

# **ANÁLISIS DE LAS ENSEÑANZAS EN VEHÍCULOS Y TRANSPORTES EN LAS TITULACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y AFINES**

**Felipe Jiménez Alonso**

Catedrático de Universidad, Universidad Politécnica de Madrid, España

## **RESUMEN**

La presencia de asignaturas relacionadas con el Transporte y los Vehículos en las diferentes Escuelas de Ingeniería de España es muy dispar, aunque existen líneas bastante comunes. El presente estudio, promovido desde el Foro de Ingeniería del Transporte (FIT) pretende mostrar la enseñanza en vehículos terrestres y transportes en general en el ámbito de las titulaciones de Ingeniería Industrial y afines con el fin de establecer un punto de partida que promueva el diálogo entre profesores, determinar puntos comunes y dispares entre Universidades, y así establecer contenidos prioritarios en cada caso, así como promover la creación de nuevos materiales de estudio.

Debe tenerse en cuenta que la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, no fija ningún conocimiento obligatorio relativo a transportes o vehículos. Sin embargo, la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la profesión de Ingeniero Industrial, establece que es obligatorio que los alumnos alcancen “Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial”.

Según el requisito anterior, no existen directrices de obligado cumplimiento en relación con estas materias en las titulaciones de Grado y sólo se plantean exigencias en el Máster en Ingeniería Industrial.

Por otra parte, en muchos casos, las fronteras entre Ingenierías resultan difusas por lo que el presente estudio puede recoger algunas titulaciones con sesgos más o menos centrados en la Ingeniería Industrial, pero con contribuciones de otras ramas de la ingeniería. En total, se han analizado 52 Universidades, 92 titulaciones de Grado y 88 titulaciones de Máster para mostrar un escenario, dinámico por otra parte, de este tipo de enseñanzas.

## 1. INTRODUCCIÓN

La presencia de asignaturas relacionadas con el Transporte y los Vehículos en las diferentes Escuelas de Ingeniería de España es muy dispar, aunque existen líneas bastante comunes.

Desde el Foro de Ingeniería del Transporte (FIT) se lanzó la iniciativa de analizar esta situación, tanto en el ámbito de la ingeniería Civil como Industrial. Este artículo comprende estas últimas y se pretende mostrar la enseñanza en vehículos terrestres y transportes en general en el ámbito de las titulaciones de Ingeniería Industrial y afines con el fin de establecer un punto de partida que promueva el diálogo entre profesores, determinar puntos comunes y dispares entre Universidades, y así establecer contenidos prioritarios en cada caso, así como promover la creación de nuevos materiales de estudio.

Las enseñanzas de transportes en Ingeniería Industrial vienen condicionadas, al menos en parte y para las titulaciones de Máster en Ingeniería Industrial, por la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la profesión de Ingeniero Industrial, establece que es obligatorio que los alumnos alcancen “Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial”. Sin embargo, la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, no fija ningún conocimiento obligatorio relativo a transportes o vehículos. Según los requisitos anteriores, no existen directrices de obligado cumplimiento en relación con estas materias en las titulaciones de Grado y sólo se plantean exigencias en el Máster en Ingeniería Industrial.

Sobre ese marco, se ha procedido al estudio de la presencia de materias sobre vehículos y transporte terrestre en las titulaciones de Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales y Máster en Ingeniería Industrial. Por otra parte, dado que, tradicionalmente, los ámbitos del transporte y los vehículos han estado vinculados a áreas de Ingeniería Mecánica (además de Ingeniería del Transporte), el estudio se ha extendido a las titulaciones de Grado y Máster en Ingeniería Mecánica. Sin embargo, la importancia de otros ámbitos con vinculación a la Ingeniería Industrial, tanto tecnológicos (electrónica, control, eléctrico, etc.) como de gestión, logística o fabricación, hace que otras titulaciones también incluyan materias vinculadas a vehículos o sus componentes y sistemas. Este hecho ha sido tenido en cuenta, aunque asignaturas transversales como, por ejemplo, medios de fabricación, solo se han considerado si se orientan específicamente a vehículos terrestres. De igual forma, aspectos como asignaturas sobre motores de combustión han sido excluidas al haber recaído en áreas de conocimiento específicas. Sin embargo, sí se han incluido tecnologías de vehículos eléctricos y sistemas electrónicos al tener una fuerte vinculación con el ámbito vehicular. Adicionalmente, se han analizado titulaciones específicas de vehículos y transportes.

Por último, debe recalcar que, en muchos casos, las fronteras entre Ingenierías resultan difusas por lo que el presente estudio puede recoger algunas titulaciones con sesgos más o

menos centrados en la Ingeniería Industrial, pero con contribuciones de otras ramas de la ingeniería. Así, en total, se han analizado 52 Universidades, 92 titulaciones de Grado y 88 titulaciones de Máster para mostrar un escenario, dinámico por otra parte, de este tipo de enseñanzas.

