



## PRESENTACIÓN

**Breve descripción:** La Ciencia de Materiales estudia materiales de interés científico y tecnológico: materiales metálicos, materiales cerámicos, polímeros, materiales de construcción, materiales eléctricos y magnéticos, materiales compuestos, nanomateriales, biomateriales, etc., además de las propiedades y aplicaciones de los mismos (propiedades mecánicas, térmica

- **Titulación:** Grado de Química, Grado de Química (ScBP) y Doble Grado Química-Bioquímica
- **Módulo/Materia:** Módulo IV / Ciencia de los Materiales
- **ECTS:** 6
- **Curso, semestre:** 4º Grado Química, Doble Grado Química-Bioquímica, Química-Science Business Program, 1er semestre
- **Carácter:** Obligatoria, Módulo IV (Módulo Complementario)
- **Profesorado:** Dr. Adrián Durán Benito
- **Idioma:** Castellano. Se requieren conocimientos de Inglés
- **Aula, Horario:** Martes 17 h, Miércoles 14 h, Jueves 16 h, Viernes 16 h, Jueves alternos 14 h

## COMPETENCIAS

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

#### Conocimientos y habilidades:

- Conocimiento de la composición de materiales de interés tecnológico: materiales metálicos, materiales cerámicos, polímeros, materiales de construcción, materiales compuestos, materiales eléctricos y magnéticos, nanomateriales, textiles, biomateriales, materiales del Patrimonio Histórico-Cultural, etc.
- Conocimiento de las propiedades, principalmente mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas, y de las aplicaciones de los materiales.
- Estudio de la composición y características físico-químicas de algunos materiales comunes.
- Comprensión del fundamento teórico subyacente a los procesos físico-químicos implicados en la ciencia de materiales.
- Comprender la relación entre composición-microestructura, síntesis o procesado y propiedades de los materiales.
- Conocimiento de los medios de búsqueda y manejo de las publicaciones científicas que tengan aplicación en el nivel de grado.

#### Resultados del aprendizaje:

- Comprender las características físico-químicas y estructurales de los materiales estudiados, así como sus principales propiedades y aplicaciones.
- Planificar experimentos de diseño, procesado y caracterización de materiales de interés tecnológico.



- Elegir el material más idóneo según las prestaciones tecnológicas demandadas.
- Interpretar e integrar los resultados experimentales procedentes de diversos métodos y técnicas conducentes a la resolución de un problema de índole químico.
- Usar los métodos de investigación a su alcance y relacionarlos con problemas aplicados a la ciencia de materiales.
- Realizar informes y trabajos de investigación en el ámbito científico y tecnológico.

El alumno deberá (acorde con la evaluación):

- Asistir y participar de forma activa en todas las sesiones.
- Entregar un trabajo de investigación de índole científico-tecnológica que será designado por el profesor, buscando para ello en diversas fuentes bibliográficas cuando sea necesario. El trabajo será expuesto oralmente y discutido públicamente en la clase.
- Resolver las cuestiones planteadas en clase y los trabajos dirigidos, consistentes en cuestiones de razonamiento y/o contenidos.
- Realizar diferentes exámenes a lo largo del curso para evaluar la adquisición de conocimientos.

## COMPETENCIAS DEL TÍTULO

**CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**CG2:** Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico

**CG6:** Usar correctamente el método de inducción. Ser capaz de generalizar el conocimiento obtenido en una ocasión a otros casos u ocasiones semejantes que puedan presentarse en el futuro

**CE5:** Relacionar, prever e interpretar el comportamiento y propiedades macroscópicas de los tipos de materiales más relevantes como resultado de una determinada composición química y microestructura

**CE12:** Conocer los materiales más relevantes, sus propiedades, en función de su composición química y estructural. Identificar las diversas técnicas de análisis y de determinación estructural

## PROGRAMA

**Tema 1:** Introducción a la Ciencia de Materiales: Perspectiva histórica. Tipos de materiales. Técnicas de caracterización.

**Tema 2:** Estructura de los materiales: Materiales cristalinos. Materiales no cristalinos.



**Tema 3:** Propiedades de los materiales: Relación estructura-propiedades-aplicaciones de los materiales. Conceptos generales de propiedades mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas.

**Tema 4:** Materiales metálicos: Aleaciones férreas. Aleaciones no férreas. Procesado. Propiedades mecánicas. Mecanismos de deformación.

