



## GRADO EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Módulo: **FUNDAMENTAL**  
Materia: **CIENCIAS DE LOS MATERIALES**  
Asignatura: **Código: 804050 COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**

### DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Curso: Segundo  
Carácter: Obligatoria  
Período de impartición: 2º SEMESTRE  
Carga Docente: 6 ECTS

Departamento responsable: PINTURA (PINTURA-RESTAURACIÓN)  
Coordinador de la materia: Ruth Chércoles Asensio  
Correo-e: [rmcherco@pdi.ucm.es](mailto:rmcherco@pdi.ucm.es)  
Teléfono: 91 394 3640

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

#### Descriptor:

La asignatura pretende introducir al estudiante en la descripción de los materiales orgánicos e inorgánicos que componen la obra, así como de aquéllos que se utilizan en los tratamientos de conservación y restauración, abordando el estudio de su composición, propiedades y aplicaciones. La asignatura *Composición y Propiedades de los Materiales* dota al estudiante de los conocimientos necesarios para conocer la composición y propiedades de los materiales inorgánicos y orgánicos relacionados con la naturaleza material del patrimonio mueble e inmueble y los empleados en procesos de conservación y restauración.

### OBJETIVOS

#### Objetivos generales

- OG.7. Adquirir la capacidad de identificar, determinar la composición y de evaluar las condiciones de los bienes culturales.
- OG.9. Adquirir la capacidad de documentar el bien cultural, partiendo del dominio de las fuentes documentales y/o historiográficas, así como el examen y los tratamientos de conservación y restauración.
- OG.15. Comprender y aplicar los principios básicos de la metodología científica, la



- investigación de las fuentes, el análisis, la interpretación y la síntesis.
- OG.16. Utilizar y aplicar las herramientas informáticas en la documentación del examen y en los tratamientos de conservación y restauración.

### Objetivos específicos

- Conocer los principales materiales inorgánicos relacionados con el patrimonio mueble e inmueble. Naturaleza química, propiedades físicas y químicas
- Conocer la composición y propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en la elaboración de policromías y capas pictóricas. Componentes inorgánicos (pigmentos y cargas) y orgánicos (aglutinantes y películas de recubrimiento)
- Entender los principales conceptos relacionados con los polímeros, su estructura, procesos de obtención y sistemas de procesado
- Conocer las propiedades físicas y químicas de los polímeros y su relación con su uso en la elaboración de obras de arte y procesos de conservación y restauración
- Conocer los principales polímeros de origen natural (biopolímeros), semi-sintético y sintético de interés en el patrimonio

## COMPETENCIAS

### Competencias generales:

- CG1 Capacidad de organización, planificación y ejecución en el área de la conservación y restauración.
- CG3 Poseer un razonamiento crítico y autocrítico.
- CG4 Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

### Competencias específicas:

- CE7 Conocer la variedad de los bienes culturales y su composición material y propiedades desde el punto de vista químico, físico y biológico.
- CE8 Identificar los agentes de deterioro, comprender su forma de actuar y evaluar su grado de incidencia sobre el patrimonio, relacionando su vinculación con la naturaleza intrínseca de la obra e identificando los diferentes procesos de alteración y degradación.
- CE9 Documentar el bien cultural a partir del dominio de las fuentes documentales y/o historiográficas. Conocer a nivel básico la metodología científica, la investigación de las fuentes, el análisis y la interpretación y síntesis.

### Competencias transversales

- CT1 Capacidad de búsqueda de información bibliográfica, bases de datos y recursos online y su análisis, interpretación, síntesis y transmisión.
- CT2 Trabajar y colaborar en un equipo de carácter interdisciplinar con otras profesiones vinculadas con los bienes patrimoniales.
- CT3 Fomentar el trabajo y el aprendizaje autónomos para abordar las necesidades específicas de cada situación.
- CT4 Capacidad para elaborar informes técnicos.
- CT5 Capacidad para poder expresarse en público con el apoyo de los medios audiovisuales



habituales.

## CONTENIDOS

BLOQUE 0. Seguridad, higiene y buenas prácticas en la asignatura.

BLOQUE 1: Metales, materiales pétreos, materiales cerámicos y materiales vítreos

Tema 1.- Introducción a los materiales.

Tema 2.- Metales y aleaciones. Propiedades físico-químicas. Procesos redox.

Tema 3.- Materiales pétreos utilizados en patrimonio. Composición. Propiedades físico-químicas y patologías. Morteros. Tipos de morteros.

Tema 4.- Materiales cerámicos y vítreos. Composición. Propiedades físico-químicas y patologías.

BLOQUE 2: Pigmentos, proteínas, aceites y ceras, hidratos de carbono, compuestos terpénicos

Tema 5.- Materiales constitutivos de las capas pictóricas. Pigmentos, colorantes y cargas.

Tema 6.- Introducción a los materiales orgánicos de origen natural. Biopolímeros.

Tema 7.- Proteínas.

Tema 8.- Lípidos. Aceites y ceras.

Tema 9.- Hidratos de carbono. Polisacáridos.

Tema 10.- Compuestos terpénicos.

BLOQUE 3: Prácticas de laboratorio

Práctica 1.- Procesos redox

Práctica 2.- Reacciones de precipitación. Formación e Identificación de eflorescencias en materiales pétreos y pintura mural

Práctica 3.- Envejecimiento artificial acelerado de materiales

En este bloque se incluye la Ruta Geomonumental programada con el grupo de investigación de petrología aplicada a la Conservación del Patrimonio

## METODOLOGÍA

La asignatura aúna conocimientos básicos teóricos con un sentido práctico y de aplicación real.