## 2. TITULACIONES GENERALISTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

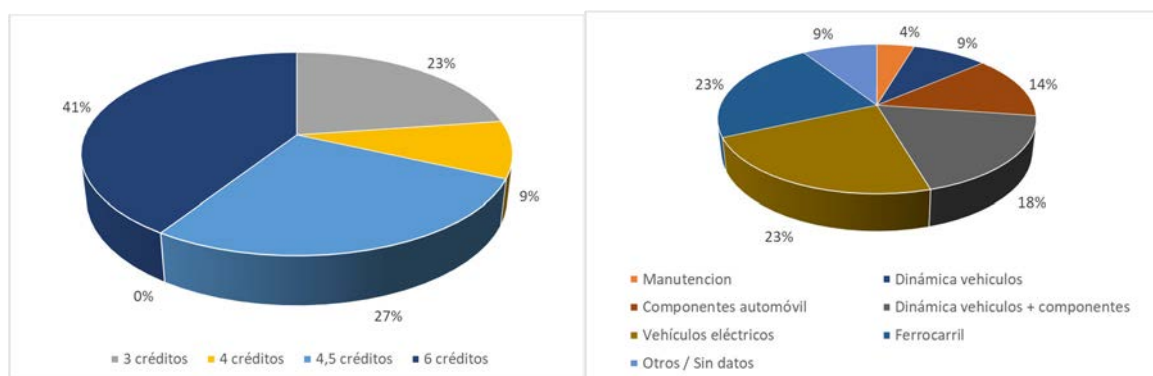
### 2.1 Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales GITI

Se han analizado 31 titulaciones de GITI, de las cuales solo 11 incluyen en sus planes de estudios alguna asignatura sobre vehículos o transportes (Tabla 1). De hecho, resulta relevante mencionar que, de esas 11, en 6 solo hay una asignatura mientras que en 1 hay 2 y en 4 hay 3 o más, totalizando 22 asignaturas entre las que prima el carácter optativo. Es decir, la presencia es escasa en este tipo de titulaciones con un perfil relativamente generalista, si bien, en aquellas Escuelas donde se han introducido, lo han hecho con una presencia relevante.

CARLOS III DE MADRID	VIGO
CÁDIZ (Puerto Real)	ZARAGOZA
CANTABRIA	POLITÉCNICA DE CATALUNYA (Barcelona)
MÁLAGA	POLITÉCNICA DE CATALUNYA (Terrassa)
OVIEDO	POLITÉCNICA DE MADRID
SEVILLA	

**Tabla 1 – Titulaciones de GITI con asignaturas sobre vehículos o transportes**

En cuanto al número de créditos, suelen ser asignaturas relativamente largas, con 9 de 6 créditos y 6 de 4,5 créditos, promediando 4,7 créditos por asignatura. En cuanto a las temáticas tratadas, se suelen centrar en aspectos relacionados con los vehículos fundamentalmente, bien automóviles o bien ferrocarril. La Figura 1 muestra estas distribuciones.



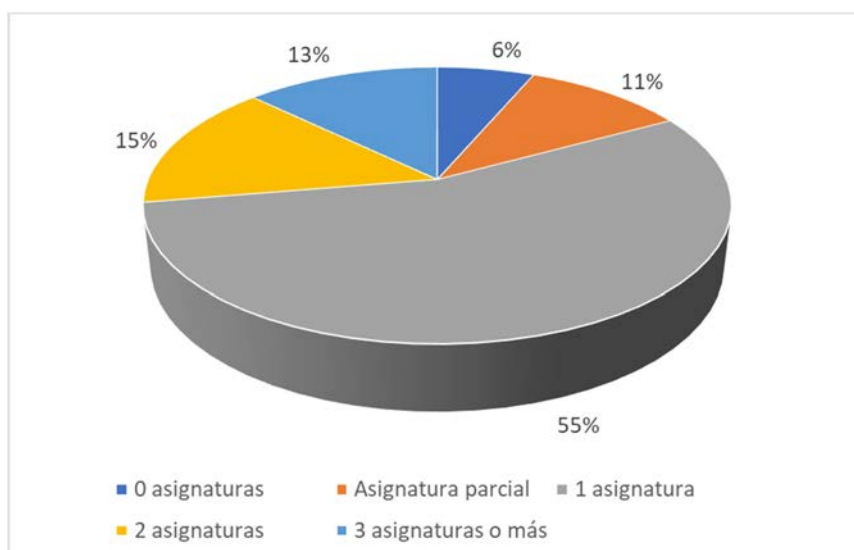
**Fig. 1 – Número de créditos y temáticas de las asignaturas en GITI**

