

LA INGENIERÍA DEL TRANSPORTE EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA: ESTRUCTURACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS Y DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS EN TITULACIONES VINCULADAS A LA INGENIERÍA CIVIL

José María Díaz y Pérez de la Lastra

Profesor de Transportes. Universidad de Cantabria. España

RESUMEN

Para los que no es ajeno el mundo universitario, no es ninguna sorpresa el afirmar que la adaptación de los títulos universitarios españoles al Espacio Europeo de Educación Superior –EEES- ha supuesto una reforma profunda en la concepción de múltiples aspectos que abarcan desde el “diseño” de las titulaciones y la verificación oficial de las mismas hasta las metodologías docentes utilizadas o evaluación de los alumnos.

En el ámbito de la “Ingeniería Civil” –como en otras muchas ingenierías- una de las principales diferencias que separa la forma de “diseñar” los títulos que habilitan para las profesiones reguladas de “Ingeniero Técnico de Obras Públicas” y de “Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos” antes y después de los cambios suscitados por el EEES, estriba en la manera de entender el cómo proporcionar la formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias de estas Ingenierías: mientras en la situación anterior se determinaban las materias troncales de obligatoria inclusión en todos los planes de estudios, con descripciones de contenidos, créditos y vinculación a áreas de conocimiento, en la situación posterior se plasman los requisitos formativos en forma de adquisición de competencias, dando una mayor libertad y flexibilidad en la configuración de las materias (denominaciones, contenidos, duración).

Ante esa falta de referentes comunes que caracterizaban los planes de estudio en el pasado, el presente trabajo pretende ofrecer una “fotografía” actual y un análisis de cómo las Escuelas que ofertan títulos en el ámbito de la “Ingeniería Civil” han integrado en sus planes de estudio los contenidos ligados a la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes, tanto de los Grados como de los Másteres que habilitan para el ejercicio de las profesiones arriba mencionadas. El objetivo no es otro que promover una “discusión” sobre la realidad actual de las enseñanzas en esta materia y sobre la necesidad o no de homogeneizar materias y contenidos. Para ello se han analizado los contenidos de un total de 209 asignaturas (68 de Máster y 141 de Grado) incardinadas en 13 títulos oficiales de Máster y 30 de Grado impartidos en las universidades públicas españolas.

1. ANTECEDENTES

En el pasado Congreso de Ingeniería del Transporte (CIT 2018) celebrado en Gijón en junio de 2018, este mismo autor presentó una ponencia bajo el título “La enseñanza universitaria en España de la Ingeniería del Transporte en el ámbito de la Ingeniería Civil”.

En dicho trabajo se analizó con carácter general y global el papel de la enseñanza de la Ingeniería del Transporte en la diversidad de itinerarios formativos que habilitan para el ejercicio de profesiones reguladas de Ingeniero Técnico de Obras Públicas -en cada una de sus tres especialidades- y de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Para ello se realizó, en primer lugar, una introducción en la quedaron patentes los cambios más relevantes ligados a la adaptación de las enseñanzas al EEES y en concreto las de Grado y Máster en el ámbito de la “Ingeniería Civil” que habilitan para ejercer las profesiones reguladas mencionadas; para, a continuación, avanzar sobre el cómo esos cambios han afectado a la enseñanza de las disciplinas ligadas a la “Ingeniería del Transporte”. Tras ello, se realizó un repaso muy sintético de los contenidos de las asignaturas englobadas en el campo de la Economía, Planificación y Explotación del Transporte, a las que se sumaron las de la Logística y la Intermodalidad, así como la Movilidad y el Transporte Urbano. Y finalmente se abordó un estudio de los recursos puestos a disposición del desarrollo de la docencia de la “Ingeniería del Transporte”, en concreto el relativo al personal docente. El objetivo de aquel trabajo estaba orientado a perfilar una hipotética necesidad de coordinar las enseñanzas en este campo de la ingeniería que facilitase y garantizase el paso o tránsito entre los grados y los másteres, así como una homogeneización –que no uniformidad- en las condiciones de acceso a ambas profesiones.

Algunos elementos clave de aquel trabajo que pueden servir para “arrancar” y entender mejor el desarrollo de la presente ponencia, fueron los siguientes:

- En primer lugar, el proceso de adaptación al EEES conllevó un cambio en el diseño de los títulos, pasando de lo que era una determinación de las materias troncales de obligatoria inclusión en todos los planes de estudios a una nueva situación en la que se plasman los requisitos formativos en forma de adquisición de competencias.
- En segundo lugar, se ha pasado de una situación en la que la habilitación para el ejercicio de profesiones reguladas se obtenía con una única titulación a otra situación en la que la habilitación para algunas profesiones conlleva la consecución de dos títulos, uno de Grado y otro de Máster. Es el caso de la profesión “Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos” cuya formación se “diseñaba” desde el primer curso de la titulación que habilitaba para dicha profesión mientras que en la actualidad su formación, a través de un Máster, toma como punto de partida un título de Grado diseñado para ejercicio de otra profesión. Además, los estudiantes que acceden actualmente al Máster lo hacen con perfiles diversos como consecuencia de la mención o especialización realizada en sus estudios del Grado que les habilita para la profesión de Ingeniero Técnico de Obras

Públicas, lo que implica necesariamente la existencia de diferencias en la forma de asimilar determinadas materias, especialmente las tecnológicas.

- Y, en tercer lugar, como consecuencia de lo anterior, se da la circunstancia que entre las competencias que recoge la Orden CIN/307/2009 de 9 de febrero, para la obtención del Grado que habilita para ejercer la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, no existe referencia alguna a las diferentes disciplinas englobadas en la “Ingeniería del Transporte” en el tronco común de los títulos ni en el “Módulo de Tecnología Específica” de la especialidad de “Hidrología”. De ello pueden derivarse posibles “carencias” de competencias esenciales con las que algunos graduados acceden al Máster que habilita para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y que muy pocos centros universitarios en donde se imparte el Máster tratan de paliar mediante asignaturas complementarias que corrijan la situación.

Con estos antecedentes, el Foro de Ingeniería de los Transportes (FIT) quiso ofrecer a sus socios una “fotografía” lo más actual y concreta posible de cómo las diferentes Escuelas han decidido integrar en sus planes de estudio las asignaturas y contenidos ligados a la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes en títulos universitarios oficiales, tanto de los Grados que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas como de los Másteres que lo hacen para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Y para ello, el autor de esta ponencia elaboró un documento que pudiera concebirse como material de trabajo para a posteriori promover una “discusión” sobre la realidad actual de las enseñanzas en esta materia.

Dicho documento se puso un año más tarde, en septiembre de 2019, a disposición de los socios del Foro de Ingeniería de los Transportes a través de su WEB. La información recogida en el mismo correspondía a 209 asignaturas (63 de Máster y 147 de Grado) incardinadas en 13 títulos oficiales de Máster y 30 títulos oficiales de Grado impartidos en un total de 22 universidades públicas españolas. Las disciplinas tratadas son las tradicionales de Economía, Planificación y Explotación del Transporte (más otras que se han ido incorporando en las últimas décadas como la Logística y la Intermodalidad o la Movilidad y el Transporte Urbano); las de Ingeniería de Carreteras (incluyendo la Ingeniería de Tráfico o la Seguridad Vial); la Ingeniería Ferroviaria y la Explotación Ferroviaria; y la Planificación y Explotación Portuaria.

La información asociada a cada una de las asignaturas hace referencia a la universidad en donde se imparte; al título que la acoge; el curso académico en el que están situadas dentro del Plan de Estudios de la titulación; el carácter obligatorio u optativo de las asignaturas; y el número de créditos que tienen asignados. Y tras ello le siguen los temarios y contenidos de todas y cada una de dichas asignaturas. La información aportada es la misma que aparece en las “Guías Docentes” de las mismas que ofrecen en “abierto” las universidades.

Toda la información recogida en este documento y actualizada al curso 2020-21 es la que se ha manejado y analizado para la redacción del presente trabajo. Antes de la celebración del CIT 2021 se ofrecerá de nuevo a través de la WEB del Foro de Ingeniería de los Transportes, la actualización elaborada del mismo.

2. DATOS DE SITUACIÓN

Antes de entrar en el análisis de cómo las Escuelas que ofertan títulos en el ámbito de la “Ingeniería Civil” han integrado en sus planes de estudio los contenidos ligados a la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes, se ofrecen algunos datos generales sobre la implantación en España de Grados y Másteres que habilitan, respectivamente, para las profesiones reguladas de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (según especialidad ligada a la tecnología específica cursada) y de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

UNIVERSIDAD DE:	TÍTULO: GRADO EN	MENCIONES			MICCP
		C.C.	HIDR.	TSU.	
A Coruña	Tecnología de la Ingeniería Civil	•	X	X	•
A Coruña	Ingeniería de Obras Públicas	•	•	•	
Alicante	Ingeniería Civil	•	•	•	•
Burgos	Ingeniería Civil	•	X	•	•
Cádiz	Ingeniería Civil	•	•	•	•
Cantabria	Ingeniería Civil	•	X	X	•
Castilla La Mancha	Ingeniería Civil y Territorial	X	•	•	•
Córdoba (Bélmez)	Ingeniería Civil	•	•	X	X
Extremadura	Ingeniería Civil - Construcciones Civiles	•	X	X	X
Extremadura	Ingeniería Civil - Hidrología	X	•	X	
Extremadura	Ingeniería Civil - Transportes y SS.UU.	X	X	•	
Granada	Ingeniería Civil	•	•	•	•
Jaén (Linares)	Ingeniería Civil	•	X	X	X
La Laguna	Ingeniería Civil	•	•	•	X
Las Palmas de Gran Canaria	Ingeniería Civil	•	•	•	X
Oviedo (Mieres)	Ingeniería Civil	•	•	X	•
País Vasco (Bilbao)	Ingeniería Civil	•	•	X	X
País Vasco (San Sebastián)	Ingeniería Civil	•	X	•	X
Politécnica de Cartagena	Ingeniería Civil	•	•	X	•
Politécnica de Cataluña	Ingeniería Civil – Plan 2020	•	•	•	•
Politécnica de Cataluña	Ingeniería Civil (en extinción) *	•	X	X	
Politécnica de Madrid	Ingeniería Civil	•	•	•	X
Politécnica de Madrid	Ingeniería Civil y Territorial	•	•	•	•
Politécnica de Valencia	Ingeniería Civil	•	X	X	•
Politécnica de Valencia	Ingeniería de Obras Públicas	•	•	•	
Salamanca (Ávila)	Ingeniería Civil	X	•	X	X
Salamanca (Zamora)	Ingeniería Civil	•	X	X	X
Santiago Compostela (Lugo)	Ingeniería Civil	•	•	•	X
Sevilla	Ingeniería Civil	•	•	•	•
Zaragoza	Ingeniería Civil	•	X	X	X

* Este título está siendo sustituido, curso a curso, a partir del 2020-21 por el Grado en Tecnologías de Caminos, Canales y Puertos, sin docencia aún en materia de Transportes.

Tabla 1 – Títulos habilitantes en el ámbito de la Ing. Civil. Universidades públicas.

