



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	Materiales para automoción		
Materia			
Módulo			
Titulación	Máster en ingeniería de Automoción		
Plan	630	Código	51442
Periodo de impartición	1er Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Posgrado	Curso	Primero
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Juan Carlos Merino/ Karina Nuñez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	juamer@cidaut.es karinacarla.nunez@uva.es		
Departamento	Física de la materia condensada , Cristalografía y mineralogía		
Fecha de revisión por el Comité de Título	22 de junio de 2026		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La industria de la automoción se enfrenta actualmente a desafíos significativos impulsados por la necesidad de sostenibilidad, eficiencia energética, reducción de emisiones y transformación digital. En este contexto, los materiales juegan un papel estratégico como factor clave en el diseño y fabricación de vehículos más ligeros, seguros, eficientes y reciclables.

La elección adecuada de materiales no solo condiciona las propiedades finales de los componentes —como su comportamiento mecánico, térmico, acústico o frente al impacto—, sino que también determina la viabilidad económica y medioambiental de los procesos de producción. A su vez, el desarrollo de nuevos materiales, incluidos los polímeros avanzados, compuestos multifuncionales y aleaciones ligeras, permite satisfacer requisitos estructurales y funcionales cada vez más exigentes.

La comprensión profunda de la interrelación entre estructura, procesado y propiedades es, por tanto, esencial para la innovación en el diseño de componentes automotrices, especialmente en un escenario donde convergen la electrificación del transporte, la economía circular y la integración de tecnologías inteligentes.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura “Materiales de Automoción” se integra de forma transversal en el conjunto del máster, ya que los conocimientos sobre la selección, caracterización y procesado de materiales son fundamentales para la comprensión y aplicación de múltiples contenidos técnicos. Se relaciona de manera directa con las siguientes asignaturas:

- **Vibroacústica en el Automóvil**, en la medida en que el comportamiento vibracional y acústico de componentes depende de las propiedades dinámicas de los materiales utilizados (módulo de elasticidad, capacidad de amortiguamiento, densidad, etc.).
- **Protección del Ocupante y Seguridad Pasiva**, donde los materiales deben cumplir funciones críticas de absorción de energía, resistencia al impacto y deformación controlada durante colisiones.
- **Diseño de Componentes y Gestión de Proyectos**, ya que la selección racional de materiales condiciona la funcionalidad, el peso, la durabilidad y el coste de los componentes automotrices.
- **Ingeniería de Fabricación**, al compartir contenidos sobre tecnologías de procesado como moldeo, extrusión, mecanizado o unión, así como su influencia sobre la microestructura y propiedades finales del material.
- **Sistemas de Propulsión Alternativos y Sistemas de los Vehículos Eléctricos**, en los que se requieren materiales específicos para sistemas de almacenamiento energético (baterías), aislamiento térmico y eléctrico, y reducción de peso para mejorar la eficiencia energética.
- **Ingeniería de Fluidos y Equipos Térmicos**, en tanto que el comportamiento térmico y la compatibilidad química de los materiales impactan en el diseño de intercambiadores de calor, conductos y componentes sometidos a flujo de fluidos agresivos.
- **Dinámica de Vehículos y Seguridad Activa**, donde la masa, rigidez estructural y distribución de los materiales afectan al comportamiento dinámico y al control del vehículo.
- **Motores Térmicos**, en relación con los materiales resistentes a altas temperaturas y ambientes corrosivos utilizados en cámaras de combustión, sistemas de escape y estructuras asociadas.
- **Logística**, considerando la disponibilidad, reciclabilidad y trazabilidad de los materiales empleados, elementos clave para una cadena de suministro eficiente y sostenible.



- **Sistemas de Control y Comunicaciones**, donde entran en juego materiales con propiedades electromagnéticas o térmicas específicas requeridas en sensores, actuadores y sistemas electrónicos integrados.

La comprensión profunda de las propiedades y comportamiento de los materiales proporciona, por tanto, una base técnica esencial para abordar de manera coherente e integrada los distintos ámbitos de la ingeniería de automoción.

