

Facultad de Bellas Artes

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Técnicas de análisis
(2022 - 2023)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Técnicas de análisis	Código: 199483105
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Facultad de Bellas Artes- Lugar de impartición: Facultad de Bellas Artes- Titulación: Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales- Plan de Estudios: G048 (Publicado en 2012-04-13)- Rama de conocimiento: Artes y Humanidades- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none">Bellas ArtesQuímica- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none">PinturaQuímica Física- Curso: 3- Carácter: Obligatoria- 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	

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ALEJANDRO GONZÁLEZ ORIVE
<ul style="list-style-type: none">- Grupo: Grupo 2, PX201, PX202
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: ALEJANDRO- Apellido: GONZÁLEZ ORIVE- Departamento: Química- Área de conocimiento: Química Física
Contacto <ul style="list-style-type: none">- Teléfono 1: 922318020- Teléfono 2:- Correo electrónico: agorive@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		Miércoles	16:30	18:30	Sección de Química - AN.3F	6 Química Física
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:30	10:30	Sección de Química - AN.3F	6 Química Física
Todo el cuatrimestre		Viernes	08:30	10:30	Sección de Química - AN.3F	6 Química Física
Observaciones: En cualquier caso, el alumnado tendrá la posibilidad de concertar tutorías fuera del horario preestablecido previa consulta vía correo electrónico/ aula virtual. En situación de Escenario 1 se realizarán el línea mediante Google Meet.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:30	17:30	Sección de Química - AN.3F	6 Química Física
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:30	17:30	Sección de Química - AN.3F	6 Química Física
Todo el cuatrimestre		Viernes	15:30	17:30	Sección de Química - AN.3F	6 Química Física
Observaciones: En cualquier caso, el alumnado tendrá la posibilidad de concertar tutorías fuera del horario preestablecido previa consulta vía correo electrónico/ aula virtual. En situación de Escenario 1 se realizarán el línea mediante Google Meet.						

Profesor/a: GONZALO GARCÍA SILVESTRO
- Grupo: PX202
General - Nombre: GONZALO - Apellido: GARCÍA SILVESTRO - Departamento: Química - Área de conocimiento: Química Física

<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922318032 - Teléfono 2: - Correo electrónico: ggarcia@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es/ 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19
<p>Observaciones: UD Química Física. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, el alumnado puede acudir fuera del mismo o concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email fecha y hora para la tutoría con el profesor.</p>						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19
<p>Observaciones: UD Química Física. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, el alumnado puede acudir fuera del mismo o concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email fecha y hora para la tutoría con el profesor.</p>						
<p>Profesor/a: RAQUEL RODRIGUEZ RAPOSO</p>						
<p>- Grupo: PX202</p>						
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: RAQUEL - Apellido: RODRIGUEZ RAPOSO - Departamento: Química - Área de conocimiento: Química Física 						

<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922318469 - Teléfono 2: - Correo electrónico: rrraposo@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
<p>Observaciones: Si así lo solicita, el alumnado puede también ser atendido a través del enlace de google meet, habilitado en el aula virtual, o en el correo electrónico rraposo@ull.edu.es, con el mismo horario, o en otro, previamente pactado entre ambos.</p>						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
<p>Observaciones: Si así lo solicita, el alumnado puede también ser atendido a través del enlace de google meet, habilitado en el aula virtual o en el correo electrónico rraposo@ull.edu.es, con el mismo horario, o en otro, previamente pactado entre ambos.</p>						
<p>Profesor/a: OLMEDO ENRIQUE GUILLÉN VILLAFUERTE</p>						
<p>- Grupo: PX202</p>						

<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: OLMEDO ENRIQUE - Apellido: GUILLÉN VILLAFUERTE - Departamento: Química - Área de conocimiento: Química Física 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: oguillen@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Observaciones:						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Dpto. Físicoquímica
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Examen, Diagnóstico y Documentación**
 Perfil profesional: **Aporta conocimientos técnicos sobre la naturaleza física y química de los materiales que constituyen los bienes culturales.**