Aunque son un total de 25 universidades, 22 públicas y 3 privadas, las que ofertan algunos de esos títulos de Grado y Máster, en este estudio repararemos únicamente en las primeras. En la Tabla 1 se muestra resumida, en una primera toma de contacto, la oferta de títulos de Grado y Máster en la universidad pública española. La oferta actual es de 30 títulos de Grado y 13 de Máster.

De entre los títulos de Grado, 26 ofertan la especialidad de Construcciones Civiles, 19 la de Hidrología y 16 la de Transportes y Servicios Urbanos. Son 13 de las 22 universidades públicas las que ofertan las 3 especialidades. Y de entre las 13 universidades que ofertan el Máster, una carece de la especialidad en Construcciones Civiles (Castilla-La Mancha); a dos de ellas le ocurre lo mismo con la de Hidrología (Burgos y Cantabria); y en tres no se imparte la de Transportes y Servicios Urbanos (Cantabria, Oviedo y Politécnica de Cartagena). La Universidad de Cantabria es la única que, ofreciendo el Máster, tan solo ofrece un Grado con una especialidad (Construcciones Civiles). Es verdad que hay otras 3 universidades (Coruña, Politécnica de Valencia y Politécnica de Cataluña) que imparten el Máster y tienen un Grado con la única especialidad de Construcciones Civiles, pero además de éste ofertan otro Grado con las 3 especialidades.

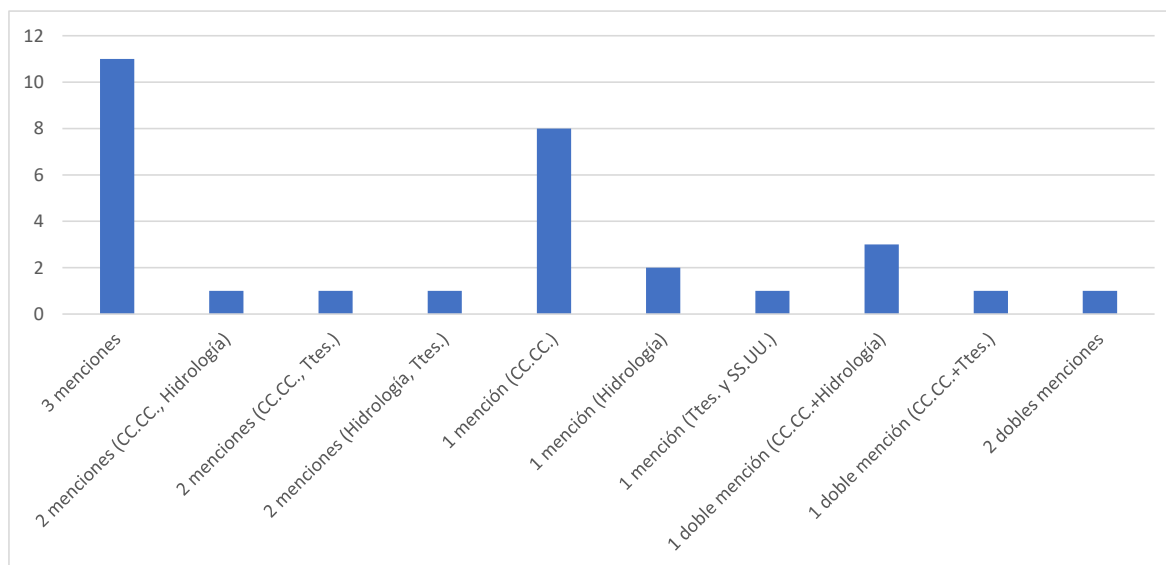


Figura 1 – Número de Grados según especialidades ofertadas

En la Figura 1 se plasma qué especialidades o menciones abordan los 30 Grados impartidos en las universidades públicas, destacando muy por encima de los demás los Grados con las tres especialidades -11 en total- y los 8 que plantean tan solo la especialidad de Construcciones Civiles. De entre los primeros hay que destacar que 8 de ellos se imparten en centros en donde también se imparte el Máster. Los Grados de 5 de los centros en donde se imparte el Máster (Burgos, Cantabria, Castilla-La Mancha, Oviedo y Politécnica de Cartagena) no se imparten las 3 especialidades.

En lo que respecta a los 8 títulos que solo tienen la especialidad de Construcciones Civiles, la mitad de ellos corresponden a centros que también imparten el Máster (Coruña, Cantabria y las Politécnicas de Cataluña y Valencia). En los 4 casos se trata de Grados cuyas enseñanzas han sido diseñadas para formar un itinerario orientado al propio Máster. Como ya se hizo referencia más arriba, salvo el caso de Cantabria, en el resto de los centros también se imparte otro Grado con las 3 especialidades.

Hacer notar finalmente de esta misma figura, que aparece al final un único título de Grado con 2 dobles menciones: Construcciones Civiles + Hidrología y Construcciones Civiles + Transportes y Servicios Urbanos. Corresponde al Grado en Ingeniería Civil que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid y que desde el curso 2020-21 está en proceso de extinción.

Para finalizar este apartado de introducción general, y en lo que a los másteres se refiere, tan solo reflejar que únicamente 3 de los 13 títulos impartidos no tienen contempladas especialidades en los mismos. Es el caso de las 3 universidades andaluzas: Cádiz, Granada y Sevilla. Las otras 10 titulaciones abordan diferente número de especialidades, desde las 2 que se proponen desde la Universidad de Oviedo a los 11 “perfiles de intensificación” de la Politécnica de Valencia. Aun así, la mayoría de ellas, en número de 6, contemplan 3 especialidades, menciones o intensificaciones, siempre ligadas a la ingeniería de la construcción, la ingeniería del agua y la ingeniería del transporte y el territorio.

3. DATOS GENERALES EN TORNO A LA INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURA DE LOS TRANSPORTES

Después de haber situado en el apartado anterior lo relacionado a las características generales de los títulos de Grado y Máster en el ámbito de la Ingeniería Civil en España y las especialidades que pueden seguirse en los mismos, llega el momento de abordar la docencia objeto de este trabajo, la ligada a la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes. Las disciplinas que serán tratadas en este campo de la ingeniería son las tradicionales de Economía, Planificación y Explotación del Transporte (aquí se incorporarán también otras que se han ido incorporando en las últimas décadas como la Logística y la Intermodalidad o la Movilidad y el Transporte Urbano); las de Ingeniería de Carreteras (incluyendo la Ingeniería de Tráfico o la Seguridad Vial); la Ingeniería Ferroviaria y la Explotación Ferroviaria; y la Planificación y Explotación Portuaria.

En este apartado se estudiará dicha docencia de forma conjunta para en apartados posteriores individualizar los análisis de cada una de esas 4 disciplinas. Serán un total de 209 asignaturas las estudiadas, 141 correspondientes a estudios de Grado y 68 a estudios de Máster. En la Figura 2 se muestra una primera aproximación del reparto por disciplinas de esas 209 asignaturas, diferenciando a su vez las que se imparten en el Grado que habilita para la

profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas o el Máster que habilita para la de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

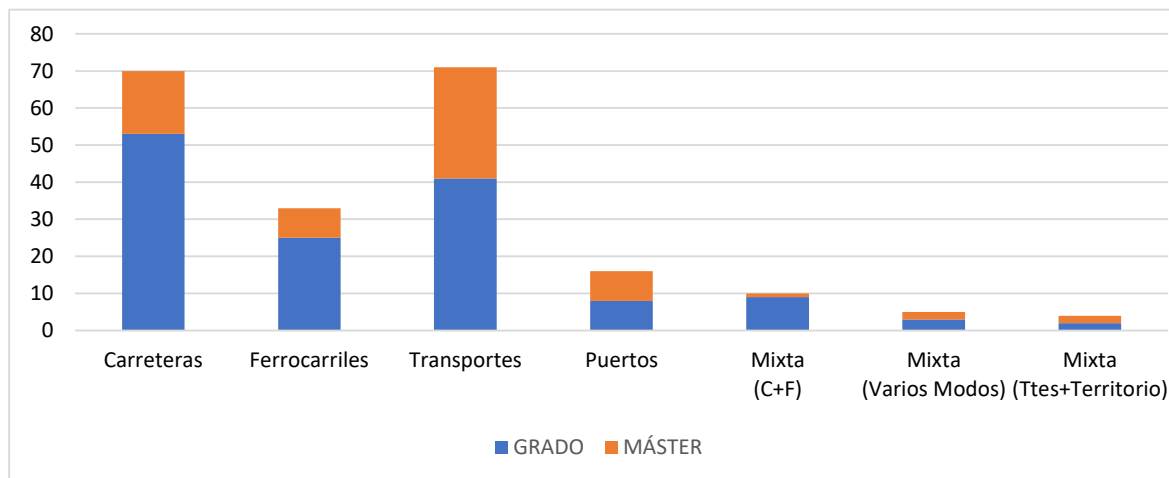


Figura 2 – Número de asignaturas según disciplinas

Aunque más adelante se profundizará sobre el carácter (troncal, obligatorio de especialidad u optativo) de dichas asignaturas, su tamaño en créditos y su ubicación en los planes de estudio de las titulaciones, baste adelantar que son la Ingeniería de Carreteras y la Ingeniería del Transporte las que agrupan las dos terceras partes de las asignaturas, siendo la primera la más importante en los títulos de Grado (su presencia es obligatoria en las especialidades de Construcciones Civiles y de Transportes y Servicios Urbanos) y la segunda en los de Máster (competencias en esa materia han de recogerse obligatoriamente en sus planes de estudio). Más reducida es la presencia de asignaturas ligadas a la Ingeniería Ferroviaria (25 asignaturas en los 30 Grados y 8 asignaturas en los 13 másteres) y más aún a la Explotación Portuaria, en este caso siempre insertadas dichas asignaturas en especialidades de Grados o Másteres. También se explicitan, finalmente, las asignaturas cuyos contenidos pertenecen a diferentes disciplinas y que se han denominado “Mixtas”, y que en muchos de los casos tienen la “misión” de satisfacer en una misma asignatura diversas competencias exigibles a la titulación. Las que mayor importancia tienen -sobre todo en los Grados- son las que engloban contenidos de Carreteras y Ferrocarriles (C+F) y de menor entidad las que asumen otras posibles combinaciones de las diferentes disciplinas o la que forman la Ingeniería del Transporte y la Ordenación del Territorio, esta última fuera del alcance de nuestro trabajo por sí misma.

	Carreteras	Ferrocarriles	Transportes	Puertos	Mixta Carretera + Ferrocarril	Mixta (Varios Modos)	Mixta Transportes + Territorio
GRADO	53	25	41	8	9	3	2
MÁSTER	17	8	30	8	1	2	2
TOTAL	70	33	71	16	10	5	4

Tabla 2 – Número de asignaturas según tipo de enseñanza oficial y disciplinas

Un siguiente paso para avanzar un poco más en el conocimiento de ese conjunto de 209 asignaturas y las disciplinas que las engloban, consiste en analizar el carácter de las mismas. De esa manera, se hablará de materia “troncal” cuando la misma haya de ser cursada obligatoriamente por todos los alumnos de una titulación; se denominará “Obligatoria de Especialidad” a toda aquella materia que, no siendo obligatoria para todos los alumnos de una titulación, sí haya de cursarse obligatoriamente en las menciones o especialidades de un Grado o en las intensificaciones, especialidades o perfiles de un Máster; y se hablará de “Optativa de Especialidad” y de “Optativa Genérica” cuando su elección corra a cargo por alumnos de una especialidad concreta o de cualquier especialidad, respectivamente.