## 2.2. Máster en Ingeniería Industrial (MII)

Se han analizado 47 titulaciones, de las cuales, en 44 se incluye alguna asignatura sobre transportes o vehículos (Tabla 2), identificando un total de 71 asignaturas (38 obligatorias, con una denominación bastante extendida de “Ingeniería del Transporte”, y 33 optativas). Esta mayor presencia viene motivada por las prescripciones incluidas en la Orden CIN/311/2009 donde se establecen que deben incluirse nociones de medios de manutención en los estudios de Ingeniería Industrial. Sin embargo, el tratamiento dado en cada titulación es diferente y, si bien en muchos casos se circunscriben a esos conocimientos, en otros casos, se incluye en la asignatura otros aspectos relacionados con el transporte, los automóviles o el ferrocarril, mientras que otras titulaciones incluyen en sus planes de estudios una carga superior, tanto en créditos totales como en número de asignaturas. En la Figura 2 se observa la distribución del número de asignaturas sobre estas temáticas en los planes de estudios, considerando algunos casos particulares en los que no existe una asignatura específica, sino que los conocimientos de transportes están integrados en otras materias. Tales situaciones son, por ejemplo, en la titulación de MII ofertada por la UNIVERSIDAD DE DEUSTO, en cuya asignatura obligatoria “Logística y Manutención Industrial” incluye un bloque sobre Gestión de la Distribución, aunque luego ofertan una Intensificación en Ingeniería de Automoción con 3 asignaturas de créditos sobre temas específicos. De igual modo, en la titulación de la UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES, se incluyen temas de métodos de transporte y manutención industrial en la asignatura “Calidad Industrial”, y temas sobre Infraestructuras de transporte y comunicación en la asignatura “Construcción y Explotación Industriales”. Lo mismo sucede en la UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, donde la asignatura “Diseño, construcción y explotación de plantas industriales” incluye como uno de sus bloques temáticos la ingeniería de transporte. Por último, la UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, incluye la asignatura obligatoria “Ingeniería de la construcción y del transporte” con una parte dedicada a construcción y otra a transporte que comprende aspectos de manutención industrial y vehículos.

ALFONSO X EL SABIO	SALAMANCA
ANTONIO DE NEBRIJA	SEVILLA
CARLOS III DE MADRID	VALLADOLID
A CORUÑA	VIC- CENTRAL DE CATALUNYA
ALCALÁ	VIGO
ALMERÍA	ZARAGOZA
BURGOS	PAÍS VASCO
CÁDIZ	EUROPEA DE MADRID
CANTABRIA	JAUME I DE CASTELLÓN
CÓRDOBA	LOYOLA ANDALUCÍA
DEUSTO	MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
EXTREMADURA	UNED
GIRONA	POLITÉCNICA DE CARTAGENA
HUELVA	UPC (Barcelona)
JAÉN	UPC (Terrassa)
LA LAGUNA	POLITÉCNICA DE MADRID
LAS ISLAS BALEARES	POLITÉCNICA DE VALENCIA
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	PONTIFICIA DE COMILLAS
LEÓN	PÚBLICA NAVARRA
MÁLAGA	RAMÓN LLULL
MONDRAGÓN	REY JUAN CARLOS
OVIEDO	ROVIRA I VIRGILI

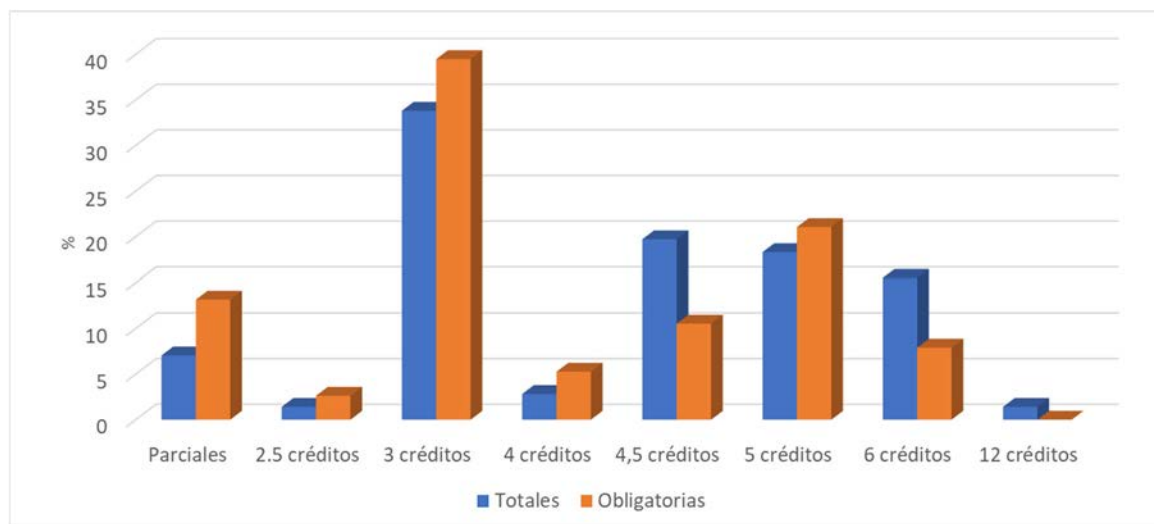
**Tabla 2 – Titulaciones de MII con asignaturas sobre vehículos o transportes**