**Tema 5:** Materiales cerámicos y vidrios: Tipos de materiales cerámicos. Vidrios y vitrocerámicos. Procesado. Propiedades mecánicas. Propiedades ópticas. Propiedades eléctricas y magnéticas. Propiedades térmicas.

**Tema 6:** Materiales poliméricos: Procesos de polimerización. Tipos de polímeros. Procesado. Propiedades mecánicas. Propiedades térmicas. Propiedades eléctricas. Mecanismos de deformación y endurecimiento. Tejidos y textiles.

**Tema 7:** Materiales eléctricos y magnéticos: Materiales eléctricos: Conductores. Superconductores. Semiconductores. Materiales dieléctricos, ferroeléctricos y piezoeléctricos. Materiales magnéticos: diamagnetismo y paramagnetismo. Ferromagnetismo, antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Materiales magnéticos blandos y duros. Dispositivos y aplicaciones.

**Tema 8:** Materiales de construcción: Tipos: mortero, madera, hormigón, piedra, asfalto. Propiedades mecánicas e hídricas.

**Tema 9:** Materiales compuestos: Definición y tipos. Fases fibra y matriz. Ejemplos.

**Tema 10:** Otros materiales: Materiales del Patrimonio Histórico-Cultural. Nanomateriales. Biomateriales.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

**1. Clases expositivas (47 horas aprox.):** Clases teóricas presenciales en las que se explicarán los temas desarrollados en el programa de la asignatura. Al comenzar cada tema (o cada bloque de tema), el alumno tendrá a su disposición en ADI la documentación que el profesor considere necesaria para facilitar el seguimiento de las clases.

**2. Seminarios de problemas y evaluaciones in situ (6 horas aprox.):** A lo largo del curso se realizarán seminarios incluidos en el horario al finalizar cada tema o bloque. Se propondrán problemas que se asignarán previamente a los estudiantes y se corregirán y comentarán en el aula y también en tutorías personalizadas que se realizarán a lo largo del curso. También se realizarán kahoots/socratives regularmente.

**3. Exposiciones (6-7 horas aprox.):** Los alumnos expondrán oralmente en un tiempo aproximado de 15 minutos un tema de investigación relacionado con la ciencia de materiales (Congreso I CCMAT-UN-AL 2023-24). Los resultados y conclusiones serán discutidos en clase.

**4. Tutorías (12 horas aprox.):** Los alumnos deberán acudir a tutoría previa cita con el profesor para resolver dudas que hayan podido surgir en relación con la asignatura. Se recomienda que cada alumno vaya a tres sesiones de tutorías personalizadas.

**5. Sesiones de evaluación (7-8 horas aprox.):** Incluye tres exámenes.

**6. Trabajo personal del alumno (69-72 horas aprox.):** Tiempo dedicado al estudio de la asignatura y a la preparación de las distintas actividades.



## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA

1. Se realizarán tres pruebas escritas (aprox. temas 1-4, 5-7 y 7-10) que englobarán todos los aspectos desarrollados en el curso: 75 %. La tercera prueba (en diciembre) tendrá carácter de examen final para aquellos alumnos que no hayan llegado a una nota mínima de 5 en cada una de las dos primeras pruebas (que serán, por tanto, eliminatorias). Todos los alumnos realizarán la tercera prueba, evaluándose en la misma, al menos, el tercer bloque. Nota: Para aprobar la asignatura, en el examen final, se requiere una nota mínima de 3 en cada uno de los bloques y una nota media superior a 5.

2. Diario/debate de la asignatura. Kahoot. Asistencia. Participación en clase: 12.5 %.

3. Entrega y exposición del trabajo de investigación asignado: 12.5 %.

Para aprobar la asignatura, el alumno debe tener una calificación de al menos un 50 % del total. Se calificará como NO PRESENTADO al alumno que falte al examen final escrito.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial y/o on line (remoto), en función de las indicaciones del profesor y de la situación sanitaria.