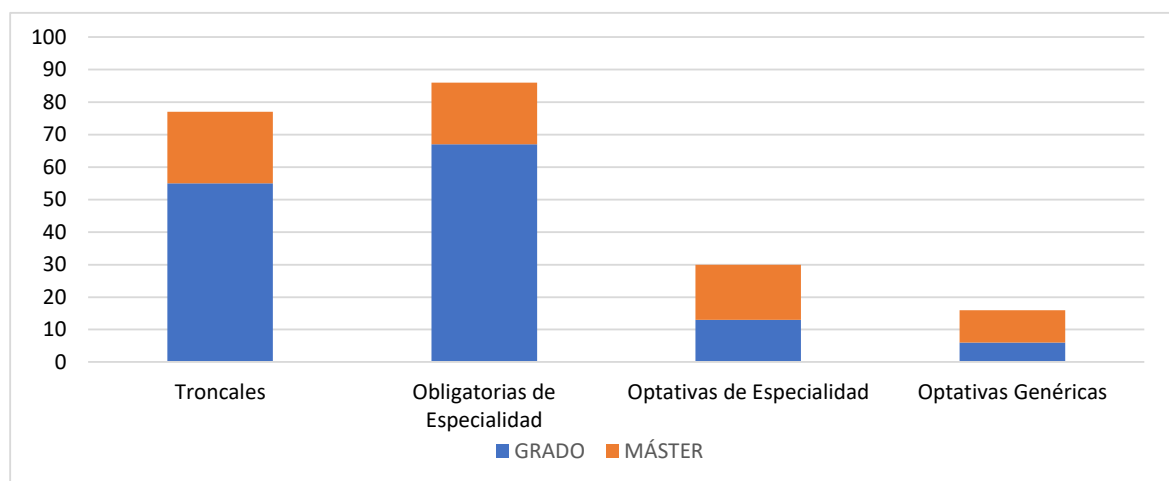


Figura 3 – Número de asignaturas según su “carácter” y tipo de enseñanza oficial

Con esta forma de caracterizar las asignaturas de un plan de estudios, se presentan en la figura 3 los datos que engloban al conjunto de asignaturas que forman parte de este trabajo. A primera vista podría pensarse que hay una buena “carga” de troncalidad en las titulaciones ofrecidas, tanto en los Grados como en los Másteres. Pero en referencia a los Grados, se veía en el apartado anterior que muchos de estos títulos solo ofrecen al alumno una única mención o una doble mención y en los que todas las asignaturas pueden considerarse “troncales” porque todas son obligatorias para todos los alumnos.

Es por ello que en la Figura 4 que se presenta a continuación puede apreciarse cómo cambia radicalmente el porcentaje de “troncalidad” en las dos situaciones presentadas: la primera de ellas corresponde al conjunto de los 30 Grados estudiados en este trabajo -con sus 141 asignaturas ya reseñadas- y la segunda a los 11 Grados que ofertan las 3 especialidades o menciones. Y es que son solo 6 Grados los que, ofreciendo las 3 especialidades en España, aportan “troncalidad” a las materias englobadas en la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes. Corresponden esos Grados a las Universidades de La Coruña, Santiago, Sevilla y las Politécnicas de Cataluña, Madrid y Valencia. Son 10 las asignaturas troncales situadas en los planes de estudio de esas 6 titulaciones de Grado: las disciplinas de la Ingeniería de Carreteras, Ingeniería Ferroviaria e Ingeniería del Transporte aportan 2 asignaturas cada una; y las otras 4 asignaturas son con contenidos “mixtos” de Carreteras y Ferrocarriles.

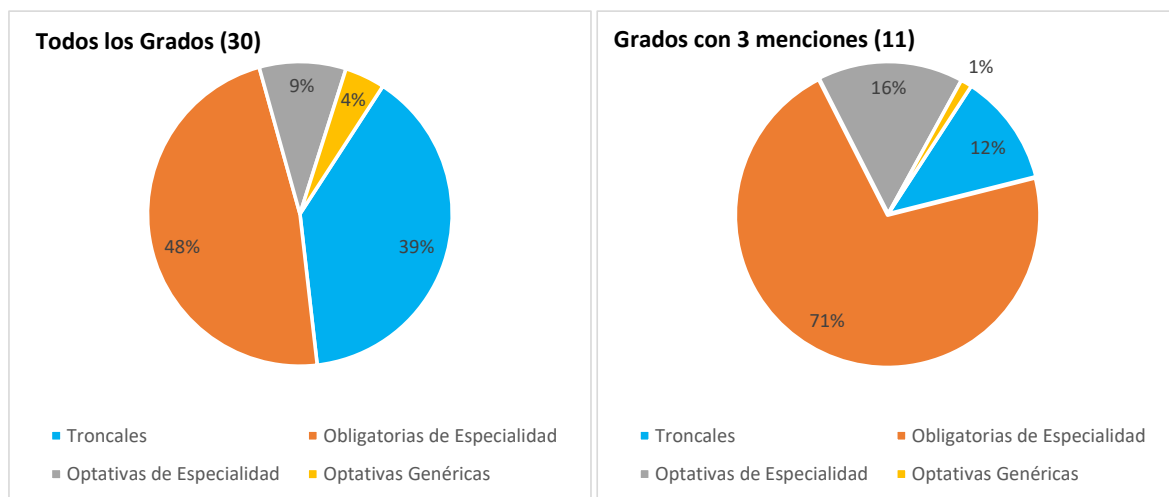


Figura 4 – Comparativa del reparto porcentual de asignaturas según su carácter para el conjunto de los Grados estudiados y los que ofertan las 3 menciones

De todo lo anterior se puede colegir que las materias cuyos contenidos pertenecen a la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes no forman parte de la formación generalista de un futuro ingeniero técnico de obras públicas y tan solo de la formación de su itinerario de especialidad. Y eso conduce a realizar la siguiente pregunta, ¿cómo tratan las diferentes especialidades la presencia de estas materias?

En la tabla 3 que se muestra seguidamente aparece reflejado, para cada una de las menciones o especialidades de las titulaciones que habilitan para la profesión mencionada, el número de Grados en cuyos planes de estudio se recogen asignaturas ligadas a las diferentes disciplinas en que se ha dividido en este trabajo la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes. Como ya se hizo anteriormente, además de mostrar las “monodisciplinares” (Carreteras, Ferrocarriles, Transportes y Puertos) se han incorporado las de las materias que comparten contenidos de 2 o más disciplinas y que se han denominado “Mixtas”.

	Titulaciones de Grado en la que está presente	Carreteras	Ferrocarriles	Transportes	Puertos	Mixta Carretera + Ferrocarril	Mixta (Varios Modos)	Mixta Transportes + Territorio
Mención en Construcciones Civiles	26	22	19	10	0	6	1	1
Mención en Hidrología	19	8	6	3	0	5	0	0
Mención en Transportes y SS.UU.	16	14	10	16	5	5	2	1

Tabla 3 – Grados con asignaturas obligatorias de las diferentes disciplinas por tipo de mención

A la vista de esa tabla llama la atención que no todas las titulaciones de Grado con especialidad o mención en Construcciones Civiles o Transportes y Servicios Urbanos tengan asignaturas obligatorias “puras” de Carreteras y Ferrocarriles. Hay que recordar que la

“Orden CIN/307/2009 de 9 de febrero” en la que se plasman los requisitos formativos de los Grados que habilitan para la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, se recogen como competencias para ambas menciones la “Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas”; y la “Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil”. Y la solución en varios casos para dar cumplimiento a las exigencias normativas es la de diseñar asignaturas con contenidos de dos o más disciplinas, y en concreto, para el caso reseñado más arriba, la de asignaturas con contenidos de Carreteras y Ferrocarriles.

Para comprobar que eso es así, se introduce a continuación la tabla 4 en la que se muestra de nuevo, para cada una de las menciones o especialidades de los Grados, el número de ellos en cuyos planes de estudio hay asignaturas con contenidos únicos o parciales de cada una de las 4 disciplinas.

	Titulaciones de Grado en la que está presente	Carreteras	Ferrocarriles	Transportes	Puertos
Mención en Construcciones Civiles	26	26	25	12	0
Mención en Hidrología	19	13	11	3	0
Mención en Transportes y SS.UU.	16	16	15	16	5

Tabla 4 – Grados con asignaturas obligatorias que acogen contenidos –total o parcialmente- de las diferentes disciplinas, por tipo de mención

La visualización de esta nueva tabla permite comprobar que la totalidad de los Grados que ofertan la mención de Construcciones Civiles y la de Transportes y SS.UU. acogen contenidos de Carreteras y, en el segundo de los casos, también de Transportes. Aparentemente hay una universidad cuyo título de Grado carece de contenidos obligatorios de Ferrocarriles. Y a efectos de este trabajo es así, pues aunque tiene una asignatura obligatoria denominada “Sistemas e Infraestructuras del Transporte” con un único tema genérico de Ferrocarriles, para este estudio ha sido considerada de Carreteras pues tiene 12 temas de esta disciplina en la que recorre todos los bloques habituales de la misma.

Al margen de estas disquisiciones, sí puede ser importante hacer hincapié en un hecho que puede tener trascendencia para aquellos alumnos que tras la realización de un Grado que habilite para la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas con la especialidad de “Hidrología”, quiera hacer el Máster que habilita para la de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. La realidad actual en España es que solo 13 de los 19 Grados que contienen esa mención, tienen asignaturas con contenidos de Carreteras (y 5 de ellas de carácter “Mixto” al repartir dichos contenidos con los de Ferrocarriles) y por tanto hay 6 Grados, impartidos

en otras tantas universidades, que en dicha especialidad carecen de asignaturas obligatorias de Carreteras. Dos de esas universidades tienen la posibilidad de “solucionar” esa carencia con una asignatura en sus másteres respectivos, pero el resto no, ya sea porque su Máster no tiene esa posibilidad o porque carece de Máster y tienen que hacerlo en otra universidad. Teniendo en cuenta que solo 3 másteres de los 13 que se imparten en la universidad pública de España tienen asignaturas obligatorias de Carreteras y en general no de carácter básico sino de complemento a lo estudiado en el Grado; y que son muy pocas –un total de 4- las que imponen asignaturas con complementos de “nivelación” de conocimientos, se puede llegar a la sencilla conclusión de que hay muchas posibilidades de que alumnos que han realizado el Grado en alguna de esas universidades lleguen posteriormente a habilitarse para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos sin haber recibido contenidos de Carreteras. Y si son 6 los Grados en lo que ocurre esa situación con la disciplina de Carreteras, llega al número de 8 si la que se analiza es la de Ferrocarriles, llegando a las mismas conclusiones. No es tan importante con la disciplina de Ingeniería del Transporte por la obligatoriedad de incluir contenidos de la misma en los Másteres.

Para terminar este apartado se aportarán también algunos datos de carácter global sobre los másteres que habilitan para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Más arriba se ofrecieron dos figuras en las que se visualizaban el número de asignaturas según tipo de “disciplina” y según “carácter” de las mismas. En la tabla 5 que sigue se muestra de forma conjunta el número de másteres que dan cabida a las diferentes disciplinas de la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes y el número de asignaturas de cada disciplina. Además, se ha hecho discriminando dichas asignaturas según el carácter troncal, obligatorio de especialidad u optativo que ya se utilizó con anterioridad.

	Carreteras		Ferrocarriles		Transportes		Puertos		Mixta	
	Másteres	Asignaturas	Másteres	Asignaturas	Másteres	Asignaturas	Másteres	Asignaturas	Másteres	Asignaturas
Troncales	3	3	2	2	13	15	0	0	2	2
Obligatorias de Especialidad	5	7	3	3	3	4	3	3	2	2
Optativas de Especialidad	3	5	2	2	3	6	3	4	0	0
Optativas Genéricas	2	2	1	1	4	5	1	1	1	1

Tabla 5 – N° de másteres y asignaturas según su “carácter” y disciplinas de los contenidos

Teniendo en cuenta que son 13 los másteres impartidos en la universidad pública española, de la primera impresión de los datos se deduce la escasa presencia de troncalidad de la Ingeniería de Carreteras (tan solo en 3 másteres) y de la Ingeniería Ferroviaria (en 2 másteres). Mayor presencia, pero aun así escasa, en aquellos másteres que tienen una especialidad en “transportes”. En apartados anteriores se aportaba el dato de que 10 de los 13 másteres impartidos participaban del hecho de tener especialidades. Pues de todos ellos, 9 másteres tienen la opción de seguir una especialidad en el campo del “Transporte”. Es por

ello que sigue resultando insuficiente que a pesar de ser numerosos los másteres con itinerarios de intensificación en el campo del transporte, son solo 5 los másteres que acogen obligatoriamente asignaturas de Ingeniería de Carreteras y 3 los que hacen lo propio con las de Ingeniería Ferroviaria. Con todo lo comentado vuelve a hacerse más crítica la situación comentada con anterioridad referida a los Grados: la práctica totalidad de la formación en estas dos disciplinas dependerá de lo recibido en los estudios de Grado. Reiterar por ello, el hipotético problema al que se pueden enfrentar los alumnos que cursen la mención de Hidrología cuando en sus planes de estudios de sus grados no exista troncalidad en estas disciplinas; o la carencia a la que se pueden encontrar -incluso en las otras 2 menciones- cuando los conocimientos en estas 2 disciplinas se solventen con asignaturas únicas que comparten contenidos de ambas. Y esto ocurre en 8 de los 30 Grados impartidos.

Finalmente volver a incidir de la presencia de troncalidad en todos los másteres de contenidos de Ingeniería del Transporte para cumplir con lo dispuesto en la Orden CIN/309/2009 de 9 de febrero por la que se establecen los requisitos formativos de los Másteres que habilitan para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, donde se recogen como competencias los *“conocimientos de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte”*. Y la inexistencia de troncalidad para contenidos en Planificación y Explotación Portuaria, cuya presencia en los planes de estudio de los másteres quedan prácticamente limitados a itinerarios de especialización.

4. LA INGENIERÍA DE CARRETERAS

Ya se ha comentado anteriormente que la presencia de contenidos de la disciplina “Ingeniería de Carreteras” está principalmente recogida en las enseñanzas de Grado y muy escasamente en las de Máster. Seguidamente se adentrará en el análisis de esta disciplina discretizando la información según el tipo de titulación impartida.

4.1 La Ingeniería de Carreteras en los estudios de Grado

En referencia a los estudios de Grado, son 53 las asignaturas cuyos contenidos son íntegramente de esta disciplina. Su reparto es el siguiente:

- 2 asignaturas troncales en planes de estudio que incorporan las 3 menciones (los Grados en Ingeniería Civil de la UPM y de la Universidad de Sevilla).
- 17 asignaturas troncales en un total de 12 Grados que incorporan en sus planes de estudio 1 o 2 menciones (salvo en 2 de estos Grados, todos los demás tienen al menos la mención de Construcciones Civiles).
- 4 asignaturas obligatorias en la especialidad de Construcciones Civiles en Grados con las 3 especialidades.
- 1 asignatura obligatoria en la especialidad de Hidrología en un Grado con las 3 especialidades (Alicante).

- 13 asignaturas obligatorias en la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos en 9 Grados con las 3 especialidades.
- 6 asignaturas obligatorias que se imparten tanto en la especialidad de Construcciones Civiles como en la de Transportes y SS.UU. de 4 Grados con las 3 especialidades.
- 1 asignatura obligatoria que se imparte tanto en la especialidad de Hidrología como en la de Transportes y SS.UU. en 1 Grado con las 3 especialidades.
- 1 asignatura optativa que se imparte en la especialidad de Construcciones Civiles
- 5 asignaturas optativas en la especialidad de Transportes y SS.UU. de 4 Grados distintos.
- 3 asignaturas optativas no ligadas a especialidad alguna de 3 Grados distintos.

Del análisis de esta información viene a corroborarse algo que ya se adelantó en apartados anteriores: la Ingeniería de Carreteras -como el resto de disciplinas aquí tratadas- tiene su principal encaje en las especialidades de los Grados o en la troncalidad de Grados con una única mención (lo que hace que todo el plan de estudios de ese Grado esté ya orientado a la especialización), generalmente la de Construcciones Civiles, o con dos menciones, siendo en todos los casos una de ellas la de Construcciones Civiles.

Respecto al tiempo asignado para la impartición de las asignaturas, el conjunto de las 53 estudiadas tienen un “tamaño” promedio de 5,89 créditos, abundando mayoritariamente las que tienen 6 créditos. De hecho, el promedio de las troncales y obligatorias se encuentra en esa cantidad, que disminuye algo en el caso de las optativas.

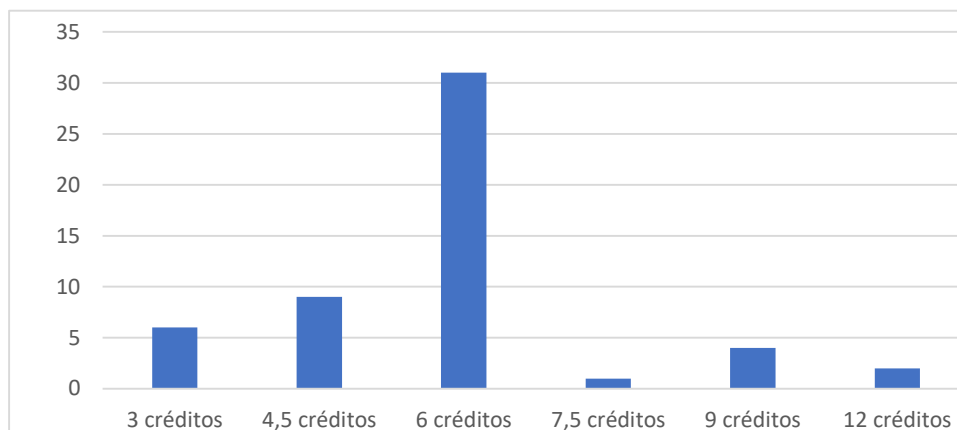


Figura 5 – Tamaño asignaturas de “Ingeniería de Carreteras” en Grados

En cuanto a los contenidos de las asignaturas, se han estudiado aquellas que se ofertan con carácter troncal o son obligatorias de las diferentes especialidades, principalmente de las de Construcciones Civiles o Transportes y SS.UU., dado que las optativas normalmente ponen su acento en cuestiones muy específicas y apenas suponen un 15% del total de asignaturas ofertadas en los Grados. Con carácter general, la inmensa mayoría de asignaturas tratan 4 aspectos esenciales de esta disciplina, normalmente en una única asignatura y en ciertos casos, en dos: ingeniería de tráfico; diseño geométrico; suelos, explanaciones y drenaje; y firmes y pavimentos. De forma más superficial, hay ciertas asignaturas que se introducen en

la conservación y explotación de carreteras; en las dotaciones, señalización...; o en la seguridad vial.

En la figura 6 que aparece a continuación se muestra la importancia de esos bloques temáticos por su presencia en los contenidos de esas 43 asignaturas que de forma obligatoria -ya sea por troncalidad o en los itinerarios de especialidad- se ofertan en los Grados bajo la disciplina de la “Ingeniería de Carreteras”.

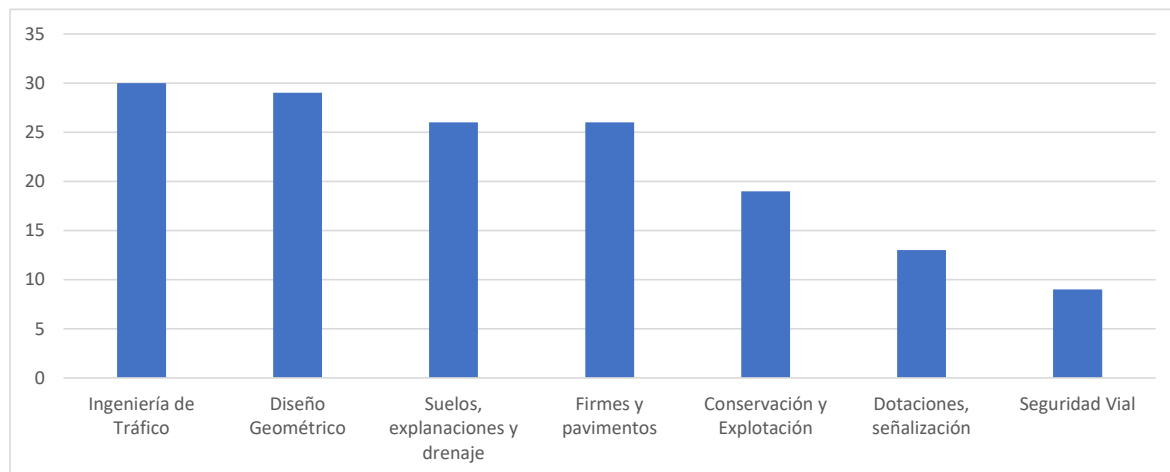


Figura 6 – Nº de asignaturas con presencia de los distintos bloques temáticos en Ingeniería de Carreteras

Como se indicaba al comienzo del apartado, todo lo reseñado hasta el momento se ha referido a asignaturas de Grado cuyos contenidos obedecen solamente a los de la disciplina de Ingeniería de Carreteras. Pero además de estas 53 asignaturas tratadas existen otras 12 asignaturas con contenidos parciales de esta disciplina. La inmensa mayoría, en número de 9, son asignaturas mixtas de Carreteras y Ferrocarriles, todas ellas troncales -6- u obligatorias -3- de las especialidades de Construcciones Civiles o Transportes y SS.UU. Su “tamaño” promedio es algo superior a las anteriores pues alcanza los 6,7 créditos, aunque mayoritariamente (7 asignaturas de las 9 mencionadas) son de 6 créditos. Y en cuanto a los contenidos que abordan de esta disciplina, son mucho más reducidos por tener que compartir “espacio” con Ferrocarriles, concentrándose en los bloques básicos de esta materia (Ingeniería de tráfico, Diseño geométrico, Suelos, explanaciones y drenaje, y Firmes y pavimentos) y sin presencia de las demás. Por lo general, las dos disciplinas comparten al 50% el temario de las asignaturas, aunque en un par de ellas predominan los contenidos de Carreteras -aproximadamente un 75%- y en una prevalecen los Ferrocarriles con un porcentaje semejante.

Finalmente, en lo relativo al Grado, existen otras 3 asignaturas que entremezclan contenidos habituales de la Ingeniería de Carreteras con los de Ingeniería del Transporte e incluso en una de ellas con los de Ingeniería Ferroviaria, de las que no se entra en valoración por su escasa incidencia en el panorama global de esta disciplina.

4.2 La Ingeniería de Carreteras en los estudios de Máster

Entrando en el análisis de la enseñanza de la Ingeniería de Carreteras en el ámbito de los Másteres, se acude de nuevo a la tabla 5 ya mencionada anteriormente, donde quedaba meridianamente clara la casi inexistencia de troncalidad de esta disciplina en los 13 másteres impartidos en España. Son solo 3 asignaturas de un total de 17 y salvo una, en la Universidad de Cádiz, que aborda temas básicos de Ingeniería de Tráfico y Trazado, las demás inciden específicamente en la seguridad vial y la explotación y conservación de carreteras.

La mayoría de las asignaturas (12 de ese total de 17) pertenecen a la especialidad de Transportes de diversas titulaciones, 7 de carácter obligatorio y 5 optativas. Las 2 restantes son optativas no sujetas a especialidad. Ninguna de las asignaturas tiene contenidos básicos de la disciplina (salvo una de la Universidad de Sevilla que ejerce de “nivelación” de conocimientos para los alumnos que no la cursaron en el Grado) e inciden, principalmente, en la Seguridad Vial (en 6 casos), en la conservación y explotación de carreteras (en 3 asignaturas), en el diseño de intersecciones, enlaces y glorietas (en 3 asignaturas) o en aspectos avanzados de ingeniería de tráfico (en 5 casos).

Antes de terminar este apartado dedicado a la Ingeniería de Carreteras, se presenta en la figura 7 cómo ha sido la evolución de la carga docente troncal en los planes de estudio que conducen a formar ingenieros de caminos, canales y puertos.

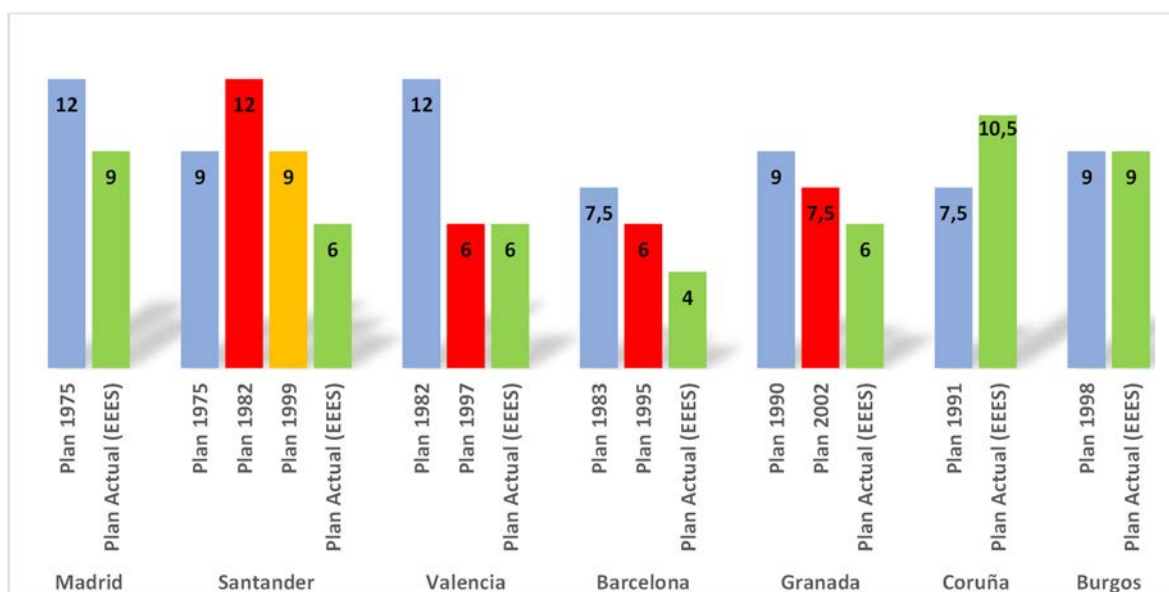


Figura 7 – Evolución del número de créditos de asignaturas troncales de Ingeniería de Carreteras en diversas Escuelas

Dado que en los primeros planes de estudio las asignaturas eran en su mayoría anuales y su carga docente se medía en “horas/semana” y que posteriormente en muchas escuelas se dio el paso a asignaturas cuatrimestrales que se “medían” de la misma forma para finalmente pasar a estructuras de planes con “créditos” y “créditos ECTS”, se ha tomado para esta comparativa como valor del “crédito” el equivalente a 10 horas de docencia en aula, y

asignando una duración de 15 semanas para las asignaturas cuatrimestrales y de 30 semanas para las anuales. Y dado que en el ámbito del EEES en España es necesario obtener un título de Graduado que habilita para la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y uno de Máster para la de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, los datos referentes a los actuales planes de estudio (EEES) son la suma de la troncalidad del Grado (y/u obligatoriedad en la mención de Construcciones Civiles) y del Máster en la disciplina de Ingeniería de Carreteras.

A la vista de la figura es más que evidente la pérdida de peso que esta disciplina está viviendo en los sucesivos planes de estudio de los últimos 20 años. Incluso con el incremento de duración total de los estudios, que salvo una excepción ha pasado de 5 a 6 cursos, contabilizando el Grado y el Máster, la tendencia decreciente es acentuada en la mayor parte de las Escuelas, y en especial en las de más “solera”.

5. LA INGENIERÍA FERROVIARIA

Al igual que ocurría con las asignaturas englobadas en la Ingeniería de Carreteras, las ligadas al campo ferroviario (ver de nuevo la tabla 2) están también más presentes en las enseñanzas de Grado que en las de Máster y tanto en unas como en otras, el número de asignaturas de la disciplina ferroviaria son aproximadamente un 50% inferior al de las carreteras.

5.1 La Ingeniería Ferroviaria en los estudios de Grado

En los estudios de Grado, son 25 las asignaturas cuyos contenidos son íntegramente de esta disciplina. Su reparto es el siguiente:

- 2 asignaturas troncales en planes de estudio que incorporan las 3 menciones (los Grados en Ingeniería Civil de la UPM y de la Universidad de Sevilla).
- 13 asignaturas troncales en un total de 13 Grados que incorporan en sus planes de estudio 1 o 2 menciones (salvo en 2 de estos Grados, todos los demás tienen al menos la mención de Construcciones Civiles).
- 3 asignaturas obligatorias en la especialidad de Construcciones Civiles en Grados con las 3 especialidades.
- 5 asignaturas obligatorias en la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos en Grados con las 3 especialidades.
- 2 asignaturas obligatorias que se imparten tanto en la especialidad de Construcciones Civiles como en la de Transportes y SS.UU. de Grados con las 3 especialidades.

Es evidente que la Ingeniería Ferroviaria en el ámbito del Grado se ubica principalmente en las especialidades o en la troncalidad de Grados con una única mención. Salvo en una universidad, como ya se avanzaba al comentar la tabla 4, tiene cabida obligatoria en todos los Grados con menciones en Construcciones Civiles o en Transportes y SS.UU, en unos casos con asignaturas cuyos contenidos son exclusivos de esta disciplina (las que se acaban de relatar) o lo son de forma parcial (se hará mención de ello algo más adelante en este

apartado). Es significativa también la ausencia total de asignaturas optativas -con contenido exclusivo ferroviario- en los Grados.

Respecto al tiempo asignado para la impartición de las asignaturas, el conjunto de las 25 estudiadas tienen un “tamaño” promedio de 5,58 créditos, 19 de ellas de 6 créditos.

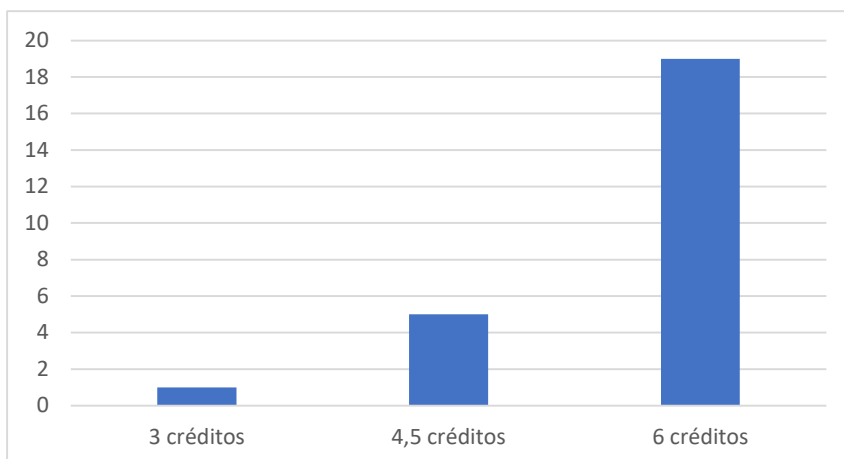


Figura 8 – N° asignaturas de Grado con contenido exclusivo de Ingeniería Ferroviaria

En cuanto a los contenidos de las 25 asignaturas existe, con carácter general, una gran uniformidad de los mismos; es verdad que los tratan con diferentes estructuras de temarios, sin un orden preestablecido, dando en unos casos más profundidad a unos aspectos que a otros, pero a la postre van pasando con más profundidad o más de “puntillas” a los siguientes temas: el material móvil; al diseño de vía, tanto en los relativo a la superestructura como a la infraestructura; a la geometría de vía; a operaciones sobre la vía como la construcción, renovación, auscultación o conservación; a la tracción; la señalización, explotación, etc.; o a las terminales ferroviarias. De todos ellos, quizás los temas ligados al material móvil -el 40% de las asignaturas no entran en él- o el de las terminales ferroviarias -algo más del 50% no lo tratan- sean la excepción a esa homogeneidad de temarios.

Pero además de estas 25 asignaturas tratadas existen otras 11 asignaturas con contenidos parciales de esta disciplina. La inmensa mayoría, en número de 9, como ya se relató en el apartado anterior dedicado a la Ingeniería de Carreteras, son asignaturas mixtas de Carreteras y Ferrocarriles, todas ellas troncales -6- u obligatorias -3- de las especialidades de Construcciones Civiles o Transportes y SS.UU., que comparten -salvo en un par de casos- el 50% el temario de las asignaturas. Los contenidos que abordan de esta disciplina, son mucho más reducidos por tener que compartir “espacio” con la Ingeniería de Carreteras y se centran principalmente todas las asignaturas en el diseño de la vía y la geometría de la vía. El resto de temas que normalmente se tratan en las asignaturas de ferrocarriles no tienen asegurada su presencia en esas 9 asignaturas y pueden aparecer o no en las mismas.

Finalmente, en lo relativo al Grado, existen otras 2 asignaturas que entremezclan contenidos habituales de la Ingeniería Ferroviaria con los de Carreteras y los de Ingeniería del Transporte. Ambas son troncales, de 6 créditos y con muy escasa presencia de contenidos ferroviarios, pero que les sirve para “cubrir” con las exigencias en lo que a competencias se refiere.

5.2 La Ingeniería Ferroviaria en los estudios de Máster

Ya se vio al comentar la tabla 5 que, al igual que con la Carreteras, es casi inexistente la troncalidad -2 asignaturas- de esta disciplina en los 13 másteres impartidos en España. En total son 8 las asignaturas con contenidos íntegramente ferroviarios: además de las 2 troncales mencionadas (Cádiz y UPM) hay 3 asignaturas obligatorias de la especialidad de Transportes y otras 3 asignaturas optativas.

Ninguna de las 8 asignaturas tiene contenidos básicos de la disciplina (salvo una de la Universidad de Sevilla que ejerce de “nivelación” de conocimientos para los alumnos que no la cursaron en el Grado) optando la mitad de ellas por el desarrollo de sistemas ferroviarios específicos (alta velocidad, sistemas urbanos...) y el resto por la planificación, construcción y mantenimiento.

Como ya se hizo en el apartado dedicado a la Ingeniería de Carreteras, también aquí se presenta en la figura 9 la evolución de la carga docente troncal en los planes de estudio que conducen a formar ingenieros de caminos, canales y puertos. Se siguen los mismos criterios de cómputo de créditos mencionados en aquel momento y volviendo a aclarar que los datos referentes a los actuales planes de estudio (EEES) son la suma de la troncalidad del Grado (y/u obligatoriedad en la mención de Construcciones Civiles) y del Máster en la disciplina de Ingeniería Ferroviaria.

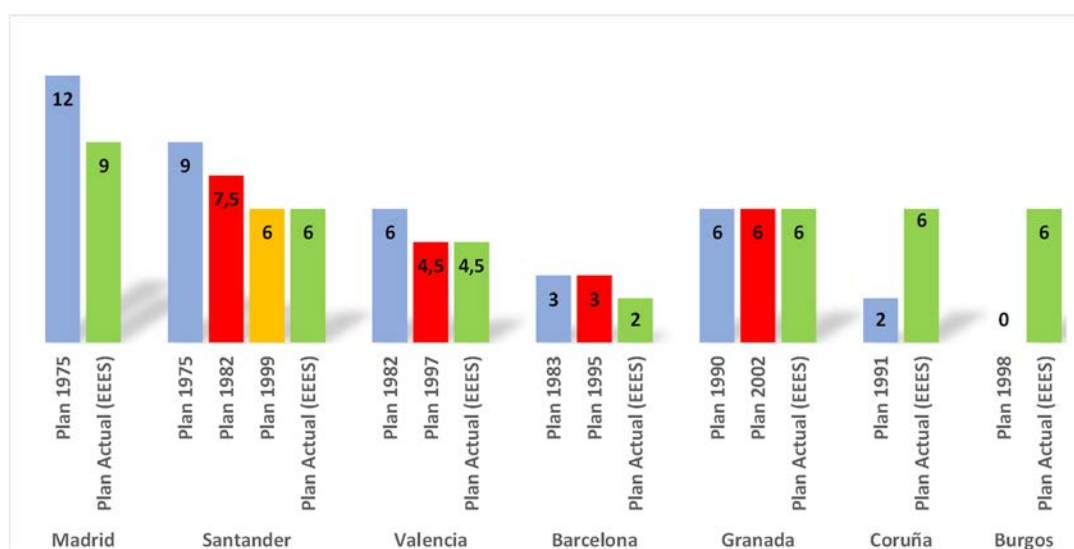


Figura 9 – Evolución del número de créditos de asignaturas troncales de Ingeniería Ferroviaria en diversas Escuelas

La figura 9 habla por sí sola de la pérdida de relevancia de esta disciplina con el paso de los años en las Escuelas con más tradición en España, llegando a ser en alguna de ellas casi intrascendente en el conjunto del plan de estudios. Y ello a pesar de los años “dorados” de inversión en alta velocidad o la reaparición en escena de los sistemas de transporte urbano ligero; y sin olvidarnos que con el actual marco de la EEES se ha incrementado la duración total de los estudios de 5 a 6 cursos, contabilizando el Grado y el Máster.

6. LA INGENIERÍA DEL TRANSPORTE

Ya se explicitó al comienzo de este trabajo que la disciplina tratada bajo la denominación “Ingeniería del Transporte” acogía las materias tradicionales de Economía, Planificación y Explotación del Transporte más otras que se han ido incorporando como son la Logística y la Intermodalidad o la Movilidad y el Transporte Urbano.

Si en el análisis realizado a las disciplinas de Ingeniería de Carreteras e Ingeniería Ferroviaria se detectaba una presencia mayoritaria de sus asignaturas en los Grados y muy escasa en los planes de estudios de los Másteres, no se puede decir lo mismo cuando se habla de la Ingeniería del Transporte, con una presencia más “equilibrada” en ambos tipos de estudios. De hecho, ya se recogía en la tabla 2 la presencia total de 71 asignaturas con contenidos exclusivos de esta disciplina en las titulaciones vinculadas a la ingeniería civil de las universidades públicas españolas, 41 de las cuales pertenecían a estudios de Grado y 30 a estudios de Máster. Y es que mientras en los estudios de Grado que habilitan para ejercer la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, contenidos de esta disciplina solo son exigidos en la especialidad o mención de Transportes y Servicios Urbanos, en los estudios de Máster que habilitan para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, han de recogerse obligatoriamente requisitos formativos que permitan la adquisición de competencias ligadas a esta disciplina, lo que conlleva, a la postre, su presencia en la troncalidad de dichos estudios de Máster.

6.1 La Ingeniería del Transporte en los estudios de Grado

Como ya se hizo en los dos apartados anteriores, se comenzará este análisis con los estudios de Grado. Se decía un poco más arriba que son 41 las asignaturas con contenidos exclusivos de esta disciplina, que en función de su “carácter” se reparten de la siguiente forma:

- 2 asignaturas troncales en planes de estudio que incorporan las 3 menciones (los Grados en Ingeniería Civil de la UPC y de la Universidad de Santiago).
- 9 asignaturas troncales en un total de 7 Grados que incorporan en sus planes de estudio 1 o 2 menciones (solo en 3 de estos Grados está presente la Mención de Transportes y SS.UU.; y en 5 la de Construcciones Civiles).
- 19 asignaturas obligatorias en la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos en 11 Grados (salvo 2 de estos Grados, en el resto se ofertan las 3 especialidades).
- 3 asignaturas obligatorias que se imparten tanto en la especialidad de Construcciones Civiles como en la de Transportes y SS.UU. de 3 Grados con las 3 especialidades.

- 6 asignaturas optativas en la especialidad de Transportes y SS.UU. de 5 Grados distintos.
- 2 asignaturas optativas no ligadas a especialidad alguna de 2 Grados distintos.

La información anterior vuelve a dejar patente que esta disciplina, al igual que las ya estudiadas, tiene cabida principalmente en las especialidades de los Grados y más específicamente en este caso en la de Transportes y SS.UU. La troncalidad se encuentra muy limitada y tan solo aparece en 2 de los Grados que imparten las 3 especialidades o menciones.

En la figura 10 que se muestra a continuación puede observarse cómo es el reparto de las 41 asignaturas impartidas con contenido exclusivo de esta disciplina en lo referente al “tamaño” de las mismas. Mayoritariamente son las de 6 créditos las que se encuentran en los planes de estudio y es cercano a ese valor -5,74 créditos- su dimensión promedio. Por lo general, las asignaturas optativas -su tamaño promedio es de 5,25 créditos- tienen menos envergadura que las troncales y obligatorias -5,86 créditos-.

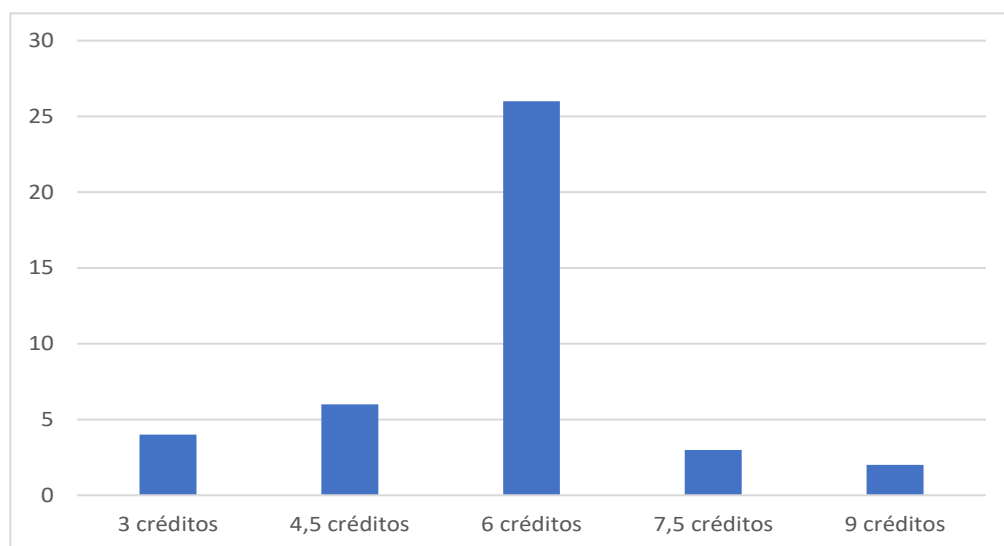


Figura 10 – N° asignaturas de Grado con contenido exclusivo de Ingeniería del Transporte

Por lo que respecta a los contenidos de las asignaturas, la situación de esta disciplina difiere de las ya estudiadas con anterioridad, la Ingeniería de Carreteras y la Ferroviaria. Y difiere principalmente porque estas últimas han de tener contenidos obligatoriamente en las especialidades o menciones de Construcciones Civiles y de Transportes y Servicios Urbanos para satisfacer las competencias exigidas para las mismas, mientras que las de “Ingeniería del Transporte” solo son exigidas en la de Transportes y Servicios Urbanos. Y en concreto, según la Orden CIN/307/2009 de 9 de febrero, las competencias que deben adquirirse son el “*Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.*”; y el “*Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio*”

modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte”.

Son tan específicas las competencias y de alguna forma un tanto alejadas de las bases tradicionales de la Ingeniería del Transporte, que los contenidos que “cubren” dichas competencias no están, en casi ningún caso, en la troncalidad de las titulaciones y sí entre las asignaturas obligatorias de la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos.

Debido a lo anterior, la mayoría de las asignaturas troncales ofertadas en el conjunto de los 30 Grados no están pensadas inicialmente para formar ingenieros de obras públicas especializados en Transportes y Servicios Urbanos, sino para ofrecer unos mínimos conocimientos de la disciplina a cualquiera de ellos, al margen de la especialidad; o como base sobre la que sustentar las asignaturas obligatorias de esta disciplina que aparecerán posteriormente en el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Es por todo ello que, en la mayoría de estas asignaturas troncales -8 de un total de 11- los contenidos están orientados a dar una visión general de esta disciplina; y solo 3 de las 11 asignaturas troncales son específicamente relativas a la formación de ingenieros en la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos pues pertenecen a títulos (Extremadura y País Vasco) con plan de estudios “cerrados” conducentes a formar ingenieros en esta especialidad.

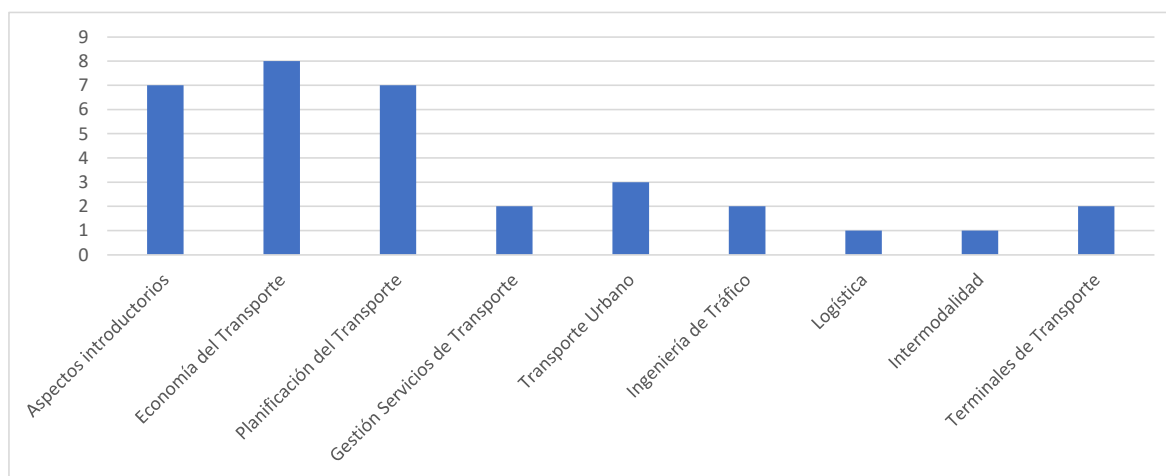


Figura 11 – Nº de asignaturas troncales en la que están presentes contenidos de diversas áreas temáticas en Ingeniería del Transporte

Y eso es lo que queda reflejado en la figura 11, en la que se representan cuáles son los contenidos principales en las 11 asignaturas troncales con contenidos exclusivos de esta disciplina en los 30 Grados estudiados en este trabajo. Salvando las 3 asignaturas mencionadas en el apartado anterior, las restantes se construyen principalmente entorno a aspectos introductorios del transporte (historia, características de los modos de transporte, datos para posicionar la materia...) y unas bases generales de Economía y Planificación del Transporte, a las que se complementa con pequeñas aportaciones de otras áreas temáticas.

Además de estas 11 asignaturas troncales con contenidos exclusivos en Ingeniería del Transporte, existen otras 4 asignaturas (3 en la Universidad de Extremadura y 1 en la UPV) en las que comparten “espacio” con otras disciplinas como la Ingeniería de Carreteras, la Ferroviaria o la Ordenación del Territorio.

Muy distinta es la configuración de las asignaturas “obligatorias” en la especialidad o mención de Transportes y Servicios Urbanos (ya se adelantó anteriormente que no existen asignaturas obligatorias de esta disciplina en la mención de Hidrología de ningún título y tan solo 3 en la de Construcciones Civiles, que a su vez se imparten también en la de Transportes y SS.UU.). Aquí se dan cita mayoritariamente los contenidos que sustentan las competencias de esa especialidad y así queda patente en la figura 12 donde se pone de manifiesto el número de asignaturas que acogen contenidos de Intermodalidad o Transporte Urbano.

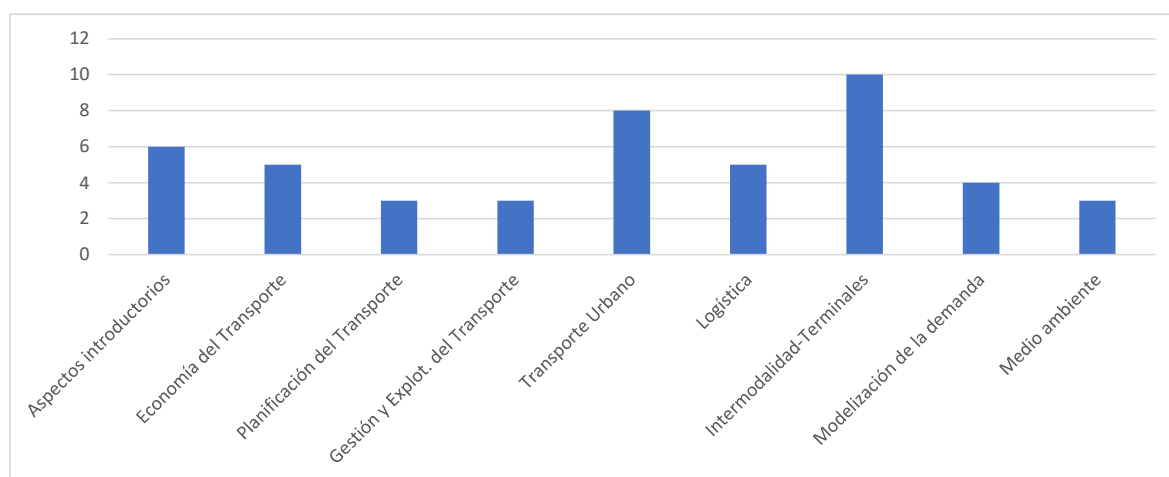


Figura 12 – N° de asignaturas obligatorias de especialidad “Transportes y SS.UU.” que incluyen contenidos de diversas áreas temáticas en Ingeniería del Transporte

Una última aportación en torno a la “Ingeniería del Transporte” en lo que a los Grados se refiere, es la relativa al número de asignaturas obligatorias con contenidos exclusivos de dicha disciplina y el número de créditos empleados en los currículos que dan opción a obtener la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos en los 16 títulos que incluyen esta mención.

Como se constata en la figura 13, los planes de estudio afrontan de forma muy diversa los contenidos de esta disciplina para con ellos adquirir las competencias requeridas, oscilando entre una asignatura -en 5 títulos- y el número de 3, siendo los títulos con 2 asignaturas la mitad del total. Ello quiere decir que en el 30% de los títulos se introduce en una única asignatura toda la materia, por diversa que ella sea, para obtener las competencias. Ello conduce en algunos casos a observar temarios que son un verdadero “popurrí” de contenidos que, en algunos casos, por su exigua presencia, es complicado percibir los que dan cauce a la adquisición de las competencias exigidas.

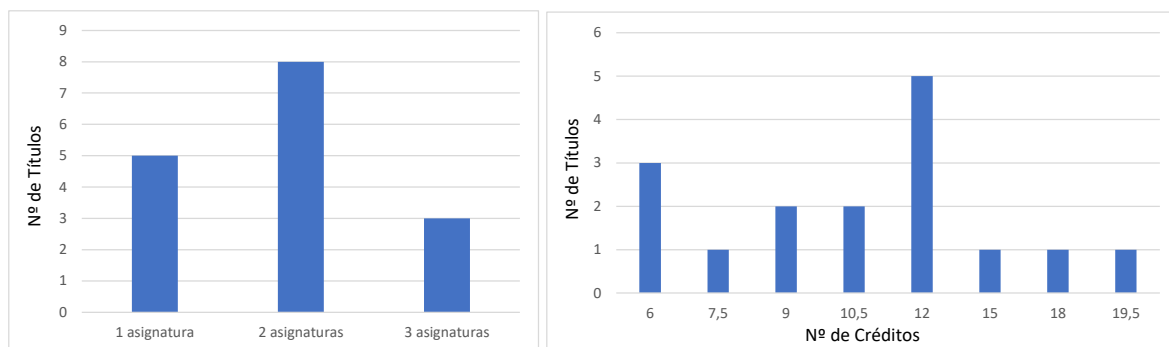


Figura 13 – Asignaturas obligatorias de la disciplina “Ingeniería del Transporte” y créditos empleados para obtener la especialidad “Transportes y SS.UU.”

Algo semejante, en cuanto a la diversidad, puede decirse del número de créditos que han de cursarse obligatoriamente para obtener la especialidad. En esa misma figura 13 se constata cómo en algunos títulos se emplean hasta más del triple que en otros en impartir la docencia de esta disciplina. El valor promedio es de 11,06 créditos por titulación.

Solo una mención, antes de terminar con este apartado dedicado a los títulos de Grado, a las asignaturas optativas, de las que se relató al comienzo del mismo que eran un total de 8, de las que 6 estaban incardinadas en las menciones de Transportes y SS.UU. y 2 eran de carácter general no ligadas a especialidad alguna. Salvo un par de excepciones, los contenidos de las mismas se reparten equitativamente entre los ámbitos del Transporte Urbano y la Logística.

6.2 La Ingeniería del Transporte en los estudios de Máster

Como ya quedó reflejado al comienzo del apartado dedicado a esta disciplina, la presencia de la misma en los Másteres que conducen a la obtención del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos es mucho más elevada que en los casos de Ingeniería de Carreteras e Ingeniería Ferroviaria y ello venía dado porque en los estudios de Máster que habilitan para esa profesión deben acoger requisitos formativos para adquirir competencias relativas a esta disciplina, lo que hace obligada su presencia en la troncalidad de dichos estudios de Máster.

Como puede verse en la tabla 5 ya mencionada en varias ocasiones, son un total de 30 asignaturas las desplegadas en los 13 másteres estudiados, que según su “carácter” se reparten de la siguiente forma:

- 15 asignaturas troncales en el total de 13 másteres.
- 4 asignaturas obligatorias en especialidades de Transportes encuadradas en 3 másteres.
- 6 asignaturas optativas en especialidad de Transportes correspondientes a 3 másteres.
- 5 asignaturas optativas, pertenecientes a 4 másteres, que no están ligadas a especialidad alguna.

Todos los másteres tienen una asignatura troncal salvo los que se imparten en la Universidad de Oviedo y en la Politécnica de Cartagena. En estas 2 universidades no existen asignaturas de Ingeniería del Transporte en los Grados que también imparten, mientras que las 11

titulaciones restantes o tienen un Grado con la especialidad de Transportes y SS.UU. o tienen asignaturas troncales en Grados sin esa especialidad.

En lo relativo al “tamaño” de las asignaturas, las troncales -salvo una de ellas que alcanza 7,5 créditos- son abordadas con 4,5 créditos en 5 asignaturas y con 6 créditos las 9 restantes; las obligatorias de especialidad son más reducidas -entre 3 y 5 créditos- y las optativas de especialidad son todas de 4,5 créditos.

Entrando en el apartado de contenidos de las asignaturas, las troncales han de dar satisfacción a las competencias recogidas en la Orden CIN/309/2009 de 9 de febrero por la que se regulan los estudios de Máster que habilitan para ejercer la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y que textualmente dice: “*Conocimientos de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte*”; y “*Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil*”.