El proceso de aprendizaje articula, tanto el planteamiento a los estudiantes de una serie de conceptos teóricos, apoyados por el soporte de la realización de prácticas en el laboratorio, cómo ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura que tienen como fin su comprensión a través de la ordenación de conceptos, clarificación de contenidos y la capacitación para deducir posibles problemas prácticos.

Respecto a las actividades se especifica:

1 En el **aula**, en el que estará presente el docente se realizan: exposición de contenidos teóricos, bien mediante lección magistral, o bien deducidos mediante la resolución de ejercicios previamente trabajados por el estudiante.



2 En el **aula**, cuando no esté presente el docente, o en **otros espacios** se realizarán ejercicios, elaboración de resúmenes teóricos de investigación bibliográfica y lectura, estudio de bibliografía recomendada, participación en el campus virtual como herramienta dinámica de apoyo e intercambio de información entre estudiantes y docentes y visitas programadas a centros de interés cuando el docente así lo estime oportuno según el desarrollo de la asignatura.

3. En el **laboratorio** se realizarán prácticas que complementen los temas impartidos en las clases teóricas, los ejercicios propuestos y la lectura de la bibliografía propuesta.

4. Las **tutorías**, tanto individuales como en grupo, se entienden como una extensión del diálogo que se produce en la clase. El estudiante realizará consultas para aclarar contenidos del curso y de su propio entendimiento.

5. **Visitas programadas** a centros de interés cuando el docente así lo estime oportuno según el desarrollo de la asignatura.

#### Actividad Formativa

Actividad	Competencias	ECTS
Clases magistrales centradas en contenidos teóricos. Clases de presentación y resolución de ejercicios	CE8, CE7	6
Trabajo del alumno realizando ejercicios propuestos por el profesor	CG4, CE9	
Elaboración de resúmenes teóricos de investigación bibliográfica y lectura. Consulta y estudio de bibliografía recomendada	CG3, CG4, CT1, CT3, CT5.	
Realización de prácticas de laboratorio	CE7, CG1, CG3, CT1, CT3,	
Tutorías: apoyo y asesoramiento personalizado para abordar las tareas encomendadas en las actividades formativas indicadas previamente o específicas del trabajo personal	CG1, CG3, CG4, CT1, CT2, CT3, CT4	



## Actividad del estudiante

Será requisito indispensable la asistencia a las clases prácticas para aprobar la asignatura; en cuanto a las clases teóricas, la asistencia es recomendable.

La participación del estudiante planteando cuestiones, dudas o aclaraciones y resolviendo los ejercicios propuestos es imprescindible para cumplir los objetivos propuestos. Se potenciará, por tanto, esta participación mediante propuestas concretas de colaboración y trabajos en grupo tanto en aspectos teóricos como teórico-prácticos

## Cronograma

Las actividades que los estudiantes han de realizar a lo largo del curso se expondrán por el profesor al comienzo de éste.

## EVALUACIÓN

La evaluación es continua. Se evaluará el trabajo realizado por el estudiante en el aula, la resolución de los ejercicios propuestos, la asistencia a las clases prácticas y la capacidad de exponer los resultados obtenidos de las mismas.

Por otra parte la evaluación de conocimientos consistirá en un examen final, que comprenda los aspectos teóricos- prácticos de la asignatura, pudiéndose realizar un parcial si el profesor lo considera oportuno.

Calificación numérica final de 0 a 10 según la legislación vigente

El rendimiento del alumno se medirá de forma proporcional del modo siguiente:

- Evaluación continua de participación y ejercicios realizados en el aula: 10%
- Asistencia a clases prácticas y exposición de los resultados: 30%
- Evaluación de conocimientos adquiridos a través de pruebas escritas: 60%

Para hacer la media entre las distintas calificaciones obtenidas en el proceso de evaluación, la nota mínima obtenida en cada caso deberá ser mayor o igual a 4

El rendimiento académico del estudiante y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los porcentajes anteriores, que se mantendrán en todas las convocatorias.

## BIBLIOGRAFÍA

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación se relacionan textos recomendados de carácter general:



### Bibliografía básica

- GÓMEZ GONZÁLEZ, M.L. (1994). *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Madrid: Ministerio de Cultura.
- MATTEINI, M Y MOLES, A. (1989). *La Chimica nel Restauro*. Firenze: Nardini.
- MILLS, J., WHITE, R. (1994). *The Organic Chemistry of Museum Objects*, London: Butterworths-Heinemann.
- SAN ANDRÉS MOYA, M, VIÑA FERRER, S. (2004). *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración*, Madrid: Síntesis

### Bibliografía complementaria

- ALLEN, N.S., EDGE, M., HORIE, C.V. (1992). *Polymers in Conservation*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- DIAZ MARTINEZ S., GARCIA ALONSO, E. (2011). *Técnicas metodológicas aplicadas a la conservación-restauración del patrimonio metálico*. Madrid Ed. Ministerio de Cultura, 2011.
- FORT, R., PEREZ MONTSERRAT, E. (2011). *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*, Madrid: IGEO.
- HORI, C.V. (1994). *Materials for Conservation*. London: Butterworths.
- SHASHOUA, Y. (2008). *Conservation of plastics. Materials science, degradation and preservation*. London: Butterworths-Heinemann.
- VVAA: *Fatto d'Alquimia. Historia e identificación de pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas* (2012). Ed. Secretaría General Técnica, Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación, Ministerio de Cultura, Madrid.

Esta bibliografía será completada y ampliada a lo largo del desarrollo de la asignatura.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Es obligatorio el uso de bata en el laboratorio