

# MATERIALES DE RESTAURACIÓN ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación Dpto. Química Analítica: 16/07/2020)

(Fecha de aprobación Dpto. Mineralogía: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tratamientos de Restauración	Materiales de Restauración	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>M<sup>a</sup> Rosario Blanc García (Coordinadora): Parte I “Materiales de Restauración Orgánicos”</li> <li>Carlos Rodríguez Navarro: Parte II “Materiales de Restauración Inorgánicos”</li> <li>Kerstin Elert: Parte II “Materiales de Restauración Inorgánicos” (Prácticas)</li> </ul>			Dpto. Química Analítica, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 7. Correo electrónico: <a href="mailto:mrblanc@ugr.es">mrblanc@ugr.es</a>		
			Dpto. Mineralogía y Petrología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 23. Correo electrónico: <a href="mailto:carlosrn@ugr.es">carlosrn@ugr.es</a> ; <a href="mailto:kelert@ugr.es">kelert@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas Naturaleza de los Materiales I y II Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de física y química aplicados a la caracterización de materiales</li> <li>Naturaleza, tipos y composición de los materiales orgánicos de uso en Bienes Culturales</li> <li>Naturaleza, tipos y composición de los materiales inorgánicos de uso en Bienes Culturales</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Conocimiento de los materiales utilizados en conservación y restauración, propiedades, características y comportamiento.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG 3. Facilitar los fundamentos adecuados para que el conservador-restaurador tome conciencia de la responsabilidad que se deriva de su papel en la aplicación de tratamientos de conservación-restauración.
- CG 8. Utilizar y aplicar el vocabulario, los códigos y los conceptos inherentes a la conservación y restauración de los Bienes Culturales para garantizar un correcto desenvolvimiento en su ámbito de trabajo
- CE 25. Conocer los tratamientos de conservación-restauración de los Bienes Culturales para su adecuada selección y aplicación
- CE 30. Proporcionar de los recursos y capacidades necesarias para determinar y aplicar la metodología específica en cada tipo de tratamiento de conservación y restauración.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Adquirir un conocimiento general de la naturaleza química y mineralógica, estructura, y propiedades de los distintos tipos de materiales de conservación y restauración utilizados a lo largo de la historia
- Conocer e identificar los distintos tipos de materiales orgánicos e inorgánicos de uso en tratamientos de conservación y restauración
- Adquirir los conocimientos necesarios para identificar que tipo de material orgánico o inorgánico es adecuado para cada tratamiento de restauración propuesto para un bien cultural.
- Adquirir la capacidad de evaluar los efectos, compatibilidad y durabilidad de cada material de uso en restauración.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### Parte I: Materiales orgánicos

- Tema 1. Materiales orgánicos de uso en restauración: Antecedentes históricos y evolución. Materiales actuales: ventajas e inconvenientes. Requisitos que deben cumplir estos materiales.
- Tema 2. Polímeros: Estructura, síntesis. Propiedades físicas y químicas. Clasificación. Naturales, semisintéticos y sintéticos. Control de calidad y requisitos. Aplicaciones.
- Tema 3. Materiales utilizados en limpiezas: Disolventes y diluyentes orgánicos. El agua. Reactivos, catalizadores y secuestradores de iones. Otros materiales adicionados. Estructura, propiedades y usos.
- Tema 4. Materiales utilizados como adhesivos, consolidantes y fijativos: Clasificación. Estructura, propiedades y usos.
- Tema 5. Materiales utilizados como protección. Barnices: Estructura, propiedades y usos.

#### Parte II: Materiales inorgánicos

- Tema 6. Materiales inorgánicos de uso en restauración: Antecedentes históricos y evolución
- Tema 7. Materiales para limpieza, protección y biocidas: Limpieza química: productos ácidos y básicos (ácidos inorgánicos y orgánicos, hidróxido amónico, hipoclorito sódico, bicarbonato sódico, bicarbonato amónico) y papetas. Limpieza física: abrasivos, láser, ultrasonidos. Biocidas (bactericidas, fungicidas, algicidas, herbicidas) y pesticidas (metales pesados y As, anoxia y absorbentes de O<sub>2</sub>). Problemas asociados



a residuos.