La diversidad de contenidos recogidos en la Orden Ministerial obliga en muchos casos a que la conformación de los temarios de las asignaturas troncales sea un reflejo de aquella en aras de cumplir las exigencias y vadear los procesos de acreditación. Bien puede decirse que al menos 8 de los 13 másteres impartidos son bastante fieles a ese perfil trazado por las competencias requeridas y además de forma relativamente equilibrada. El resto, aun “cumpliendo” las exigencias -en algunas ocasiones no es fácil percibirlo en los temarios-, no mantienen ese equilibrio y enfatizan el núcleo principal de la asignatura en aspectos muy concretos (Economía del Transporte en un caso; otra en Planificación del Transporte; Gestión y Explotación de los Servicios de Transporte; y en dos de ellas con una presencia principal de la modelización).

En lo relativo a las asignaturas obligatorias en especialidades de Transportes y a las optativas, tanto de especialidad como al margen de ellas, destaca ampliamente la oferta de las que centran sus contenidos en la Logística seguidas por las de Movilidad Urbana.

Para finalizar este apartado dedicado a la Ingeniería del Transporte en el ámbito de los Másteres, y al igual que se hizo anteriormente con otras disciplinas, se presenta en la figura 14 la evolución de la carga docente troncal en los planes de estudio que conducen a formar ingenieros de caminos, canales y puertos. Como ya se aclaró anteriormente, los datos referentes a los actuales planes de estudio (EEES) son la suma de la troncalidad del Grado (y/u obligatoriedad en la mención de Construcciones Civiles) y del Máster en la disciplina de Ingeniería del Transporte.

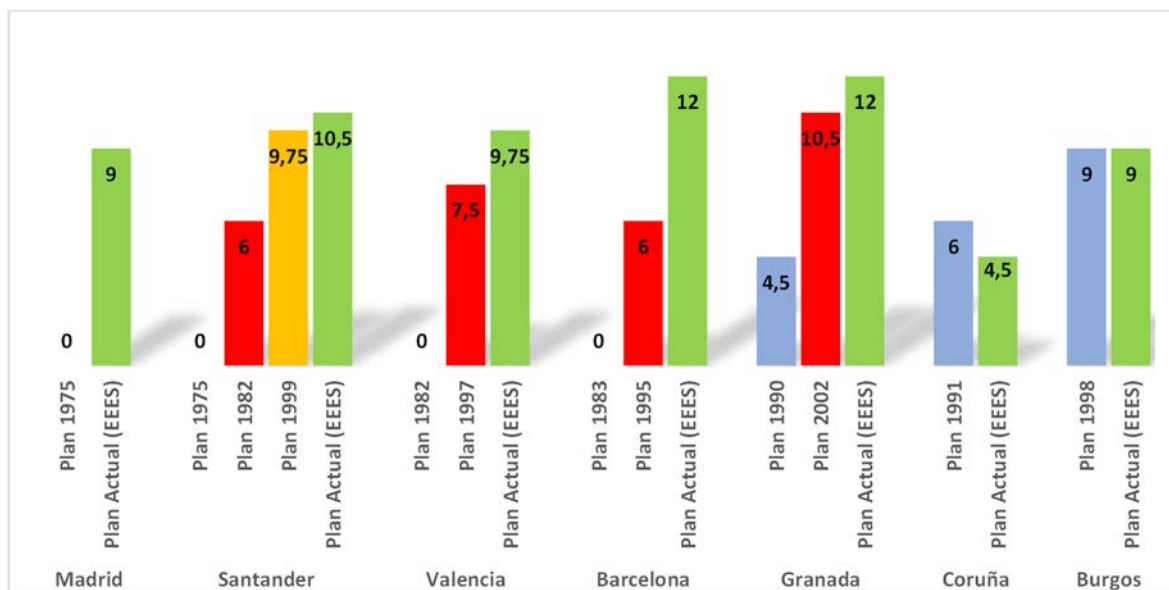


Figura 14 – Evolución del número de créditos de asignaturas troncales de Ingeniería del Transporte en diversas Escuelas

A la vista de la figura es más que evidente el crecimiento que esta disciplina está viviendo en los sucesivos planes de estudio de los últimos 25 años, más si cabe en las escuelas “tradicionales” que en sus primeros planes dejaban los contenidos de la “Ingeniería del Transporte” al ámbito de las especialidades. La tendencia contrasta mucho con las estudiadas anteriormente de la Ingeniería de Carreteras y la Ferroviaria.

7. LA PLANIFICACIÓN Y EXPLOTACIÓN PORTUARIA

Será muy breve la exposición en lo que respecta a esta disciplina, en otro tiempo siempre presente en los planes de estudios de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, aunque fuera en las vías de especialización de los últimos cursos. Y es que en la actualidad esa presencia ha pasado a ser testimonial pues apenas son 16 asignaturas las que se están impartiendo (8 en títulos de Grado y 8 en los de Máster) en las 43 titulaciones que se están analizando en este trabajo (30 de Grado y 13 de Máster). Y si además se tiene en cuenta que la mitad de ellas se imparten en 3 Escuelas (Ingenieros de Caminos de Madrid, y las Escuelas Politécnicas Superiores de la Universidad de Alicante y de Algeciras, perteneciente esta última a la Universidad de Cádiz) pues la sensación de exclusión de esta disciplina de los planes de estudio actuales es más que manifiesta.

Por lo que se refiere a los estudios de Grado, se decía más arriba que son 8 las asignaturas con contenidos de esta disciplina. Su reparto es el siguiente:

- 6 asignaturas obligatorias en la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos en 5 Grados con las 3 especialidades (una de ellas se imparte también en la especialidad de Construcciones Civiles. Corresponden a los Grados en Ingeniería Civil de Alicante,

Cádiz, UPM y Sevilla; y al Grado en Ingeniería Civil y Territorial de la UPM (2 asignaturas).

- 1 asignatura optativa en la especialidad de Transportes y SS.UU. (Universidad de Santiago).
- 1 asignatura optativa no ligada a especialidad alguna (Universidad de Burgos).

En cuanto a los estudios de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, el reparto de las 8 asignaturas, según su carácter, es el siguiente:

- 2 asignaturas obligatorias en la especialidad de Transportes (Alicante y Cantabria).
- 1 asignatura obligatoria en la especialidad de Hidráulica (Oviedo).
- 3 asignaturas optativas en la especialidad de Transportes (2 en la UPM y una en la UPV).
- 1 asignatura optativa en la especialidad de Hidráulica (Coruña).
- 1 asignatura optativa no ligada a especialidad alguna (Cádiz).

Salvo alguna excepción en la que la asignatura se encuentra ligada a la especialidad de Hidráulica, o alguna optativa de acceso general, por lo general se encuadran en las especialidades de Transportes, tanto en los grados como en los másteres. Y salvo una asignatura de Grado en la Universidad de Alicante que tiene 6 créditos, todas las demás se imparten en formato de 3 o de 4,5 créditos (7 y 8 respectivamente).

En cuanto a los contenidos de las asignaturas, salvo una muy orientada a la logística portuaria, las demás abordan con más o menos profundización los temas relativos al transporte marítimo y el comercio internacional, el espacio portuario y las infraestructuras al servicio de la planificación portuaria, y la gestión y explotación portuaria. Es obvio que aquellos centros universitarios que imparten 2 asignaturas (una de Grado y otra de Máster) como es el caso de las mencionadas EPS de Alicante y Algeciras, o el caso de la E.T.S.I.C.C.P. de Madrid, que llega a impartir 4 asignaturas (2 de Grado y 2 de Máster) llegan a abarcar cualitativa y cuantitativamente aspectos de la disciplina que las demás perfilan o abordan más sucintamente.

8. ALGUNAS CONCLUSIONES

El presente trabajo ha pretendido ofrecer una “fotografía” actual y un análisis de cómo las Escuelas que ofertan títulos en el ámbito de la “Ingeniería Civil” han integrado en sus planes de estudio los contenidos ligados a la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes, tanto de los Grados como de los Másteres que habilitan para el ejercicio de las profesiones de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, respectivamente. Para ello se han analizado los contenidos de un total de 209 asignaturas (68 de Máster y 141 de Grado) incardinadas en 13 títulos oficiales de Máster y 30 de Grado impartidos en las universidades públicas españolas.

Las disciplinas tratadas, en este orden, han sido las de Ingeniería de Carreteras (incluyendo la Ingeniería de Tráfico o la Seguridad Vial); la Ingeniería Ferroviaria y la Explotación Ferroviaria; la Ingeniería del Transporte (incluye las tradicionales de Economía, Planificación y Explotación del Transporte más otras que se han ido incorporando en las últimas décadas como la Logística y la Intermodalidad o la Movilidad y el Transporte Urbano; y la Planificación y Explotación Portuaria.

Con carácter general puede afirmarse que las materias cuyos contenidos pertenecen a la Ingeniería e Infraestructura de los Transportes no forman parte de la formación generalista de un futuro ingeniero técnico de obras públicas y tan solo de la formación de su itinerario de especialidad. Y salvo materias ligadas a la “Ingeniería del Transporte”, tampoco forman parte de la troncalidad de los másteres. Por ello, existe un problema de carencias formativas al que se pueden enfrentar los alumnos que cursen la mención de Hidrología cuando en los planes de estudios de sus grados no exista troncalidad de disciplinas como la Ingeniería de Carreteras o la Ferroviaria y accedan a un máster sin troncalidad de estas mismas disciplinas.

Tanto la Ingeniería de Carreteras como la Ferroviaria (la 1ª tiene aproximadamente el doble de asignaturas que la 2ª) tiene su principal encaje en las especialidades de los Grados o en la troncalidad de Grados con una única mención, generalmente la de Construcciones Civiles. Con carácter general, los contenidos de ambas disciplinas en los Grados abordan en todos los títulos los aspectos esenciales de las mismas. Los niveles de profundización dependerán del “tamaño” de las asignaturas y del número de ellas, ya que en bastantes casos se da la circunstancia de asignaturas únicas que acogen los contenidos de ambas disciplinas.

Los contenidos de la disciplina Ingeniería del Transporte tienen una presencia más “equilibrada” en los estudios de Grado y de Máster. En los primeros muy ligada a la especialidad o mención de Transportes y Servicios Urbanos y en los estudios de Máster con una carga importante de troncalidad derivada de las exigencias de competencias que han de recogerse en los títulos que habilitan para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. La conformación de “temarios” de las asignaturas de Grado se inclinan por cuestiones básicas de la disciplina en los casos de asignaturas troncales; y por áreas como el transporte urbano o la intermodalidad en las de especialidad o mención, para dar cumplimiento a las competencias. En el caso de los másteres, los “temarios”, salvo excepciones, son “popurrís” que procuran ser reflejo de la diversidad de contenidos recogidos en la Orden Ministerial que ordena sus enseñanzas y que hay que cumplir para vadear los procesos de acreditación.

Finalmente dejar patente la más que evidente pérdida de peso que la Ingeniería de Carreteras y la Ferroviaria están viviendo en los sucesivos planes de estudio de los últimos 25 años. Incluso con el incremento de duración total de los estudios, que ha pasado de 5 a 6 cursos, contabilizando Grado y Máster, la tendencia decreciente es acentuada en la mayor parte de las Escuelas, y en especial en las de más “solera”. Muy al contrario ocurre con los contenidos

de Ingeniería del Transporte, que en estos mismos años ha visto un indudable crecimiento de su presencia troncal cuando antaño estaba reducida al ámbito de las especialidades.