Para los alumnos internacionales de intercambio, se podrán explorar otras posibilidades de evaluación.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El alumno realizará un examen final que englobará todos los aspectos de la materia (70 %). Además entregará al profesor un trabajo de investigación acerca de algún aspecto de la ciencia de materiales que será asignado por el mismo, y que deberá además ser expuesto públicamente (30 %). *En el caso de que el alumno hubiese obtenido una calificación mayor de 5 en el apartado 3 de la Convocatoria Ordinaria, dicha calificación se mantendría y supondría el 30 % de la calificación final en la convocatoria extraordinaria.*

Se calificará como NO PRESENTADO al alumno que no se presente al examen de la convocatoria extraordinaria.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial y/o on line (remoto), en función de las indicaciones del profesor y de la situación sanitaria.

**ALUMNOS REPETIDORES:** Se aplicará la normativa correspondiente a la convocatoria extraordinaria.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial y/o on line (remoto), en función de las indicaciones del profesor y de la situación sanitaria.

Para los alumnos internacionales de intercambio, se podrán explorar otras posibilidades de evaluación.



**ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES:** Aquellos alumnos con necesidades educativas especiales deberán ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura a lo largo de la primera semana de curso. Tanto las actividades formativas como la evaluación serán adaptadas en lo posible a sus requerimientos, todo ello manteniendo la calidad de la enseñanza.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial y/o on line (remoto), en función de las indicaciones del profesor y de la situación sanitaria.

**NOTA:** La copia en exámenes y/o trabajos a evaluar será amonestada y/o sancionada convenientemente.

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Adrián Durán Benito ([adrianduran@unav.es](mailto:adrianduran@unav.es))

- Despacho 1011 Edificio de Investigación. Planta 1ª
- Horario de tutoría: El profesor responsable de la asignatura estará disponible en cualquier momento, previa cita por e-mail. Las tutorías se harán presencialmente de forma preferente o via on line mediante meet o correo electrónico.

## BIBLIOGRAFÍA

- D.R. Askeland. 2001. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Paraninfo (Thomson Learning). [Localízalo en la Biblioteca](#)
- D.R. Askeland, W.J. Wright. 2022. "Ciencia e Ingeniería de Materiales". Cengage.
- W.D. Callister Jr. 1997 "Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales" (Vol. 1 y 2). Reverté (3ª ed.). [Localízalo en la Biblioteca](#)(Vol. 1), [Localízalo en la Biblioteca](#) (Vol. 2)
- W.D. Callister Jr., David G. Rethwisch 2012. "Fundamentals of Materials Science and Engineering". Wiley (4th ed.). [Localízalo en la Biblioteca](#)
- W.D. Callister, David G. Rethwisch 2019. "Ciencia e Ingeniería de Materiales". Reverté (2ª ed.). [Localízalo en la Biblioteca](#) [electrónico] y [Localízalo en la Biblioteca](#) [Libro impreso]
- W.D. Callister, David G. Rethwisch 2020 Callister's Materials Science and Engineering (10ª ed.) [Localízalo en la Biblioteca](#)
- J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas 2014. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Paraninfo. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- C. Pico Martin, M.L. López García, M.L. Veiga Blanco. 2007. "Cristaloquímica de materiales: de la estructura a las propiedades de los sólidos inorgánicos". Editorial Síntesis S.A. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- J.F. Shackelford. 2010. "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros". Pearson (7ª ed.). [Localízalo en la Biblioteca](#)
- W.F. Smith, J. Hashemi. 2006. "Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales". McGraw-Hill (4ª ed.). [Localízalo en la Biblioteca](#)



## Universidad de Navarra

- Consultas bibliográficas en [www.isiwebofknowledge.com](http://www.isiwebofknowledge.com) y [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- O. González Mendía. "Los elementos químicos en el arte". Cálamo. 2ª edición. 2021. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- J.M. Albella, A.M. Cintas, T. Miranda y J.M. Serratosa. 1993. "Introducción a la Ciencia de Materiales". Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- M. Bustillo, J.P. Calvo. 2005. "Materiales de Construcción". Fuego Editores. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- J.A. de Saja, M.A. Rodriguez, M.L. Rodriguez. 2005. "Materiales: estructura, propiedades y aplicaciones". Thomson.
- J.M.- Montes Martos, F. Ternero Fernández. 2019. "Ciencia de los materiales fantásticos". Paraninfo.
- O. González Mendía. 2020. "¿Por qué los girasoles se marchitan?". Cálamo. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- A. Villalba Ramos. 2020. "El Pedroso. Logros y avatares de la primera ferrería andaluza del siglo XIX". Asociación Cultural La Fundición.