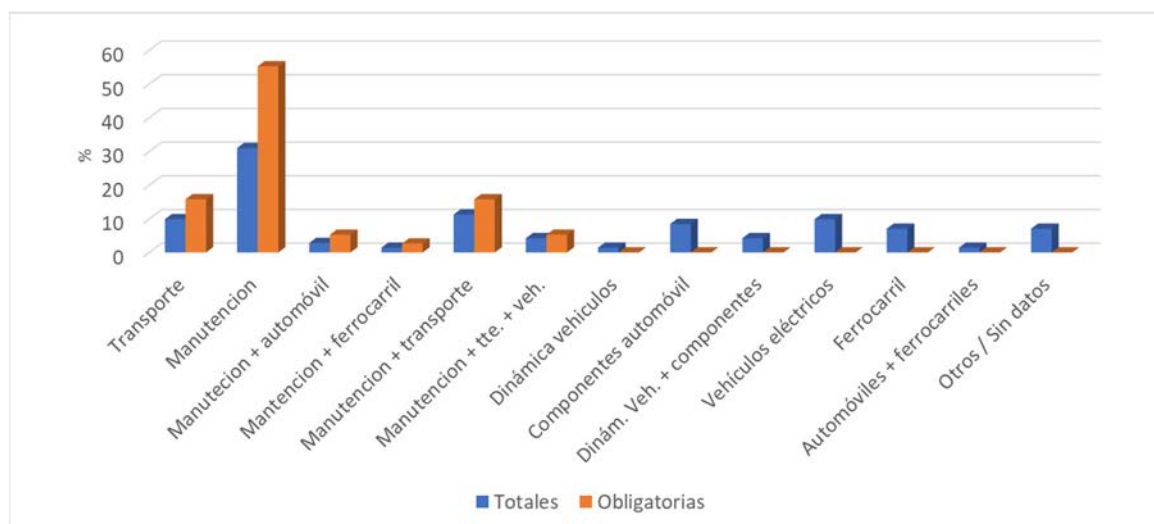
**Fig. 2 – Número de asignaturas en las titulaciones de MII**

La carga horaria asignada a dichas asignaturas está bastante repartida, más polarizada hacia asignaturas de 3 créditos, aunque también hay un número significativo de asignaturas entre

4,5 y 6 créditos. El promedio por asignatura resulta de 4,1 créditos, inferior al caso de las titulaciones de GITI y GIM. En cuanto al reparto de temas, más de la mitad de las asignaturas incluyen los temas de manutención, bien de forma exclusiva o bien juntamente con aspectos de transporte, vehículos automóviles y/o ferrocarriles. En el caso de las asignaturas obligatorias, el sesgo hacia asignaturas cortas de 3 créditos es mayor, con lo que el promedio de créditos por asignatura cae a 3,5 créditos, mientras que la distribución de temas se focaliza aún más en los contenidos de manutención, bien solos o con otros temas. Las Figuras 3 y 4 muestran estas distribuciones.



**Fig. 3 – Número de créditos de las asignaturas en MII**



**Fig. 4 – Temáticas de las asignaturas en MII**

Como se observa en la Figura 4, tanto en las asignaturas totales como en las obligatorias, el tema de medios de manutención es el más incluido en los programas, desapareciendo los programas exclusivamente de vehículos o componentes de los mismos, tanto de automóviles como de ferrocarriles en las asignaturas obligatorias. También se observa que la combinación más usual con los temas de manutención es aquella de aspectos de transporte

como temas de modos de transporte, tráfico o demanda de transporte. En cuanto al resto de asignaturas que no incluyen mención a los medios de manutención, los más usuales son los referentes a componentes de los automóviles y ferrocarriles, aunque resulta interesante remarcar la presencia de un número notable de asignaturas sobre vehículos eléctricos y sus componentes, si bien la cifra se encuentra algo sesgada por la oferta de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA de 4 asignaturas sobre esta temática en un Bloque de asignaturas optativas, impartidas por grupos de Ingeniería de Sistemas y Automática, Ingeniería electrónica, e Ingeniería eléctrica.

Si bien no se han indicado las dobles titulaciones ofertadas a partir de la de Máster en Ingeniería Industrial, sí resulta relevante por su orientación hacia los temas que competen a este estudio citas las siguientes impartidas por la UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS

- Doble Máster Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería para la Movilidad y la Seguridad (epígrafe 5.1.)
- Doble Máster Universitario en Ingeniería Industrial y en Sistemas Ferroviarios (epígrafe 5.3.)

### 3. TITULACIONES ESPECIALISTAS DE INGENIERÍA MECÁNICA

#### 3.1. Grado en Ingeniería Mecánica (GIM)

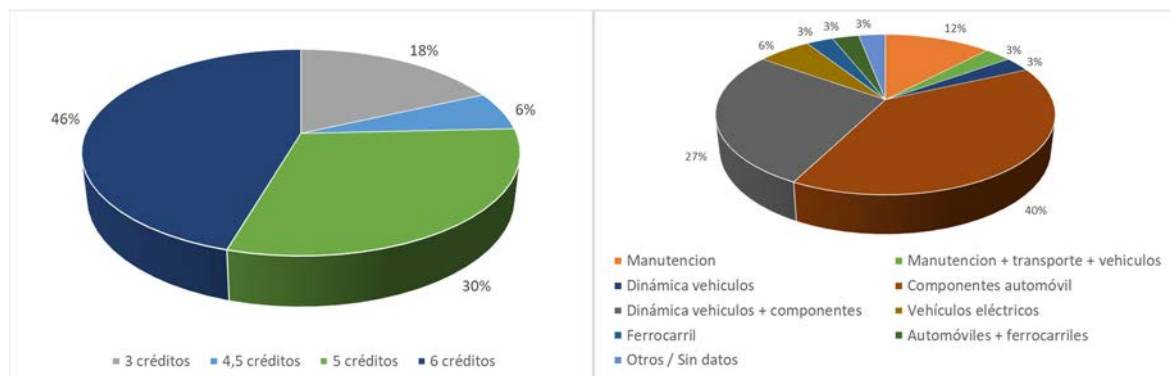
En este caso, se han analizado 48 titulaciones, de las cuales, 21 de ellas incluyen asignaturas relacionadas con transportes o vehículos (Tabla 3), totalizando 33 asignaturas, la mayoría de ellas, de carácter optativo y siendo lo más común el incluir una única asignatura en el plan de estudios en 17 de las 21.