5. Competencias

Específicas

- E6** - Conocimiento de los materiales constitutivos de los bienes culturales y de sus procesos de creación y/o manufactura.
- E8** - Conocimiento básico de la metodología científica, la investigación de las fuentes, el análisis y la interpretación y síntesis.
- E9** - Conocimiento de los instrumentos y métodos de examen de los bienes culturales.
- E12** - Capacidad de colaboración con otras profesiones que trabajan con los bienes patrimoniales y con los profesionales del campo científico.
- E16** - Capacidad para realizar proyectos de conservación-restauración de conjuntos de objetos, planificando y priorizando los estudios previos y las intervenciones.

Generales (Instrumentales)

- G1** - Capacidad de análisis y síntesis
- G2** - Capacidad de organización y planificación
- G6** - Capacidad de gestión de la información

Generales (Personales)

- G11** - Trabajo en equipo

Básicas

- B1** - 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
- B2** - 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.
- B3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Temas de Teoría:

- Profesor: Alejandro González Orive

1. Bloque I:

Tema 1. Reconocimiento y recogida de muestras

Tema 2. Estratigrafías y microscopía óptica

Tema 3. Microscopías Ópticas. Modos.

2. Bloque II:

Tema 4. Microscopía Electrónica de Barrido y Espectrometría de Energías Dispersivas de Rayos X (SEM/EDX).

Tema 5. Difracción de Rayos X (DRX). Fluorescencia de Rayos X (FRX).

3. Bloque III:

Tema 6. Espectroscopía Infraroja con Transformada de Fourier. Reflectancia Total Atenuada (FTIR/ATR).

Tema 7. Cromatografía de Gases. Cromatografía de Líquidos. Espectrometría de Masas. (CG-HPLC/EM).

Tema 8. Espectroscopía Ultravioleta-Visible (UV-VIS). Sonda externa.

Tema 9. Análisis microquímicos

- Prácticas de Laboratorio:

- Profesores: Alejandro González Orive, Raquel Rodríguez Raposo, Gonzalo García Silvestro y Olmedo Guillén Villafuerte

Práctica 1. PREPARACIÓN DE ESTRATIGRAFIAS Y ANALISIS POR MICROSCOPIA OPTICA.

Práctica 2. MICROGRAFÍAS Y COMPOSICIÓN ELEMENTAL DE MICROMUESTRAS. DIFERENCIACIÓN DE PIGMENTOS DE SIMILAR COLORACIÓN EN BASE A REGISTROS (SEM/EDX).

Práctica 3. RECONOCIMIENTO DE COMPONENTES CRISTALINOS DE MUESTRAS SÓLIDAS (DRX).

Práctica 4. DETERMINACIÓN DE COMPONENTES DE PIGMENTOS Y AGLUTINANTES USUALES EN CAPA PICTÓRICA (FTIR/ATR).

Práctica 5. DETERMINACIÓN DE TIPOS DE AGLUTINANTES USADOS EN OBRA PICTÓRICA (CG/EM).

Práctica 6. ANALISIS MICROQUÍMICOS.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- En las sesiones de Seminarios se tratarán los temas indistintamente en Español y en Inglés.

- Parte de la bibliografía básica y complementaria estará en Inglés.

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

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas: 20 horas totales desarrolladas a lo largo del primer cuatrimestre de acuerdo al Cronograma del Apartado 11. En ellas se explican los aspectos básicos de la asignatura haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema mediante una labor de selección, análisis y síntesis de información procedente de distintos orígenes, y se posibilitará, la participación regular de los estudiantes. El profesor planteará situaciones reales de cada tema. Asimismo facilitará al alumno material para ejercicio en ese tema. El rendimiento de este proceso se complementará con una atención especial sobre aspectos concretos de cada tema desarrollado en tutorías. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase se pondrán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.
- Seminarios o prácticas de aula: 10 sesiones para un total de 20 horas, a lo largo del cuatrimestre, que se desarrollarán correlativamente a las clases teóricas y a las prácticas de laboratorio. En ellos se abordarán algunos de los problemas usuales encontrados por los profesionales de Conservación/Restauración en cuanto a la necesidad de disponer de un Estudio de los Materiales componentes de una obra considerada como bien cultural (pintura o escultura), en base al uso combinado de las técnicas de examen y análisis presentadas en los temas de Teoría.
- Prácticas de laboratorio: 6 sesiones con un total de 18 horas, a lo largo del cuatrimestre según se indica en el Cronograma del Apartado 11.

El contenido del Programa de Teoría y del de Prácticas de Laboratorio se recoge en el Apartado 6.

El trabajo realizado en cada sesión de laboratorio se recogerá en el correspondiente cuaderno de laboratorio, disponible en todo momento. Tras cada sesión de Prácticas de Laboratorio (o de un conjunto articulado de éstas) se presentará un Informe sobre el trabajo realizado, los resultados, su discusión y un avance de conclusiones.

- Tutorías. Son una buena herramienta para que el alumno mejore su rendimiento de trabajo. Además de para resolver dudas, el aula virtual ofrece varios elementos para realizarle consultas al profesor; el alumno debe hacer uso de estos elementos para facilitar su aprendizaje.

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	18,00	0,00	18,0	[B3], [B2], [B1], [G11], [G6], [G2], [G1], [E16], [E12], [E9], [E8], [E6]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	40,00	0,00	40,0	[B1], [E9], [E8], [E6]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	0,00	30,00	30,0	[B3]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	45,00	45,0	[B3], [B2], [G6], [G2], [G1]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[B2]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[B2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

[1] JAUDENES, IÑIGO, Apuntes sobre los Métodos Científicos de análisis (químicos) aplicados a los objetos de arte. Ed. Arte y Comunicación Visual, S.L., S/C de Tenerife, 2004. [2] GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a LUISA, La Restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte. Ed. Cátedra, Madrid, 1998. [3] STUART, BARBARA, Analytical Techniques in Materials Conservation. J.Wiley&Sons, England, 2007. [4] TAFT, W.STANLEY y MAYER, JAMES W., The science of paintings. Springer Ed., N.Y., 2001. [5] DOMÉNECH CARBÓ, MARIA TERESA y YUSÁ MARCO, DOLORES J.,

Aproximación al análisis instrumental de pigmentos procedentes de obras de arte. Editorial UPV., Valencia, 2010. [6]
SKOOG, D.A. y cols. Principios de Análisis Instrumental. Ed. Mac Graw-Hill, Madrid, 2001.

Bibliografía Complementaria

- [1] MAYER, RALPH, Materiales y técnicas del arte. Hermann Blume, Madrid, 1988.
- [2] SMITH, RAY: El manual del artista. H. Blume Ed., Madrid, 1991.
- [3] DOERNER, MAX, Los materiales de pintura. Ed. Reverté, Barcelona, 1989.
- [4] GETTENS, R. J. and STOUT, G. L., Painting materials: A short Encyclopaedia. Ed. Dover, New York, 1966.
- [5] GOLDSTEIN, JOSEPH y cols. Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis.: A Text for Biologists, Materials Scientists, and Geologists Springer Ed., 3ª Edición, 2003
- [6] CONLEY, R.T., Espectroscopía Infrarroja. Ed. Alhambra, Madrid, 1979.

Otros Recursos

- [1] <http://www.getty.edu/conservation/publication/>
- [2] Phisico-Chemical Research of Cultural Heritage Materials using Microanalytical Methods. Liz K. Herrera Quintero (Tesis Doctoral), Instituto de Ciencia de Materiales(CSIC)-Universidad de Sevilla.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos se realizará en base a:

- 1) Pruebas de evaluación de los conocimientos básicos de los bloques temáticos indicados en el apartado 6.
- 2) La realización de cuestionarios y/o tareas.
- 3) La realización y presentación de resultados de las prácticas de laboratorio.

El alumno, tiene derecho a dos vías alternativas de evaluación: Evaluación Continua (EC) y Evaluación Única (EU).

La realización y superación de la actividad de prácticas de laboratorio (PL) es imprescindible para aprobar la asignatura en ambas vías de evaluación. Se realizarán las experiencias indicadas en el programa y concretadas por el profesor al comienzo de la asignatura, en las fechas programadas para tal fin. La asistencia a estas actividades es obligatoria salvo ausencia debidamente justificada. La evaluación de esta actividad PL tendrá en cuenta la destreza experimental mostrada por el alumnado en cada experiencia en el laboratorio, así como la calidad del informe correspondiente. Para superar cada una de las prácticas de forma individual se debe alcanzar en cada caso el nivel de suficiencia (5,0 sobre 10).

A) Evaluación Continua:

- Se realizarán pruebas evaluativas (**PE**) sobre los conocimientos básicos de cada bloque temático. Dichas actividades PEs corresponden al **45%** de la EC. Por tratarse de 3 PEs, una por bloque, cada una tendrá un peso en la ponderación global de la EC de un 15%. La PE del Bloque III se hará coincidir con la fecha prevista por la Facultad para la primera convocatoria de la asignatura.
- Cuestionarios o tareas específicas relacionadas con cada bloque temático (**pruebas de seguimiento, PS**) que suponen el **15%** de la EC. Se realizará una PS por bloque por lo que a cada una de las PS le corresponde una ponderación de un 5% de

la EC.

- La evaluación global de la actividad de prácticas **PL** se corresponde con el **40%** de la evaluación de la asignatura. Al realizarse 6 PLs, la práctica 1, por ser doble, contribuye en un 10%, mientras que las prácticas de la 2 a la 6 representan un 6% cada una de la ponderación global de la EC.

De acuerdo a lo anterior y de acuerdo al cronograma de la asignatura mostrado en el apartado 11, el 50% de la ponderación de la EC se habrá alcanzado sobre la semana 10.

Los requisitos que se han de cumplir para aprobar la asignatura por la modalidad de EC son:

- a) Asistencia a clases magistrales y seminarios como mínimo de un 80%.
- b) Una calificación en cada PE igual o superior a 4,0 sobre 10.
- c) La realización (y superación) de todas las PL (salvo ausencia debidamente justificada).

B) Evaluación única:

El sistema de evaluación única constará de un ejercicio escrito referido al total de los temas de la parte teórica de la asignatura recogidos en el Apartado 6 (EU). Se realizará en las fechas indicadas en las convocatorias y llamamientos oficiales a lo largo del curso. Para poder aprobar la asignatura, el alumno habrá de realizar las prácticas (y obtener e todas ellas al menos un 5,0) en el periodo de continua y alcanzar, al menos, un 5,0 en la EU. De esta forma, la calificación resultante de la evaluación realizada por esta vía se obtendrá de la ecuación: $0,30 \times PL + 0,75 \times EU$.

Los estudiantes que así lo deseen podrán solicitar el sistema de evaluación única en primera convocatoria informando al profesor en el transcurso del primer mes del curso.

Los estudiantes que así lo deseen podrán seguir siendo evaluados por la continua en la segunda convocatoria.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[G2], [G6], [B1], [B2], [B3], [E6], [E9]	Cuestionarios. Realización tareas. Se valorará: conocimientos, razonamiento crítico, capacidad de análisis, etc.	20,00 %
Pruebas de respuesta corta	[G2], [G6], [G11], [B1], [B2], [B3], [E6], [E12], [E16], [E8], [E9]	Resolución de pruebas conceptuales de las prácticas en el examen (50%). Se valorará: conocimientos, presentación, razonamiento crítico, capacidad de análisis y metodología aplicada.	5,00 %
Pruebas de desarrollo	[G2], [G6], [G11], [B1], [B2], [B3], [E6], [E12], [E16], [E9]	El examen consta de un 50 % de cuestiones teóricas a desarrollar. Se valorará: conocimientos, presentación, razonamiento crítico, capacidad de análisis y síntesis y claridad en exposición.	25,00 %
Trabajos y proyectos	[G1], [G2], [G6], [B1], [B2], [B3], [E16], [E9]	Se valorará: ortografía, conocimientos, presentación, razonamiento crítico, capacidad de análisis y síntesis y claridad en exposición.	20,00 %

Informes memorias de prácticas	[G1], [G2], [G6], [G11], [B1], [B2], [B3], [E6], [E12], [E16], [E8], [E9]	Cuaderno de laboratorio. Se valorará experiencia de: título y fecha en el que se realiza, objetivo y fundamento, procedimiento, datos a recoger, cálculos, análisis y resultados.	24,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[G1], [G2], [G6], [B1], [B2], [B3], [E16], [E9]	Cuestionarios. Se valorará: conocimientos, razonamiento crítico y capacidad de análisis y síntesis.	2,00 %
Escalas de actitudes	[G1], [G2], [G6], [G11], [B1], [B2], [B3]	Durante la realización de las prácticas, se valorará: la actitud, constancia, método de trabajo y habilidad manual.	2,00 %
Técnicas de observación	[G1], [G2], [G6], [G11], [B1], [B2], [B3], [E6], [E12], [E16], [E8], [E9]	Participación activa en la clase, en las tutorías académicas y en los debates y foros.	2,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Se pretende que los alumnos usando las Técnicas de Examen y Análisis expuestas en el Apartado 6 sean capaces de:

- Identificar y determinar la estructura original y los componentes de los materiales del objeto patrimonial en base a las técnicas de análisis indicadas en el Apartado 6. Usar estas técnicas para detectar los componentes inorgánicos y orgánicos de los estratos de una capa pictórica y el contenido en superficie y en fase de los materiales constituyentes de los bienes culturales.
- Identificar la naturaleza y el alcance de los cambios sufridos por el bien cultural.
- Evaluar las condiciones del bien cultural.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de temas, seminarios y trabajo autónomo por semana y el correspondiente número de horas que se indica a continuación es orientativa y puede verse modificada durante el desarrollo del curso, según las necesidades de organización docente. En particular, la secuenciación temporal de las prácticas que deban llevarse a cabo en las instalaciones de los Servicios Generales de Apoyo a la Investigación (SEGAI) de la ULL dependerá de la disponibilidad del equipamiento requerido. La actividad de cada semana se comunicará, vía Aula Virtual, la semana previa.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Temas 1 y 2	Clases teóricas	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	Tema 3	Clases teóricas y seminario	4.00	6.00	10.00

Semana 3:	Tema 3	Clases teóricas y seminario y prueba de seguimiento del Bloque I, PS1	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	Tema 3	Prácticas de laboratorio (PL1) y seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 4	Clases teóricas, seminario y prueba evaluativa del Bloque I, PE1	4.00	7.00	11.00
Semana 6:	Tema 4	Clases teóricas y seminario	4.00	7.00	11.00
Semana 7:	Tema 5	Prácticas de laboratorio (PL2) y clases teóricas	4.00	7.00	11.00
Semana 8:	Tema 5	Seminario y prueba de seguimiento del Bloque II, PS2	4.00	7.00	11.00
Semana 9:	Tema 6	Prácticas de laboratorio (PL3) y clases teóricas	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 6	Prácticas de Laboratorio (PL4) y seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	Tema 7	Clases teóricas, seminario y prueba evaluativa del Bloque II, PE2	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Tema 7	Prácticas de Laboratorio (PL5) y seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Tema 8	Clases teóricas, seminario y y prueba de seguimiento del Bloque III, PS3	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Tema 9	Prácticas de Laboratorio PL6 y seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	Semanas 15 a 16	Examen	4.00	2.00	6.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00