preparaciones en fresco: observación de bacterias y de levaduras. Observación de la movilidad de las bacterias. Examen de preparaciones teñidas (1). Tinción simple: observación de la forma, el tamaño y los agrupamientos de bacterias. Tinción negativa: observación de bacterias capsuladas.

P5. OBSERVACION DE MICROORGANISMOS (2). Examen de preparaciones teñidas (2). Tinciones diferenciales: tinción de Gram, tinción de ácido-resistencia y tinción de endosporas.

P6. ACCIÓN DE AGENTES BACTERICIDAS Y BACTERIOSTÁTICOS. Antibiograma. Espectro de actividad de algunos antibióticos. Aislamiento de estirpes resistentes a antibióticos. Acción de antibióticos sobre el crecimiento y la viabilidad de *Escherichia coli*.

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La lección magistral será la actividad presencial más usada y permitirá al profesor desarrollar los contenidos teóricos y la resolución de problemas o ejercicios. No obstante, se intentará buscar la implicación de los alumnos, principalmente en los seminarios y en las clases de resolución de problemas. Los seminarios se utilizarán principalmente para profundizar en temas concretos, fijar conocimientos y para resolver problemas en un contexto más participativo por parte de los alumnos. Las clases prácticas permitirán la adquisición de habilidades prácticas y la ilustración de los contenidos teóricos. Todas las tareas del alumno (estudio, trabajos, informe de prácticas, lecturas, exposiciones, 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	[CES42], [CG1], [CG2], [CES2], [CES13], [CES14], [CES15], [CES16], [CES17], [CES18], [CES19], [CES26]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	0,00	20,0	[CG3], [CEH1], [CEH4], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH11], [CEH12], [CEH13], [CEH14], [CEH16], [CEH19], [CEH20], [CEH22], [CEH26]
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	[CES42], [CG1], [CG2], [CES2], [CES13], [CES14], [CES15], [CES16], [CES17], [CES18], [CES19], [CES26]
Realización de exámenes	5,00	0,00	5,0	[CG4]

Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG2], [CG4]
Total horas	60.0	90.0	150.0	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- 1 Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H. y Stahl, D.A.: BROCK. BIOLOGIA DE LOS MICROORGANISMOS. 14ª Edición Pearson Educación, S.A. Madrid, 2015.
2. Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolverton, C.J. Prescott, Harley, and Klein's Microbiology. 7th Edition McGraw-Hill Higher Education. Boston, 2008.
3. Schaechter, M., Ingraham, J.L., Neidhardt, F.C. MICROBE ASM Press Washington, 2006

Bibliografía Complementaria

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Evaluación continua:

Se evaluará el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumno/a mediante exámenes de respuesta corta. Se realizará un examen parcial una vez explicadas las lecciones de, aproximadamente, la primera mitad del programa y/o un examen final. Cada examen se valorará con un máximo de 70 puntos. La superación del examen parcial (si se obtiene una puntuación igual o superior a 35) permitirá que el examen final trate solamente de la materia correspondiente a la segunda mitad del programa; en caso contrario, la materia objeto del examen final será todo el programa de lecciones teóricas. La calificación final de la enseñanza teórica será la media de las puntuaciones obtenidas en los exámenes parcial y final (en el caso de que se haya superado el examen parcial) o la puntuación obtenida en el examen final de toda la materia teórica. Quienes no concurren al examen final figurarán en el acta de la asignatura como "No presentado".

Se evaluará 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 contenido del informe final de las prácticas presentado por el alumno/a, hasta un máximo de 10 puntos. Quienes no demuestren suficiencia en esta evaluación, deberán superar un examen práctico que se realizará al finalizar el curso. En este examen se evaluará la destreza y seguridad del alumno en la manipulación de los microorganismos.

Asimismo, se evaluará (con un máximo de 10 puntos) la asistencia regular a las distintas actividades programadas para la asignatura.

Es obligada la asistencia a todas las actividades de la asignatura. Sin embargo, se admitirá la falta justificada de un máximo del 10 por ciento de las horas dedicadas a las clases magistrales. Habrá que asistir en su totalidad a las restantes actividades programadas. Quienes no cumplan estos requisitos tendrán 0 puntos en la actividad de que se trate. La calificación final en esta convocatoria será la suma (dividida por 10) de las puntuaciones obtenidas por el alumno/a 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).

Evaluación alternativa:

Quienes renuncien a la evaluación continua deberán superar el examen teórico de toda la asignatura (o del segundo parcial en caso de haber superado el primero), un examen práctico a realizar en el laboratorio en el que se evaluará la destreza y la seguridad en el manejo de los microorganismos y un examen escrito (cuya calificación sustituirá a la del informe de prácticas) que incluirá preguntas sobre los contenidos desarrollados en las sesiones prácticas y de problemas. La contribución de cada prueba a la calificación final de la asignatura se realizará atendiendo las mismas ponderaciones que se indican en la tabla "estrategia evaluativa".

La renuncia deberá hacerse por escrito presentado al profesor coordinador de la asignatura una vez empezado el curso y antes de que se inicie el periodo de exámenes según el calendario aprobado por la Facultad. Se entiende que la renuncia presentada para una convocatoria será efectiva para las siguientes del mismo curso académico.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CES42], [CG1], [CG2], [CES2], [CES13], [CES14], [CES15], [CES16], [CES17], [CES18], [CES19], [CES26]	Cada examen constará de diez preguntas de respuestas cortas relacionadas con la materia objeto de examen.	70 %
Informes memorias de prácticas	[CG4]	Se valorará el contenido y la presentación del informe, que deberá entregarse en las fechas establecidas para ello. Se valorará con un máximo de 10 puntos.	10 %
Evaluación continua de la actividad desempeñada en las clases prácticas	[CG3], [CEH1], [CEH4], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH11], [CEH12], [CEH13], [CEH14], [CEH16], [CEH19], [CEH20], [CEH22], [CEH26]	Se valorará la actitud, el trabajo desarrollado y la destreza adquirida durante la realización de las prácticas hasta un máximo de 10 puntos	10 %
Asistencia regular a todas las actividades de la asignatura	[CG5]	Se evaluará mediante el control de asistencia del alumnado que deberá firmar las hojas de asistencia para todas las actividades programadas para el curso	10 %

10. Resultados de Aprendizaje

Quienes superen la asignatura serán capaces de describir la organización, fisiología y genética de las bacterias, así como la estructura y naturaleza de los virus. Relacionarán las propiedades biológicas de los microorganismos con sus actividades en la naturaleza y manejarán con destreza los microorganismos.

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, clases de problemas y prácticas, en estos tres últimos casos, referidos al grupo 101. Se remite a los horarios publicados en la web y en los tabloneros de la facultad para consultar el calendario de la asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas en la asignatura. El siguiente cronograma es orientativo y depende de la organización docente del cuatrimestre.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Lecciones 1 y 2	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados	2.00	2.00	4.00
Semana 2:	Lecciones 3 y 4 y primera sesión de tutorías	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados y primera tutoría	3.00	3.00	6.00
Semana 3:	Lecciones 5 y 6	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados	2.00	2.00	4.00
Semana 4:	Lecciones 7 y 8	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados	2.00	2.00	4.00
Semana 5:	Lecciones 9 y 10	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados	2.00	2.00	4.00
Semana 6:	Lección 11	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados. Preparación examen parcial	2.00	5.00	7.00
Semana 7:	Lecciones 11 y 12	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados. Examen parcial	4.50	4.50	9.00
Semana 8:	Lección 12	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados	1.00	2.00	3.00
Semana 9:	Lección 13 y sesión de problemas	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados	2.00	2.00	4.00
Semana 10:	Lecciones 14 y 15	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados y desarrollo de las sesiones prácticas (20 horas)	23.00	2.00	25.00
Semana 11:	Lección 16	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados y preparación del informe de prácticas	1.00	9.00	10.00

Semana 12:	Lecciones 17 y 18 y segunda sesión de tutorías	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados y primera sesión de resolución de problemas (1.5 horas). Preparación del informe de prácticas	3.50	9.00	12.50
Semana 13:	Lección 19	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados). Entrega del informe de prácticas	2.00	2.00	4.00
Semana 14:	Lecciones 20 y 21	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados y segunda sesión de tutorías	3.00	2.00	5.00
Semana 15:	Lección 22	Clase magistral de desarrollo de los temas indicados	2.00	2.00	4.00
Semana 16 a 18:		Preparación y realización del examen final	2.50	40.50	43.00
Total			57.50	91.00	148.50