CARLOS III DE MADRID	SALAMANCA (Zamora)
CATÓLICA SANTA TERESA DE JESÚS DE ÁVILA	SALAMANCA (Béjar) SEVILLA
A CORUÑA	VIGO
CÁDIZ (Puerto Real)	MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
CANTABRIA	UNED
EXTREMADURA	UPC (Barcelona)
JAÉN	UPC (Vilanova i la Geltrú)
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	POLITÉCNICA DE MADRID
MÁLAGA	PÚBLICA NAVARRA
OVIEDO	ROVIRA I VIRGILI

**Tabla 3 – Titulaciones de GIM con asignaturas sobre vehículos o transportes**

A pesar de esta presencia limitada en los planes de estudios, las materias son relativamente importantes en los mismos con una carga promedio de 5,1 créditos por asignatura,

predominando aquellas de 5 y 6 créditos. Los contenidos se centran mayoritariamente en aspectos de componentes de vehículos o sobre estos componentes junto a su dinámica. La Figura 5 muestra estas distribuciones.



**Fig. 5 – Número de créditos y temáticas de las asignaturas en GIM**

Resulta un caso especial la titulación de GIM ofertada por la UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA TERESA DE JESÚS DE ÁVILA, donde se incluyen 9 asignaturas sobre vehículos automóviles, todas ellas optativas de 5 créditos: “Evaluación de Daños de Vehículos”, “Sistemas Eléctricos del Automóvil”, “Procesos y Técnicas de Reparación en Vehículos”, “Estructuras Constructivas en Vehículos”, “Reconstrucción de Accidentes de Tráfico”, “Automóviles”, “Proceso de Pintado de Vehículos”, “Suspensión y chasis” y “Sistemas de freno”, lo que hace crecer notablemente la proporción de asignaturas relativas a componentes del vehículo.

### 3.2. Máster en Ingeniería Mecánica (MIM)

Dentro de este apartado, se han analizado 7 titulaciones, de las cuales 5 tienen asignaturas relacionadas con transportes o vehículos (Tabla 4), totalizando 14 asignaturas. Se incluye en este grupo, las titulaciones con una denominación más amplia que MIM como son las de Máster en Ingeniería Mecánica, Diseño, Construcción y Fabricación de la Universidad de Oviedo y Máster Universitario en Ingeniería Mecánica Aplicada y Computacional de la Universidad Pública de Navarra.

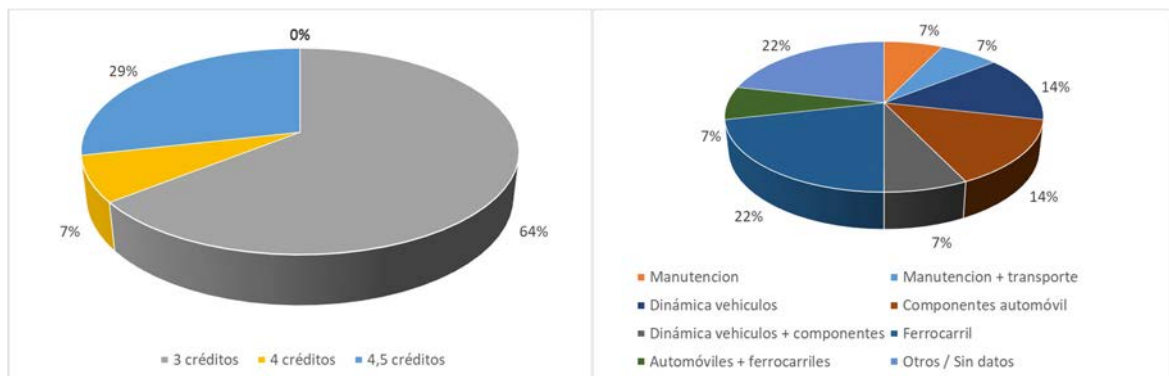
ZARAGOZA	POLITÉCNICA DE VALENCIA
PAÍS VASCO	PÚBLICA NAVARRA
POLITÉCNICA DE MADRID	

**Tabla 4 – Titulaciones de MIM con asignaturas sobre vehículos o transportes**

En este caso, las asignaturas son más cortas que en estudios como GITI o GIM, con un promedio de 3,5 créditos por asignatura. En cuanto a las temáticas tratadas, aunque hay una dispersión mayor que en el caso de GITI, se focalizan, al igual que en esos estudios de Grado y en los GIM, en aspectos relacionados con los vehículos y menos con aspectos de transporte



en general o aspectos de mantenimiento englobados dentro de las enseñanzas de MIM establecidos por la Orden CIN/311/2009. La Figura 6 muestra estas distribuciones.