1.3 Prerrequisitos

Para cursar adecuadamente la asignatura “Materiales de Automoción”, es recomendable que el estudiante esté iniciado en los fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, así como familiarizado con los principios básicos de la física del estado sólido y de los procesos de fabricación. En particular, se espera que el estudiante:

- Esté familiarizado con la **estructura atómica y molecular** de los materiales sólidos (metales, polímeros, cerámicos y compuestos), incluyendo nociones de redes cristalinas, enlaces químicos y defectos estructurales.
- Tenga conocimientos básicos sobre la **relación entre estructura y propiedades** de los materiales, especialmente en lo que respecta a propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas.
- Haya tenido un primer contacto con los **mecanismos de fallo** más comunes en materiales, como fatiga, fractura o degradación térmica.
- Conozca de forma general los **principales procesos de transformación** de materiales: tratamientos térmicos, técnicas de moldeo, mecanizado y procesos de unión.
- Sea capaz de **interpretar conceptos básicos** relacionados con diagramas de fases, análisis de propiedades y criterios generales para la selección de materiales en función de su aplicación.

Se recomienda encarecidamente que los estudiantes que no provengan de titulaciones con contenidos específicos en ciencia de materiales (por ejemplo, ingenierías industriales, mecánica, química o de materiales) acrediten formación complementaria equivalente o experiencia profesional en el sector de materiales aplicados a automoción.



2. Competencias

2.1 Generales

G1 - Poseer, comprender y aplicar conocimientos para concebir, diseñar, organizar actuaciones, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de creatividad e innovación para el desarrollo de nuevos conceptos e ideas.

G4 - Capacidad de aprendizaje para el futuro de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

G5 - Poseer y comprender conocimientos para la comprensión sistemática del estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación en el ámbito de la industria de automoción.

G7 - Capacidad de promover y fomentar el avance tecnológico desde una perspectiva social justa y medioambientalmente sostenible.

2.2 Específicas

E1 - Poseer y comprender conocimientos sobre la industria de automoción, el contexto económico, energético y medioambiental del automóvil, y la normativa general asociada.

E5 - Poseer y comprender conocimientos sobre aspectos fundamentales de interés para los sistemas y componentes de los vehículos: materiales, fluidos, y acústica y vibraciones.

E9 - Poseer, comprender y aplicar conceptos sobre el diseño de componentes, y los procesos de innovación.



3. Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es capacitar al estudiante para analizar, seleccionar y aplicar de forma crítica los materiales más adecuados en el diseño y fabricación de componentes automotrices, considerando criterios funcionales, económicos, medioambientales y de sostenibilidad.

De forma específica, se persigue que el estudiante:

- Adquiera una **visión integrada de la relación estructura–procesado–propiedades–aplicación** de los distintos tipos de materiales empleados en automoción (metales, polímeros, compuestos y cerámicos).
- Sea capaz de **seleccionar materiales de forma fundamentada** en función de exigencias mecánicas, térmicas, acústicas, ambientales o normativas propias de sistemas y componentes del vehículo.
- Comprenda los **procesos de transformación y fabricación** asociados a los distintos materiales, así como su influencia en las propiedades finales del producto.
- Desarrolle habilidades para la **caracterización experimental y el análisis de fallos** en materiales automotrices mediante técnicas y herramientas propias de la ingeniería de materiales.
- Evalúe **alternativas de diseño desde una perspectiva sostenible**, considerando la reciclabilidad, el ciclo de vida del material, la eficiencia energética y el cumplimiento normativo.
- Aplique los conocimientos adquiridos para **resolver casos prácticos reales o simulados**, integrando criterios de diseño, innovación tecnológica y viabilidad industrial.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Materiales para automoción”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

a. Contextualización y justificación

El conocimiento de las propiedades finales de los materiales permite optimizar la utilización de los mismos para la producción de las piezas que conforman el automóvil. Estas propiedades vienen influidas por los materiales originales y su procesado. Es por consiguiente imprescindible conocer la relación entre materiales-procesado-propiedades para realizar un buen diseño de piezas en automoción.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer las características y propiedades físicas, mecánicas y térmicas de los materiales.

Dominar la selección de los materiales según las propiedades que se precisen en la pieza final.

Conocer los procesos de transformación de materiales metálicos, poliméricos y cerámicos.

c. Contenidos

Bloque 1: Introducción a los materiales en automoción

Se introduce el papel estratégico de los materiales en el desarrollo de vehículos sostenibles, eficientes y seguros. Se abordan los principales retos del sector: aligeramiento estructural, reciclabilidad, eficiencia energética, normativas ambientales, seguridad y transición hacia la electrificación. Se presentan los Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS) y el papel que juegan los materiales en el contexto de la innovación tecnológica.