- Tema 8. Materiales consolidantes: silicatos. Tipos (inorgánicos y orgánico-inorgánicos). Síntesis, estructura, propiedades y usos. Agentes acoplantes y adiciones de nanopartículas (TiO<sub>2</sub>). Métodos de sol-gel.
- Tema 9. Materiales consolidantes: calces, agua de cal y nanocalces. Síntesis, estructura, propiedades y usos. Aditivos.
- Tema 10. Materiales con efectos de consolidación y protección: hidróxidos, oxalatos, tartratos y fosfatos. Síntesis, estructura, propiedades y usos.
- Tema 11. Bioconsolidación y bioprotección: Limpieza y conservación mediante tratamientos bacterianos. Bioconsolidación bacteriana. Materiales biomiméticos. Producción, propiedades y usos.
- Tema 12: Materiales para consolidación/reintegración/reconstrucción: yesos, morteros y cementos, arcillas y geopolímeros, Producción, composición, estructura, y usos.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

###### Parte I

- Discusión y elección de los materiales adecuados para la limpieza, consolidación y protección de Bienes Culturales. Estudio de casos prácticos.

###### Parte II

- Lectura, análisis e interpretación de trabajos científicos sobre materiales de uso en conservación y restauración. Desarrollo en grupos y discusión general en el seminario.

##### Prácticas de Laboratorio

###### Parte I:

Práctica 1. Disolventes. Comportamiento de los polímeros frente a distintos disolventes.

Práctica 2. Comportamiento de distintos disolventes frente a técnicas al temple y barnices y técnicas pictóricas sobre lienzo y barnices.

###### Parte II:

Práctica 1. Polimerización y secado de silicatos alcalinos y alcoxisilanos.

Práctica 2. Preparación y caracterización de agua de cal, y nanocalces en dispersiones alcohólicas, así como su carbonatación.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Gómez M.L., "La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte", Cátedra, Instituto del Patrimonio Histórico Español, 2000.
- Matteini M. y Moles A., "La química en la restauración", Ed. Nerea, 2001.
- Ashley-Smith, Jonathan, ed. 1983. Adhesives and Coatings. Vol. 3. Science for Conservators, Crafts Council Conservation Teaching Series, Crafts Council, London.
- Ashurst, J., Dimes, F. G. (1992) Conservation of building and decorative stone. Volume 1 and Volume 2.



Butterworth-Heinemann

- Kühn, H. (1986) Conservation and restoration of works of art and antiquities. Volume 1. Butterworths series in conservation and museology Butterworths, Durban.
- Lazzarini, L.; Laurenzi Tabasso, M. 1986. Il restuaro della pietra. Padova: CEDAM.
- Plenderleith, H. J., and A. E. A. Werner. 1977. The Conservation of Antiquities and Works of Art. Oxford University Press.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Calvo, A. (2003) Conservación y restauración: Materiales, Técnicas y Procedimientos de la A a la Z. Ediciones Serbal, Barcelona.
- Durán Suárez, J.A. Estudio de consolidantes y protectivos para restauración de material pétreo. Ed. Dpto. Mineralogía y Petrología. Univ. Granada. 1996.
- García Fortes, S. & Flos Travieso, N (2008) Conservación y Restauración de Bienes Arqueológicos. Síntesis, Madrid.
- Kumar, R. and Kumar A. (1999) Biodeterioration of Stone in Tropical Environments: A Review. The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Price, C.A. Stone Conservation: An Overview of Current Research. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1996.
- Scott, David A., Jerry Podany, and Brian B. Considine, eds. Ancient & Historic Metals: Conservation and Scientific Research. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1994
- Newton, R., and S. Davison. 2003. Conservation of Glass. 2nd ed Butterworths, London.
- UNESCO. 1968. Synthetic Material Used in the Conservation of Cultural Material. In The Conservation of Cultural Property. Museum and Monuments 11:303-331. UNESCO, Paris.

#### ENLACES RECOMENDADOS

Conservation Research Laboratory, Texas A&M University, EEUU  
(<http://autarch.tamu.edu/crl/conservationmanual/>)  
Getty Conservation Institute (<http://www.getty.edu/conservation/>)  
Canadian Conservation Institute (<http://www.cci-icc.gc.ca/>)  
ICCROM ([http://www.iccrom.org/eng/00about\\_en.shtml](http://www.iccrom.org/eng/00about_en.shtml))  
IIC (<http://www.iiconservation.org/>)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas-expositivas.
- Trabajo dirigido en el aula-taller. Seminarios.
- Prácticas de laboratorio.
- Tutorías académicas.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Prueba teórica 40%
- Evaluación de prácticas 30%
- Actividades dirigidas 30%

En la prueba teórica el estudiante deberá tener una calificación mínima de 4 sobre 10.  
La asistencia a las sesiones prácticas y seminarios es obligatoria.



Cuando el estudiante haya realizado actividades y las prácticas del proceso de evaluación, contempladas en la guía docente de la asignatura, que constituyan más del 50 % del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, figurará en el acta con la calificación correspondiente, no se puede considerar como “no presentado”.

En la convocatoria extraordinaria, se evaluarán la teoría, las prácticas y las actividades dirigidas siguiendo la misma estructura que en la convocatoria ordinaria.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”**

Evaluación única: dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria, y constarán de:

- Examen de teoría del temario de la asignatura (50%).
- Examen teórico-práctico de las prácticas realizadas durante el curso (50%).

En ambas pruebas el estudiante deberá tener una calificación mínima de 4 sobre 10.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al director del Departamento correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

**ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Según se indique en PRADO	Herramientas síncronas: videoconferencias google meet. Herramientas asíncronas: foros PRADO y correo electrónico.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

- Material adaptado en PRADO.
- Clases teóricas por videoconferencias mediante google meet.
- Clases prácticas y seminarios presenciales.
- Disponibilidad en PRADO de los enlaces correspondientes a las clases grabadas.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)**

Convocatoria Ordinaria



- **Prueba objetiva teórica síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
40% sobre calificación final.
- **Prueba objetiva sobre prácticas síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Presentación de un artículo científico (videoconferencia google meet) y entrega de guiones de prácticas  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
30% sobre la calificación final.
- **Trabajo:**  
Entrega de trabajo en PRADO con fecha límite.  
Evaluación mediante rúbrica.
- 30% sobre la calificación final.

#### Convocatoria Extraordinaria

- **Prueba objetiva teórica síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
40% sobre calificación final.
- **Prueba objetiva sobre prácticas síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Presentación de un artículo científico (videoconferencia google meet) y entrega de guiones de prácticas  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
30% sobre la calificación final.
- **Trabajo:**  
Entrega de trabajo en PRADO con fecha límite.  
Evaluación mediante rúbrica.  
30% sobre la calificación final.

#### Evaluación Única Final

- **Prueba objetiva teórica síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado. Cuestiones teóricas sobre teoría y prácticas (100%).

### ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

##### HERRAMIENTAS

Según se indique en PRADO

Herramientas síncronas: videoconferencias google meet.  
Herramientas asíncronas: foros PRADO y correo electrónico.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Material adaptado en PRADO.
- Clases teóricas por videoconferencias mediante google meet.
- Clases prácticas por videoconferencias mediante google meet.



- Disponibilidad en PRADO de los enlaces correspondientes a las clases grabadas.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

##### Convocatoria Ordinaria

- **Prueba objetiva teórica síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
40% sobre calificación final.
- **Prueba objetiva sobre prácticas síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Presentación de un artículo científico (videoconferencia google meet) y entrega de guiones de prácticas  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
30% sobre la calificación final.
- **Trabajo:**  
Entrega de trabajo en PRADO con fecha límite.  
Evaluación mediante rúbrica.
- 30% sobre la calificación final.

##### Convocatoria Extraordinaria

- **Prueba objetiva teórica síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
40% sobre calificación final.
- **Prueba objetiva sobre prácticas síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.  
Presentación de un artículo científico (videoconferencia google meet) y entrega de guiones de prácticas  
Obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10.  
30% sobre la calificación final.
- **Trabajo:**  
Entrega de trabajo en PRADO con fecha límite.  
Evaluación mediante rúbrica.  
30% sobre la calificación final.

##### Evaluación Única Final

- **Prueba objetiva teórica síncrona:**  
Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado. Cuestiones teóricas sobre teoría y prácticas (100%).

#### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