**Fig. 6 – Número de créditos y temáticas de las asignaturas en MIM**

#### 4. OTRAS TITULACIONES ESPECIALISTAS (NO ORIENTADAS EXCLUSIVAMENTE AL TRANSPORTE)

También se han identificado otras titulaciones que, sin ser específicas de transportes o vehículos exclusivamente, ni ser titulaciones generalistas como las anteriormente citadas de GITI, MII, GIM, y MIM, sí incluyen una carga, cuanto menos, semejante, a la que se encuentra en aquellas. Se dividen en dos bloques en función de la relevancia de los temas que nos ocupan.

##### 4.1. Titulaciones en las que el transporte o los vehículos forman una parte esencial de la misma o de un itinerario

- Máster Universitario en Ingeniería de Máquinas y Transportes, de la UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID, con las asignaturas obligatorias de “Ingeniería del Transporte” e “Ingeniería de Vehículos”, incluyendo aspectos de transporte en general, automóviles y ferrocarril,
- Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte, de la UNIVERSIDAD DE MÁLAGA y la UNIVERSIDAD DE SEVILLA, con las asignaturas optativas “Sistemas inteligentes de transporte y tecnologías avanzadas de vehículos”, que incluye modelos, simulación, sistemas de control y ensayos, y “Sistemas ferroviarios y tracción eléctrica”
- Máster Universitario en Investigación en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Industria, Transporte, Edificación y Urbanismo, de la UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO, donde su orientación al transporte se focaliza más en sistemas de propulsión.
- Máster Universitario en Eficiencia Energética en la Edificación, la Industria y el Transporte, de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, con un módulo dedicado a transporte de 16 créditos, incluyendo las asignaturas “Eficiencia Energética en el Transporte”, “Energía e impacto Medioambiental del Transporte”,

“Movilidad y Transporte”, “Vehículos automóviles y ferrocarriles”, éstas dos últimas del itinerario específico.

#### **4.2. Otras titulaciones en las que se incluyen asignaturas de transporte o vehículos**

- Grado en Ingeniería Eléctrica, de la UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, que incluye una asignatura optativa de 6 créditos sobre “Vehículos Eléctricos e Híbridos”.
- Grado en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica, de la UNIVERSIDAD DE MÁLAGA, con la asignatura “Mecanismos y Mecánica de Vehículos” de 6 créditos que incluye aspectos de dinámica y componentes de automóviles
- Grado de Arquitectura Técnica, de la UNIVERSIDAD JAUME I DE CASTELLÓN, con la asignatura “Gestión de recursos humanos y técnicos en la edificación”, obligatoria de 6 créditos que incluye temas sobre medios de manipulación de cargas.
- Máster en Ingeniería Mecatrónica, de la UNIVERSIDAD DE MÁLAGA, con la asignatura optativa “Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos” de 5 créditos sobre aspectos aerodinámicos de los vehículos.
- Máster en Hidráulica Ambiental, de la UNIVERSIDAD DE MÁLAGA, con la asignatura optativa “Movimiento fluido alrededor de vehículos” de 6 créditos sobre aspectos aerodinámicos de los vehículos.
- Master en Ingeniería Electrónica, Robótica y Automática, de la UNIVERSIDAD DE SEVILLA, con la asignatura “ Control en vehículos” de 5 créditos, impartida desde el área de Ingeniería de Sistemas y Automática.

Por último, citar que la titulación Máster en Diseño Avanzado en Ingeniería Mecánica” de la UNIVERSIDAD DE SEVILLA no incluye materias específicas relacionadas con vehículos.

### **5. TITULACIONES ESPECÍFICAS SOBRE TRANSPORTES O VEHÍCULOS**

Debido, entre otros factores, a la gran demanda por parte de las empresas de conocimientos y formación en diferentes aspectos de los transportes y los vehículos en el ámbito industrial, han surgido un número relevante de titulaciones orientadas específicamente a estos aspectos. Estas titulaciones suelen ser de Máster, aunque existen algunas excepciones de titulaciones de Grado. En el estudio no se han incluido menciones a cursos de menor entidad en cuanto a duración como cursos de especialización, salvo en aquellos casos en los que, con la concatenación de varios se pueda alcanzar un título de Grado o Máster. Esta simplificación da una visión parcial del escenario formativo en estas áreas ya que deja de lado toda la oferta más puntual de corta duración. Sin embargo, esta decisión está soportada por el hecho del alto dinamismo de este tipo de formación que cambia de un curso al siguiente y no resulta una oferta estable en el tiempo estando, en muchos casos, motivada por necesidades puntuales en lugares o momentos concretos.