Bloque 2: Propiedades fundamentales de los materiales

Se analizan en profundidad las propiedades físicas, mecánicas, térmicas, eléctricas y ópticas relevantes en automoción. Se estudia cómo la estructura interna (cristalina o amorfa) influye en el comportamiento del material. También se revisan los tratamientos térmicos y superficiales y su efecto sobre el rendimiento mecánico y funcional.

Bloque 3: Materiales poliméricos

Se exploran los polímeros utilizados en el automóvil (termoestables, termoplásticos e híbridos), sus propiedades, aditivos funcionales, mezclas, espumas, y fibras. Se analiza su comportamiento frente a cargas mecánicas y térmicas, así como su versatilidad en el diseño. Se revisan casos de aplicación (interiores, parachoques, sistemas de insonorización, etc.) y se introduce la temática de reciclado y biodegradabilidad.

Bloque 4: Comportamiento térmico de materiales metálicos

Estudio de los mecanismos de transferencia de calor (conducción, convección, radiación) y su relevancia en componentes como bloques motores, sistemas de escape o elementos estructurales. Se introduce el análisis termomecánico como herramienta para evaluar el rendimiento térmico en condiciones reales.

Bloque 5: Fatiga de materiales

Se abordan los mecanismos de fallo por fatiga y los métodos de análisis (S-N, E-N, modelos de acumulación de daño). Se analizan ciclos de carga reales en componentes automotrices y se introducen herramientas predictivas para el diseño seguro de piezas sometidas a cargas dinámicas repetidas.

Bloque 6: Aleaciones ligeras

Descripción de las principales aleaciones de aluminio y magnesio empleadas en el sector. Se estudian sus propiedades, ventajas comparativas frente a los aceros tradicionales, y aplicaciones específicas (estructuras,
 Universidad de Valladolid



soportes, piezas de motor). Se abordan también los nuevos desarrollos en aleaciones ligeras con alto rendimiento mecánico y térmico.

Bloque 7: Procesos de moldeo de aleaciones ligeras

Se detallan los procesos de fundición en molde permanente y desechable, así como sus ventajas, limitaciones y defectos asociados. Se introduce la simulación del proceso de moldeo y la validación mediante inspección de defectos (porosidad, retracción, grietas).

Bloque 8: Materiales compuestos

Análisis de materiales compuestos reforzados con partículas o fibras (vidrio, carbono, aramida), estructuras sándwich y laminados. Se estudia la influencia de la orientación de las fibras, la interfase matriz-refuerzo, y los métodos de conformación. Se analizan aplicaciones estructurales y semiestructurales (paneles, refuerzos, habitáculos, etc.).

Bloque 9: Materiales cerámicos

Se presentan los materiales cerámicos avanzados utilizados en automoción, su estructura, procesado, tratamientos térmicos y propiedades funcionales (eléctricas, térmicas, mecánicas). Se incluyen cerámicos estructurales, recubrimientos resistentes al desgaste o la corrosión, y materiales vítreos para sistemas ópticos.

d. Métodos docentes

- Clases magistrales participativas, apoyadas en medios audiovisuales, para exponer los fundamentos teóricos y tecnológicos de los materiales, su procesado y su aplicación en el diseño de componentes del automóvil. Se fomentará la participación activa del estudiante mediante preguntas dirigidas y resolución de ejemplos in situ.
- Estudio de casos reales y análisis técnico de materiales utilizados en componentes comerciales, con el fin de comprender la relación entre propiedades, requisitos funcionales y entorno operativo.
- Prácticas de laboratorio, donde el estudiante podrá aplicar técnicas de caracterización (dureza, microscopía, análisis térmico, etc.) y procesado de materiales, evaluando experimentalmente su comportamiento y posibles defectos.
- Trabajo individual o grupal sobre diseño o selección de materiales, donde se requerirá justificar decisiones técnicas basadas en criterios de aplicación, viabilidad económica, impacto ambiental y cumplimiento normativo.
- Aprendizaje basado en problemas (ABP) y/o resolución de retos abiertos en los que se simulan escenarios reales de ingeniería, integrando contenidos teóricos y prácticos con herramientas de cálculo y análisis.
- Recursos digitales complementarios (píldoras de conocimiento, vídeos técnicos, simulaciones, bases de datos de materiales) disponibles en el campus virtual para reforzar el aprendizaje autónomo y facilitar el repaso activo de conceptos.

e. Plan de trabajo

La asignatura se desarrolla a lo largo del cuatrimestre con una sesión presencial semanal de **una hora de duración**, dedicada principalmente a la exposición y discusión de los contenidos teóricos y aplicaciones prácticas. Esta dinámica permite un ritmo constante y profundo en la adquisición progresiva de competencias.