### 5.1. Titulaciones específicas sobre transportes

Este bloque de titulaciones versa sobre aspectos del transporte que, en muchos casos, están rozando la frontera de la Ingeniería Industrial, aunque se mantiene una carga relevante de aspectos derivados de la misma como la organización, aspectos energéticos y la logística. Se trata de titulaciones Máster con la excepción de una titulación de Grado. Se describen a continuación:

- Grado en Ciencias del Transporte y la Logística, de la UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA, enfocado a aspectos logísticos y de distribución de mercancías.
- Máster Universitario en Movilidad Urbana, Tecnología y Ecotransporte, de la UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA, que trata aspectos de logística, impacto ambiental, energía, etc.
- Máster Universitario en Ingeniería del Transporte Terrestre y Logística, de la UNIVERSIDAD DE JAÉN, con asignaturas sobre transporte por ferrocarril, por carretera, ambas infraestructuras y logística.
- Máster Universitario en Sistemas de Transporte, de la UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO, orientado a políticas, organización, gestión y modelización del transporte.
- Máster Universitario en Planificación, Economía y Operación del Transporte Urbano y Metropolitano, de la UNIVERSIDAD PABLO OLVIDE, con un enfoque que incluye temas de movilidad, estudios de mercado, modelización y economía del transporte.
- Máster Universitario en Cadena de Suministro, Transporte y Movilidad, especialidad de Transporte y Movilidad, de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA, sobre movilidad y aspectos de economía del transporte y planificación.
- Máster Universitario en Transporte, Territorio y Urbanismo, de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, sobre temas de urbanismo, infraestructuras y explotación.
- Máster en Ingeniería para la Movilidad y la Seguridad, de la UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS, que combina aspectos tecnológicos de sensores, sistemas de asistencia, sistemas de retención, biomecánica y propulsión eléctrica, con otros como simulación, dinámica o logística. También se oferta el Doble Máster Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería para la Movilidad y la Seguridad con las asignaturas “Dinámica vehicular”, “Sistemas de Asistencia y Tecnología de Sensores”, “Sistemas de retención y seguridad integrados”, “Movilidad sostenible”, “Estructuras ligeras”, “Sistemas de Propulsión Eléctrica”, “Vehículo Autónomo”, “Biomecánica del daño”, “Logística y Transporte Global” y “Resistencia al Choque”.

## 5.2. Titulaciones específicas sobre automoción

Se ha identificado una amplia oferta en el campo de la formación en automoción, tanto en nivel de Grado, pero, sobre todo, en nivel de Máster. El enfoque de estos estudios da un mayor peso a los ámbitos tecnológicos de los vehículos, aunque, en muchos casos, se extienden a los ámbitos de fabricación, explotación, comerciales, etc.

Titulaciones de Grado:

- Grado en Ingeniería del Automóvil, de la UNIVERSIDAD ANTONIO DE NEBRIJA, que incluye asignaturas específicas sobre automoción en los semestres 6, 7 y 8 como Teoría de Vehículos, Vehículos Eléctricos, Instrumentación y Electrónica del Automóvil, y Sistemas y componentes.
- Grado en Ingeniería de la Automoción, de la UNIVERSIDAD DE VIC-UNIVERSIDAD CENTRAL DE CATALUNYA, con asignaturas específicas sobre automoción en los cursos 2, 3 y 4 como reglamentación, estructuras, instrumentación, electrónica, sistemas y fabricación.
- Grado en Ingeniería en Automoción, de la UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO, que incorpora asignaturas específicas de automoción desde el primer curso con una línea temática semejante a los casos anteriores.
- Grado en Ingeniería de la Automoción, de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA, que centra las asignaturas específicas en los dos últimos cursos, con una línea temática semejante a los casos anteriores.

Titulaciones de Máster:

- Máster en Ingeniería de Vehículos de Competición, de la UNIVERSIDAD ANTONIO DE NEBRIJA, único máster centrado en este tipo especial de vehículos.
- Máster Universitario en Ingeniería de Componentes de Automoción, de la UNIVERSIDAD DE BURGOS, muy focalizado hacia el diseño, materiales, cálculo estructural y sistemas electrónicos.
- Máster Universitario en Ingeniería de Automoción Sostenible, de la UNIVERSIDAD DE DEUSTO, con 4 módulos muy centrados en aspectos de propulsión, aunque no de forma exclusiva: Automoción y Tecnologías de motores, Tren de Potencia, Electromovilidad y Vehículos de próxima generación
- Máster Universitario en Diseño y Fabricación en Automoción, de la UNIVERSIDAD DE DEUSTO, que incluye aspectos de vehículo y de su fabricación y diseño.
- Máster Universitario en Dirección de Producción en Empresas del Sector de Automoción, de la UNIVERSIDAD DE NAVARRA, estudios menos técnicos que otros antes citados y más enfocado a aspectos de gestión.
- Máster Universitario en Ingeniería de Automoción, de la UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, centrado en los diferentes sistemas del vehículo y su diseño y comportamiento, e incluyendo aspectos de fabricación.

- Máster Universitario en Ingeniería de la Automoción, de la UNIVERSIDAD DE VIGO, con un tronco común que incluye Tecnologías y Procesos, Mantenimiento y Medioambiente en la Automoción, Aprovisionamiento, Logística y Técnicas de Calidad, y Financiación, Sistemas de Prevención y Recursos Humanos, y 2 especialidades: Tecnologías Automoción y Procesos de Automoción
- Máster Universitario en Ingeniería de la Automoción, de la UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, con 5 módulos: Ingeniería de Vehículos y Motores, Subsistemas y herramientas de diseño, Proyectos de automoción, Sostenibilidad y legislación, e Ingeniería de fabricación.
- Máster Universitario en Ingeniería de Automoción, de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA, orientado a profundizar en cada uno de los sistemas del vehículo, principalmente.
- Máster en Ingeniería de Automoción, de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, que incluye 5 módulos (Módulo de Ingeniería de los Vehículos, Módulo de Gestión, Módulo de Impacto Socioambiental, Módulo de Ingeniería de Fabricación, y Módulo de Entrada al Sector) y conforma 3 especialidades: diseño en automoción, vehículos híbridos y eléctricos, y vehículos autónomos y conectados.

### 5.3. Titulaciones específicas sobre ferrocarriles

La oferta de estudios sobre ferrocarril es mucho más limitada que en el caso de automoción. En concreto, se han identificado 2 titulaciones de Máster y otras 2 titulaciones planteadas de forma modular para poder adquirir diferentes cualificaciones, siendo la más alta, la de Máster. Se describen a continuación:

Titulaciones de Máster:

- Máster en Ingeniería de Sistemas Ferroviarios, de la UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID, que incluye 4 grandes bloques temáticos: fundamentos de ingeniería ferroviaria, señalización y tracción ferroviaria, seguridad y mantenimiento.
- Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios, de la UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS, que incluye 4 bloques temáticos: señalización y sistemas de control, rodante material, infraestructura y gestión. Adicionalmente, se oferta el Doble Máster Universitario en Ingeniería Industrial y en Sistemas Ferroviarios con las siguientes asignaturas del ámbito ferroviario: Normativa ERTMS Y RAMS, Señalización Ferroviaria, Planificación y programación, Sistemas avanzados de diseño y control de tráfico, Sistemas de control y supervisión, Electrificación, Elementos del material rodante, Ferrocarriles metropolitanos, urbanos y de cercanías, Obra civil y Estaciones, Alta Velocidad e Intercity, Dinámica de material rodante y freno y Mecánica de catenaria.

Cursos con estructura modular:

- Programa de módulos conducentes a titulaciones de Experto Profesional, Experto Universitario o Máster en Ingeniería y Mantenimiento Ferroviario, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA, que incluye 15 módulos sobre vehículos, infraestructuras, comunicaciones, subestaciones, ciberseguridad, mantenimiento, etc.
- Programa de módulos conducentes a titulaciones de Experto Profesional, Experto Universitario o Máster en Ingeniería y Gestión del Transporte Terrestre, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA, que incluye 14 módulos, principalmente centrados en los aspectos ferroviarios como alta velocidad, explotación y material rodante e infraestructuras ferroviarias, pero también tratando Infraestructuras y vehículos del transporte terrestre, transporte interurbano, urbano y metropolitano, y transporte de mercancías y logística

## 6. CONCLUSIONES

La prospectiva de las enseñanzas en transportes y vehículos dentro de las titulaciones de Ingeniería Industrial y afines ha demostrado que la presencia es mayor en títulos de MII y de GIM, siendo más residual en titulaciones más generalistas como GITI. La mayor presencia en MII viene motivada por las directrices marcadas por la Orden CIN/311/2009. Sin embargo, a pesar de la menor presencia en GITI y GIM, son las dos titulaciones en las que se han detectado asignaturas con mayor contenido en créditos con los promedios más altos. El enfoque y las temáticas tratadas también son diferentes en las titulaciones, siendo prioritarios aspectos de vehículos y sus componentes en GITI, GIM y MIM, mientras que se en el MII se focaliza hacia transportes y medios de manutención prioritariamente. En cuanto a formación específica, la limitada formación en aspectos de ferrocarril contrasta con la alta oferta en automoción, no solo de ámbitos técnicos sino también de otra índole como fabricación o administración. Esta alta oferta, sin embargo, no tiene su reflejo en titulaciones regladas.

Sin duda, este análisis pone de manifiesto que se trata de materias claramente aplicadas por lo que su presencia natural está en cursos de Máster y resultan muy proclives a formación especializada. Sin embargo, sí resulta relevante apreciar la alta dispersión entre los enfoques empleados en diferentes Universidades para una misma titulación, tanto en número de asignaturas, créditos de las mismas o contenidos impartidos. La tendencia a asignaturas cortas, sobre todo las obligatorias en Máster, obligan a una selección muy parcial en un ámbito tan amplio como es el transporte terrestre y sus vehículos, con lo que quedan, en muchos casos, aspectos que no son ni introducidos. Afortunadamente, en titulaciones como GITI, MII o MIM, entre los planes de estudios que incorporan alguna asignatura sobre transporte, hay un porcentaje relevante de casos en los que existe más de una asignatura (entre el 33% para los planes de MII y el 66% para los planes de MIM), lo que permite complementar enfoques y tratar, por ejemplo, en una materia aspectos de transporte y

---

manutención y en otros aspectos de vehículos, como combinación más usual, así como introducir tecnologías novedosas como sistemas electrónicos o vehículos eléctricos.

### **AGRADECIMIENTOS**

Se desea agradecer la colaboración de los profesores que han revisado las versiones iniciales del documento sobre análisis de las enseñanzas de transportes y vehículos y han contribuido con correcciones, ampliaciones o aportando información más detallada.

### **REFERENCIAS**

JIMÉNEZ, F. (2021). Análisis de enseñanzas de transportes y vehículos en las titulaciones de Ingeniería Industrial y afines. Foro de Ingeniería de los Transportes (FIT).