Adicionalmente, fuera del horario lectivo, se podrán organizar **visitas técnicas a las instalaciones del centro tecnológico CIDAUT**, así como **seminarios impartidos por profesionales del sector de la automoción**, con el fin de enriquecer la perspectiva aplicada de los contenidos abordados. Estas actividades estarán alineadas con los temas tratados en el aula y se orientarán a reforzar la conexión entre la teoría y la práctica industrial.

Semanas 1–2:

Introducción a los materiales en automoción. Contexto industrial, normativo y medioambiental.

- Actividades: clase teórica, análisis de casos actuales, lectura dirigida.



Semanas 3–5:

Propiedades fundamentales de los materiales y su relación con la estructura interna.

- Actividades: clases teóricas, ejercicios de análisis de datos de materiales, inicio del trabajo individual.

Semanas 6–7:

Materiales poliméricos: clasificación, propiedades y aplicaciones.

- Actividades: clase teórica, práctica de laboratorio 1 (ensayos térmicos y mecánicos en polímeros).

Semanas 8–9:

Aleaciones ligeras y comportamiento térmico de los metales.

- Actividades: clase teórica, simulación de transferencia térmica, estudio de componentes reales.

Semanas 10–11:

Procesos de moldeo y conformado. Introducción al análisis de defectos y simulación.

- Actividades: clase teórica, práctica de laboratorio 2 (caracterización post-procesado), avance del trabajo final.

Semanas 12–13:

Materiales compuestos y cerámicos: estructura, procesado y aplicaciones.

- Actividades: clase teórica, práctica de laboratorio 3 (ensayos en compuestos), preparación de presentación.

Semana 14:

Repaso integrador: estructura–procesado–propiedades–aplicación. Preparación del examen final.

- Actividades: resolución de problemas integrados, entrega del trabajo final, simulacro de examen.



f. Evaluación

Exámenes escritos 50-80%

Memorias de prácticas 0-20%

Trabajos individuales o grupales 10-40%

g Material docente

Apuntes estructurados de la asignatura, elaborados por el equipo docente, que recogen los contenidos fundamentales, casos prácticos y ejemplos aplicados al contexto de automoción.

g.1 Bibliografía básica

Voisey, K. T., The Engineer's Guide to Materials (Springer, 2024) – texto orientado a casos reales en automoción.

Pérez, N., Materials Science: Theory and Engineering (Springer, 2024) – fundamentos sólidos y materiales emergentes.

Krishnan, K. M., Principles of Materials Characterization and Metrology (OUP, 2021) – técnicas avanzadas de caracterización.

Chung, D. D. L., Carbon Materials (2018) y Functional Materials (2021) – materiales funcionales y compuestos avanzados.

Ashby, M. F., Materials Selection in Mechanical Design y Materials and the Environment – criterios de selección y sostenibilidad.

g.2 Bibliografía complementaria

Normativas técnicas y documentos de referencia de organizaciones como UNE, ISO, SAE o ASTM.

Publicaciones técnicas recientes en revistas científicas y de ingeniería de materiales (ej. Materials & Design, Composite Structures, Journal of Materials Processing Technology)..

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2 T	Durante todo el cuatrimestre
0,4 A	Durante todo el cuatrimestre
0,6 L	Ultima semana del cuatrimestre



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Explicación apoyada en la presentación física de materiales y piezas obtenidas para el automóvil, mostrando las características y propiedades descritas en las exposiciones teóricas.

En el laboratorio se muestran las técnicas utilizadas para procesar y caracterizar los materiales.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas regladas	20	Estudio y trabajo individual y grupal del estudiante	45
Clases prácticas de aula	4		
Clases prácticas de laboratorio	6		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Exámenes escritos	50-80 %	Obligatorio
Memorias de prácticas	0-20 %	Obligatorio
Trabajos individuales o grupales	10-40 %	Obligatorio

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
Comprensión de la relación microestructura-propiedades de los materiales
Comprensión de los procesos de obtención de los materiales y los de fabricación de componentes.
Relación entre microestructura-procesado-geometría-propiedades para su aplicación en el automóvil.
- **Convocatoria extraordinaria^(*):**
Los mismos.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales