



# Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación

Coordinadores  
José Daniel Álvarez Teruel  
Salvador Grau Company  
María Teresa Tortosa Ybáñez

Coordinadores  
José Daniel Álvarez Teruel  
Salvador Grau Company  
María Teresa Tortosa Ybáñez

© Del texto: los autores. 2016  
© De esta edición:  
Universidad de Alicante  
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad  
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 2016

ISBN: 978-84-608-4181-4

Revisión y maquetación:  
Salvador Grau Company  
Daniel Gallego Hernández

## 5. Estudio de la implantación de los cuatro cursos del Grado en Ingeniería Civil

---

*Aragonés Pomares, L.; Bañón Blazquez, Luis; Ivorra Chorro, Salvador;  
Trapote Jaume, Arturo; García Andreu, Cesar;  
Tomás Jover, Roberto; García Barba, Javier*

Dpto. de Ingeniería Civil

*Ortuño Padilla, Armando*

Dpto. Edificación y Urbanismo

*Pérez López, Gema*

Secretaría Administración de la Escuela Politécnica Superior  
Universidad de Alicante

RESUMEN. El objetivo de esta red de investigación se encuentra basado en el análisis de los resultados obtenidos en el Curso Académico 2013-14, correspondientes a las asignaturas de primer, segundo, tercer y cuarto curso del Grado de Ingeniería Civil, de forma que se pueda proceder a la mejora de los procedimientos de trabajo del profesorado implicado en el desarrollo de las asignaturas de los cursos indicados, dentro del marco creado por la implantación del EEES. Para ello se han analizado las metodologías empleadas en las distintas asignaturas analizadas, los calendarios y plazos asignados a cada una de ellas, los procedimientos de evaluación y los resultados de los mismos. Al mismo tiempo, se ha creado una comisión cuyo objetivo es el de analizar las necesidades de conocimiento de las distintas asignaturas, adecuando el contenido de las ofertadas en los primeros cursos a las exigencias de los posteriores, y ofreciendo de esta forma al alumno una formación homogénea a lo largo Grado de Ingeniería Civil.

*Palabras clave: ingeniería civil, resultados asignaturas, EEES.*

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Planteamiento del problema**

La puesta en funcionamiento durante el curso 2010-11 de los Títulos de Grado adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en la Universidad de Alicante, significó un profundo cambio en la educación universitaria tanto en las titulaciones como en los contenidos y la metodología docente. Esta circunstancia ha venido dada por la Ley Orgánica de Universidades 6/2001 (LOU), de 21 de diciembre (BOE, de 21 de diciembre de 2001) y la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la LOU (BOE, de 13 de abril de 2007) (LOM-LOU), siendo especialmente significativas las indicaciones marcadas en el ámbito de la calidad de la enseñanza.

En esta realidad, la presente memoria muestra el trabajo realizado por los antes citados integrantes de la red de investigación, con el objetivo final de analizar -a través de los resultados obtenidos en las asignaturas de primero, segundo, tercer y cuarto curso-, los distintos problemas que hayan surgido con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior en estos cuatro cursos de los que se compone el grado en Ingeniería Civil, analizando su contenido, relación entre ellas y modelos de evaluación. La red de investigación la han formado distintos profesores coordinadores de asignaturas de los cuatro cursos y a su vez miembros de la Comisión de Titulación del Grado de Ingeniería Civil.

## **1.2. Revisión de la literatura**

Se han empleado como elementos bibliográficos esenciales el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería Civil (ANECA); la Memoria para la solicitud de verificación del título de Grado en Ingeniería Civil (Universidad de Alicante), documento validado por ANECA; el libro La multidimensionalidad de la educación universitaria. Redes de Investigación Docente - Espacio Europeo de Educación Superior. Vol. I, de M. A. Martínez Ruiz y V. Carrasco Embuena, así como el trabajo "Red para la evaluación y seguimiento de la implantación de las metodologías asociadas al EEES en el Primer Curso del Grado en Ingeniería Civil", dirigido en el año 2011 por el Prof. Borja Varona Moya, "Red de coordinación de seguimiento de primer y segundo curso del Grado de Ingeniería Civil" dirigido por el Prof. Javier García Barba, "Red de coordinación en la implementación eficaz de cuarto curso de grado en ingeniería civil de la escuela politécnica superior" dirigido por el profesor Emilio Manuel Zornoza Gómez, "Estudio de la implantación de los tres primeros cursos del grado en ingeniería civil" dirigido por el profesor Luis Aragonés Pomares.

## **1.3. Propósito**

El propósito de esta red de investigación ha sido analizar el resultado de las asignaturas que han definido la carga docente de los cuatro cursos del Grado de Ingeniería Civil en 2013-14, considerando la relación transversal que existe entre las mismas y analizando los resultados respecto a los obtenidos en los cursos

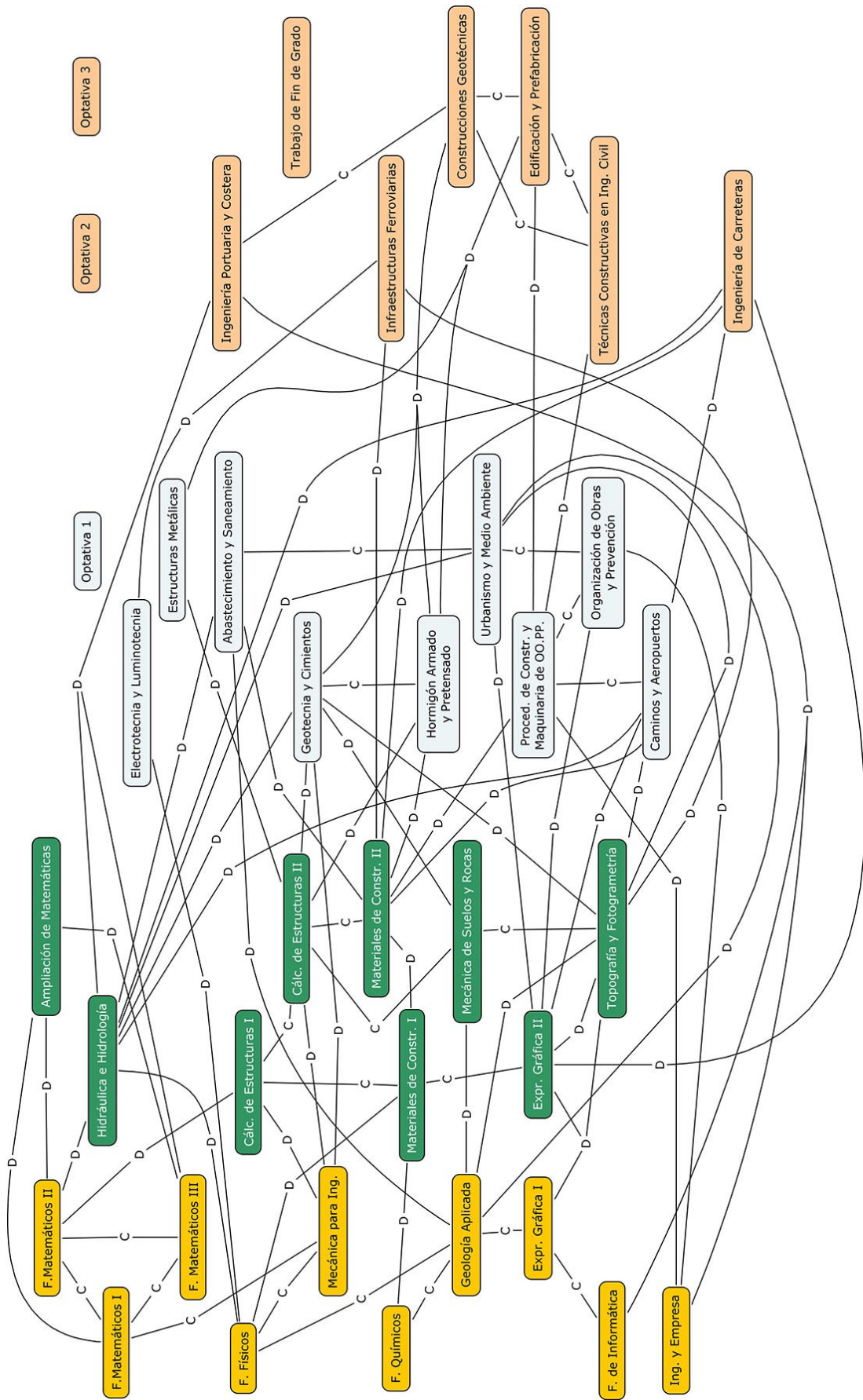
anteriores. Por otro lado, se propondrá un modelo de estudio sobre el contenido de las asignaturas, analizando los contenidos y necesidades de cada una de ellas, tanto en el corto plazo (curso inmediatamente posterior) como a largo plazo (totalidad del título), permitiendo una formación integral y ajustada posible del alumnado.

## **2. DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA**

### **2.1. Objetivos**

Los objetivos de esta red de investigación docente se han centrado en analizar a partir de la red anterior donde se analizaban los tres cursos anteriores, los resultados obtenidos en las asignaturas de Primer, Segundo, Tercer y Cuarto de la titulación de Grado de Ingeniería Civil durante el curso 2013-14. Siendo este el objetivo principal, se ha tomado como punto de partida el trabajo anterior de otras redes de investigación en docencia, empleando para ello tanto los mapas conceptuales de la titulación - en donde se puso de manifiesto las relaciones entre las distintas asignaturas en los diferentes cursos, y que permitió definir la necesidad de coordinación entre las mismas al existir una relación de dependencia entre ellas- como los resultados de las asignaturas en el curso pasado y presente. Por lo tanto, y teniendo como punto de partida las fichas de las asignaturas aprobadas por la Aneca, se analizó por parte de los integrantes de la red de investigación los resultados obtenidos en la totalidad de las asignaturas de todos los cursos que componen el Grado, así como las necesidades de conocimientos previos y a adquirir por el alumno, de forma que pudieran aprovechar, con el mayor rendimiento posible, el contenido de las asignaturas.

Tal y como se puede apreciar en la Figura 1, las necesidades de conocimientos y competencias transversales entre las distintas asignaturas obliga a que el alumno haya asumido el contenido de las mismas, de forma que sea capaz de relacionar los diferentes conceptos transmitidos durante la docencia; esta circunstancia adquiere mayor importancia según se avanza en la titulación, puesto que las asignaturas de cursos superiores exigirán unos requisitos mínimos que el alumno debe haber satisfecho con anterioridad, como es el caso de la asignatura del TFG en el que el alumno debe haber obtenido todas las competencias referentes a la especialidad cursada (Figuras 2).



## Figura 1 Mapa conceptual del Grado de Ingeniería Civil

### ASIGNATURA DE 4º CURSO. TRABAJO FIN DE GRADO



TRABAJO FIN DE GRADO ( 2014-15 )			
Datos Generales			
<b>Código</b>	33569		
<b>Crds. ECTS.</b>	12		
Departamentos y Áreas			
Departamentos	Área	Dpto. Respon.	Respon. Acta
EXPRESION GRAFICA Y CARTOGRAFIA	EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA		
EDIFICACIÓN Y URBANISMO	URBANISTICA Y ORDENACION DEL TERRITORIO		
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION	✓	✓
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA DEL TERRENO		
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA DE LOS TRANSPORTES		
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA HIDRAULICA		
INGENIERÍA CIVIL	MECANICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		
Estudios en los que se imparte			
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL			
Contexto de la asignatura (2014-15)			
<p>El Trabajo fin de Grado (TFG) consisten en la realización de un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Civil. El proyecto es de naturaleza profesional y en el se sintetizan e integran las competencias adquiridas durante los estudios del Grado. El proyecto se realiza individualmente, y será presentado y defendido ante un tribunal universitario.</p>			
<p>Se podrá matricular la asignatura de Trabajo fin de grado sólo cuando se hayan superado 168 créditos.</p>			
<p>El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, indica que todas las enseñanzas oficiales de grado concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo de Fin de Grado.</p>			
Requisitos de defensa y evaluación del TFG			
<p>Para la defensa y evaluación de la asignatura será necesario:</p>			
<p>- Para la evaluación de la asignatura será necesarios haberse acreditado del nivel B1 de idiomas.</p>			
<p>- Para la defensa del TFG el estudiante deberá tener, como máximo, dos asignaturas pendientes y el TFG para finalizar sus estudios (BOUA de 30 de junio de 2014).</p>			

## Competencias y Objetivos

### Objetivos formativos

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento y ejercicio de las funciones de asesoría, análisis, planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, construcción, gestión, mantenimiento, conservación y explotación en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar, dirigir, gestionar y explotar obras y servicios en el ámbito de la Ingeniería Civil: infraestructuras del transporte viario, ferroviario, marítimo, fluvial y por tubería; infraestructuras de puertos, estructuras marítimas y de defensa y regeneración de costas y playas; infraestructuras e instalaciones hidráulicas y de producción industrial de agua, de aprovechamientos hidroeléctricos y energéticos y de ingeniería sanitaria; servicios urbanos y ambientales.
- Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en el ámbito de la Ingeniería Civil. Capacidad para planificar y gestionar los recursos hidráulicos superficiales, subterráneos y no convencionales.
- Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en el ámbito de la Ingeniería Civil. Capacidad para realizar planes, normas, estudios y proyectos en materia urbanística y ordenación del territorio.
- Capacidad para la gestión, el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- Conocimiento de la historia de la Ingeniería Civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

### Objetivos específicos aportados por el profesorado (2014-15)

El objetivo del Trabajo Fin de Grado es permitir al alumnado mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de grado.

Para ello, el Trabajo Fin de Grado será un trabajo original, autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor o tutora.

### Objetivos Formativos

- Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería civil que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o construcción de obras dentro del ámbito de las especialidades cursadas.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero/a Civil y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero/a Civil.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la ingeniería civil.
- Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización la ingeniería civil.
- Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma



Figura 2 Ficha de la asignatura Trabajo Fin de Grado.

TRABAJO FIN DE GRADO ( 2014-15 )			
Datos Generales			
<b>Código</b>	33569		
<b>Crdts. ECTS.</b>	12		
<b>Departamentos y Áreas</b>			
<b>Departamentos</b>	<b>Área</b>	<b>Dpto. Respon.</b>	<b>Respon. Acta</b>
EXPRESION GRAFICA Y CARTOGRAFIA	EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA		
EDIFICACIÓN Y URBANISMO	URBANISTICA Y ORDENACION DEL TERRITORIO		
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION	✓	✓
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA DEL TERRENO		
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA DE LOS TRANSPORTES		
INGENIERÍA CIVIL	INGENIERIA HIDRAULICA		
INGENIERÍA CIVIL	MECANICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		
<b>Estudios en los que se imparte</b>			
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL			
<b>Contexto de la asignatura (2014-15)</b>			
<p>El Trabajo fin de Grado (TFG) consisten en la realización de un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Civil. El proyecto es de naturaleza profesional y en el se sintetizan e integran las competencias adquiridas durante los estudios del Grado. El proyecto se realiza individualmente, y será presentado y defendido ante un tribunal universitario.</p> <p>Se podrá matricular la asignatura de Trabajo fin de grado sólo cuando se hayan superado 168 créditos.</p> <p>El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, indica que todas las enseñanzas oficiales de grado concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo de Fin de Grado.</p>			
<b>Requisitos de defensa y evaluación del TFG</b>			
Para la defensa y evaluación de la asignatura será necesario:			
- Para la evaluación de la asignatura será necesarios haberse acreditado del nivel B1 de idiomas.			
- Para la defensa del TFG el estudiante deberá tener, como máximo, dos asignaturas pendientes y el TFG para finalizar sus estudios (BOUA de 30 de junio de 2014).			

Sin embargo, los requisitos de conocimientos -ya sean adquiridos anteriormente o durante el desarrollo del curso-, pasan, por un lado, por conocer el nivel de los alumnos respecto de las distintas asignaturas -con el análisis de los resultados obtenidos-, así como por la necesidad que cada una de las asignaturas tiene respecto de las demás, con la distribución en los distintos tipos de contenidos (teoría, problemas, prácticas de campo, prácticas de laboratorio,...) según puede verse en la Figura 3.

**Figura 3 Ejemplo de distribución y tipos de grupos atendiendo al contenido de las asignaturas**

GRUPOS DE MAÑANA								GRUPOS DE TARDE																																										
T1 (100)								T2 (75)					T3 (75)																																					
S1 (50)			S2 (50)					S3 (50)			S4 (50)			S5 (50)																																				
Pr1 (32)		Pr2 (36)			Pr3 (32)			Pr4 (34)		Pr5 (41)			Pr6 (41)			Pr7 (34)																																		
Or1 (25)		Or2 (25)		Or3 (25)		Or4 (25)		Or5 (25)		Or6 (25)		Or7 (25)		Or8 (25)		Or9 (25)		Or10 (25)																																
L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	Tu1	Tu2	Tu3	Tu4	Tu5	Tu6	Tu7	Tu8	Tu9	Tu10	Tu11	Tu12	Tu13	Tu14	Tu15	Tu16	Tu17	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17

De forma similar a lo realizado en anteriores convocatorias de los proyectos de redes de investigación en docencia, en alguna de las asignaturas se ha llevado a cabo, de forma experimental, un pequeño cuestionario -completamente anónimo- el primer día de clase, con objeto de definir, por un lado, el nivel de los alumnos en la asignatura en cuestión, y por otro, que los estudiantes tengan un conocimiento exacto de sus conocimientos y carencias, de cara a enfrentarse a la asignatura en cuestión. Los resultados, que como en otros cursos académicos no son esperanzadores inicialmente, parecen mejorar considerablemente al final de la asignatura, demostrando que una parte considerable de los alumnos han sido capaces de asumir sus propias necesidades y tomar las medidas necesarias para alcanzar los objetivos propuestos.

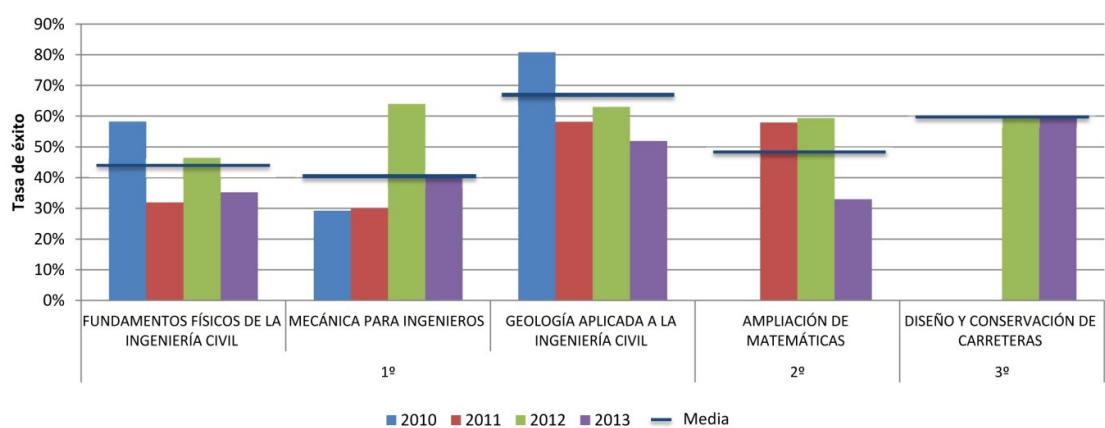
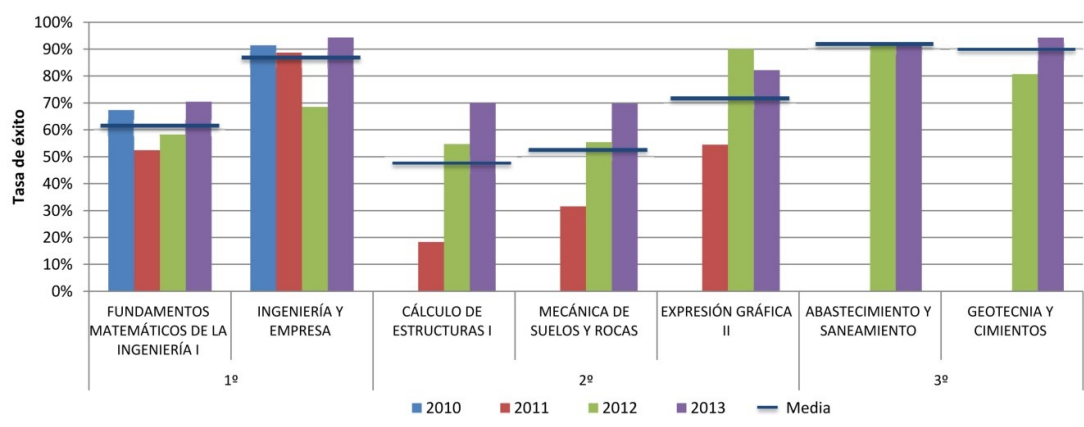
## 2.2. Método y proceso de investigación

Por primera vez, se ha completado los cuatro cursos del Grado en Ingeniería Civil, de ahí que se haya analizado la evolución de los resultados obtenidos durante todos los cursos del Grado desde su inicio 2010-11 hasta 2013-14.

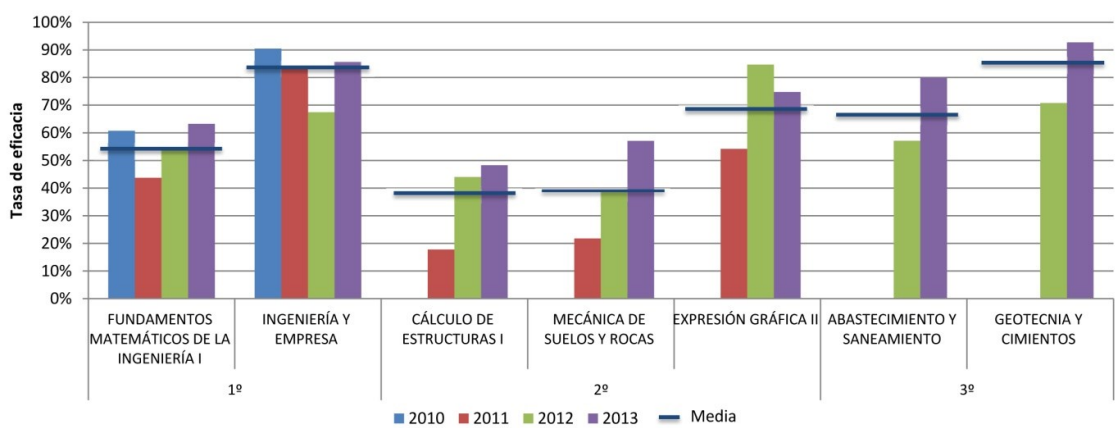
En cuanto a la matriculación, aún no se ha cambiado la tendencia negativa de pérdida de alumnado de primera matriculación desde el inicio del Grado hasta la fecha. Los resultados arrojan una bajada del 55,84% sobre la matriculación inicial entre los años 2010 y 2013 (265 a 117).

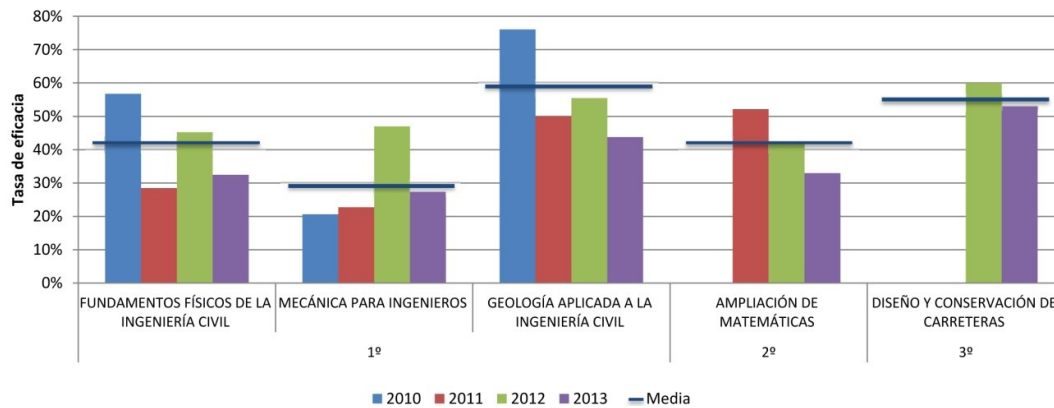
Por otro lado, se ha analizado cada una de las asignaturas y su evolución por cursos (ejemplos de estos valores que se observan en las Figuras 4 y 5).

**Figura 4 Evolución de la tasa éxito en el periodo 2010-2013**



**Figura 5 Evolución de la tasa de eficacia en el periodo 2010-2013**





De las Figuras 4 y 5 se desprende que hay asignaturas que han tenido una evolución positiva con respecto a la media, como son Fundamentos Matemáticos I de 1º, Cálculos de Estructuras I y Mecánica de Suelos y Rocas de 2º y Geotécnia y Cimientos de 3º, sin embargo hay una serie de asignaturas que deben ser corregidas como Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y Fundamentos Físicos a la Ingeniería Civil en 1º, Aplicación de Matemáticas en 2º y Ingeniería Sanitaria de 3º, debido a su tendencia en la tasa de eficiencia y de éxito. La Tasa de Éxito con un 58,62% y 59,88% y Eficacia 50,90% y 53,13% en los dos primeros cursos es coherente con la exigencia de la titulación, ya que en 3º y 4º de grado esas tasas aumentan 86,86% y 95,11% para la tasa de éxito y 76,90% y 93,21% para la tasa de eficiencia, lo que supone un aumento considerable. Esto nos hace reflexionar sobre las causas del aumento o lo que es lo mismo sobre las causas de que en los cursos inferiores esa tasa sea inferior. La respuesta la encontramos en varios puntos:

- La nota media de corte de entrada a la titulación.
- La coordinación entre asignaturas transversales. Se ha detectado la falta de conocimientos básicos en asignaturas de cursos superiores.
- La selección que se produce de los alumnos. Ya que se dispone de una tasa de abandono del 31%.
- Las asignaturas propias de la titulación están en su gran mayoría representadas entre 3º y 4º curso del grado.

Sin embargo, hay un aspecto que debe destacarse y es el elevado porcentaje de alumnos no presentados a examen. Así en la totalidad de las asignaturas estudiadas tanto de Primer Curso (13,72%) como de Segundo Curso (11,85%). Este porcentaje disminuye cuando se llega a Tercer Curso (9,58%) y Cuarto Curso (1,10%), que a su vez se transforma en una mejor tasa de eficiencia.

**Tabla 1. Tasa Eficacia Curso 1º 2010-2013**

Asignatura		Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia
		2010	2011	2012	2.013	2010-2013
33.500	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA I	60,75%	43,72%	53,67%	63,25%	54,34%
33.501	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA CIVIL	56,72%	28,46%	45,26%	32,47%	41,59%
33.502	FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA CIVIL	51,76%	39,39%	52,38%	52,24%	48,20%
33.503	FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA	51,35%	67,27%	66,00%	45,99%	59,09%
33.504	INGENIERÍA Y EMPRESA	90,46%	83,16%	67,46%	85,57%	83,62%
33.505	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA II	32,86%	27,09%	36,17%	46,70%	34,36%
33.506	MECÁNICA PARA INGENIEROS	20,63%	22,72%	47,00%	27,32%	29,51%
33.507	EXPRESIÓN GRÁFICA I	66,17%	29,05%	48,83%	45,93%	48,25%
33.508	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA III	56,99%	45,80%	44,76%	56,58%	50,75%
33.509	GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL	76,04%	50,00%	55,43%	43,80%	59,32%

**Tabla 2. Tasa Eficacia Curso 2º 2010-2013**

Asignatura		Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia
		2010	2011	2012	2.013	2010-2013
33.510	CÁLCULO DE ESTRUCTURAS I		17,78%	44,00%	48,28%	38,37%
33.511	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN I		58,37%	52,17%	65,00%	58,23%
33.512	MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS		21,76%	39,37%	57,07%	38,90%
33.513	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS		52,17%	41,92%	32,95%	42,06%
33.514	EXPRESIÓN GRÁFICA II		54,21%	84,67%	74,77%	68,63%
33.515	CÁLCULO DE ESTRUCTURAS II		40,79%	65,45%	48,60%	52,49%
33.516	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN II		74,50%	71,64%	64,75%	71,05%
33.517	TOPOGRAFÍA Y FOTOGRAFÍA		75,63%	72,12%	75,25%	74,63%
33.518	HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA		19,80%	32,51%	46,06%	33,86%

**Tabla 3. Tasa Eficacia Curso 3º 2010-2013**

Asignatura		Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia	Tasa de eficacia
		2010	2011	2012	2.013	2010-2013
33.519	GEOTECNIA Y CIMENTOS			70,77%	92,74%	85,19%
33.520	ELECTROTECNIA Y LUMINOTECNIA			95,00%	92,73%	93,81%
33.521	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO			78,38%	66,43%	70,56%
33.522	PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA DE OBRAS PÚBLICAS			81,98%	78,38%	80,18%
33.523	ORGANIZACIÓN DE OBRAS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			94,53%	87,50%	91,38%
33.524	URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE	97,26%	98,26%	96,14%	98,20%	97,35%
33.525	ESTRUCTURAS METÁLICAS			77,05%	68,57%	71,14%
33.526	INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS			81,69%	67,24%	75,19%
33.527	ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO			57,14%	80,00%	66,67%
33.528	INGENIERÍA SANITARIA			80,77%	64,10%	70,77%
33.529	CARRETERAS Y AEROPUERTOS			74,60%	69,09%	72,03%
33.530	TRAZADO Y DRENAJE DE CARRETERAS			100,00%	81,82%	91,30%
33.531	DISEÑO Y CONSERVACIÓN DE CARRETERAS			60,00%	52,94%	55,56%

Tal y como puede apreciarse en las Tablas 1, 2 y 3 y coincidiendo con aquellas asignaturas que pudieran identificarse con una mayor exigencia de conocimientos base, se ha puesto de manifiesto un elevado porcentaje de alumnos que no se han presentado a los correspondientes exámenes de estas asignaturas, aún con la circunstancia que desde la puesta en funcionamiento de los títulos de grado en la Universidad de Alicante, el hecho de perfeccionar la matrícula ya supone que las correspondientes convocatorias anuales quedan consumidas (con la posibilidad de las extraordinarias en los plazos correspondientes). Lo que se desprende del número de alumnos que no se presenta a los exámenes es:

- Que los alumnos no son capaces de llevar todas las asignaturas matriculadas. Sería recomendable dejar al alumnado pudiera elegir el número de asignaturas a matricularse desde el Primer Curso, sin tener que tener obligación de presentar un justificante de trabajo.
- De la Tasa de Abandono del 31% se desprende que muchos alumnos no son capaces de seguir los criterios de la UA para mantenerse en ella. Esto puede tener algún sentido en que el nivel exigido a un Ingeniero es similar que al exigido a un alumno de Ciencias o Letras, cuando el propio Ministerio diferencia a la hora de becar los diversos tipos de alumnado.
- Los resultados medios no son tan buenos en los dos primeros cursos, debe darse especial atención a los valores de las asignaturas anteriormente citadas como aquellas que requieren un mayor conocimiento inicial (y, por tanto, podría indicarse que un mayor esfuerzo de trabajo para su comprensión por parte del alumno), en las que los porcentajes de alumnos no presentados se encuentran en el entorno del 32,24% en Mecánica para Ingenieros o el 18,25% de Fundamentos de Informática en primero o el 26,30% en Mecánica de Suelos y Rocas y el 23,53% de Cálculo de Estructuras II. Lo que nos indica que la falta de base en la asignatura del primer curso hace que el alumno que se matricula en una asignatura de segundo curso donde necesita la base de la primera hace que no se presente a ésta última.

### 3. CONCLUSIONES

Los datos acumulados de todos los Cursos del Grado en Ingeniería Civil parecen indicar que existen valores elevados de alumnos no aprobados y no presentados en aquellas asignaturas en las que, por los contenidos que se imparten (con niveles medio-altos de matemáticas y física), éstos supongan un escollo importante para que los porcentajes de aprobados sean aceptables, no obstante esos valores van mejorando conforme a la experiencia que va teniendo el alumno en la carrera. Esto se aprecia en el aumento de aprobados y de no presentados en las asignaturas de más escollo en la carrera. Por lo tanto, esta circunstancia debe llevar a valorar, en un primer momento, la formación que han recibido los alumnos de los dos primeros cursos en su anterior formación preuniversitaria que una vez cogen experiencia ésta va mejorando el índice de aprobados. A través de los resultados de los exámenes, puede observarse como en muchas de las asignaturas son las bases conceptuales las que no permiten al alumnado alcanzar los conocimientos mínimo exigidos, de tal forma que los alumnos no son capaces de paliar con trabajo personal (tal y como se encuentra definido en los títulos de grado, con un 60% de trabajo individual respecto la carga total en créditos ECTS de cada una de las asignaturas) las exigencias de la titulación.

Por otro lado, debe considerarse que los datos obtenidos de No Presentados, son lo suficientemente significativos de que al alumno le supone un gran esfuerzo una serie de asignaturas, de tal manera que se las dejan para el curso siguiente. En este aspecto, en los cursos académicos analizados se observan valores medios superiores al 10% en 8 de las 10 asignaturas de primer curso y en prácticamente

todos los años en los que se está dando la docencia, aumentando hasta el 32% en algunas asignaturas de primer curso de 2013-14, 31% en las asignaturas de segundo curso de 2013-14, 19% en las asignaturas del tercer curso y 8% en asignaturas de cuarto curso. Considerando estos valores ya de por sí como importantes, vemos una tendencia clara de disminución en el número de No Presentados conforme avanzamos en el curso de la carrera, ello es debido a empezar las asignaturas propias de la especialización y la disminución de las asignaturas básicas (matemáticas, física y expresión gráfica).

Por último, y directamente relacionado con los dos aspectos relacionados anteriormente, de las distintas reuniones mantenidas de la red de investigación se desprende la necesidad de, por un lado, aunar criterios respecto a la valoración de alumnos como No Presentados, y por otro, la de definir de la forma más exhaustiva posible, las necesidades de formación de los cursos superiores de las distintas asignaturas, de forma que encuentren en la formación universitaria básica (de los cursos inferiores) el apoyo necesario para su mayor y mejor implementación y desarrollo, ofreciendo a los alumnos la máxima capacidad posible de formación. Respecto a la valoración de los alumnos como No Presentados, la opinión compartida por los miembros del grupo de trabajo fue la de definir como parámetro la asistencia a la evaluación continua, de forma que aquel alumno que no hubiera superado un límite inferior del 50% se le consideraría como No Presentado, si bien la ausencia a los correspondientes exámenes ordinario y extraordinario, supondría una calificación de No Aprobado. En cuanto a las necesidades básicas de conocimientos a emplear en los cursos superiores de la titulación, se han conformado grupos de trabajo entre las distintas asignaturas relacionadas, de forma que las correspondientes a los cursos superiores definirían los conocimientos básicos necesarios en los que profundizar durante el transcurso de la formación básica de los cursos preliminares, ello profundizaría en la coordinación entre asignaturas y por otro lado posiblemente mejoraría el rendimiento de los alumnos en los cursos inferiores si el conocimiento básico desarrollado por nuestro alumnado, viene en relación con la necesidad de aprendizaje que necesita para las asignaturas de los cursos superiores. Ya que como se desprende en los resultados obtenidos, estos son bastante buenos en los cursos superiores.

#### **4. DIFICULTADES ENCONTRADAS Y PROPUESTAS DE MEJORA**

La mayor dificultad encontrada para un correcto análisis de los objetivos propuestos inicialmente en la red de investigación es la correspondiente a las fecha de entrega de la memoria de los trabajos realizados. Debemos trabajar con datos del curso anterior, ya que el estudio de los valores obtenidos en las distintas asignaturas (durante uno o más cursos académicos, tal y como es este caso) depende, en gran medida, de la convocatoria en la que éstos tengan lugar, siendo además, necesario, que el período objeto de control abarque la totalidad de la horquilla temporal de las asignaturas; así, y debido a que la convocatoria extraordinaria de la totalidad de éstas tiene fecha de celebración asignada por la Universidad de Alicante entre el 26 de Junio y el 25 de Julio, por lo que es imposible

obtener resultados de este curso académico, imposibilitando su inclusión en este trabajo (habiéndose optado por no considerar los datos de las existentes, al considerar que podían ofrecer una visión sesgada) y posterior análisis.

Por otro lado, la Escuela Politécnica Superior en particular y la Universidad de Alicante en general, deberían fomentar la creación de grupos de trabajo que analicen las necesidades de conocimientos con que se encuentran las asignaturas de cursos superiores respecto a las inferiores, permitiendo una mayor y mejor optimización de tiempo y recursos docentes en la formación del alumnado. Esta circunstancia tendría como objetivo final que el alumno poseyera las herramientas necesarias para una correcta asimilación de los conceptos, mayor en lo particular y menor en lo general, si bien no debe olvidarse que un aparte esencial de los conocimientos del alumno vienen dados por formación preuniversitaria, puesto que según se define en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES): “... los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general”.

## 5. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

La puesta en funcionamiento durante el curso 2014-15 de los Coordinadores de Curso y dada la experiencia desarrollada por las redes anteriores, debería permitir poder corregir las deficiencias detectadas en la presente de Red de Investigación. Para ello, sería adecuado continuar con proyectos de investigación en docencia similares al actual, observando y analizando la puesta en funcionamiento de los sistemas de mejora indicados anteriormente, siendo para ello necesario un esfuerzo por parte de la totalidad del alumnado y del profesorado de la titulación, permitiendo de esta manera la correcta adecuación entre las necesidades de los alumnos y la docencia impartida, permitiendo alcanzar una las competencias definidas de la forma más provechosa posible.

El análisis de la continuidad del alumnado de Ingeniería Civil una vez terminado sus estudios con respecto a su matriculación en los másteres correspondientes, es otro de los estudios que se deberían hacer, así como el éxito o fracaso de dicho alumnado en los mismos (Máster de Caminos o Máster de Geología).

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] V.V.A.A. (2004). *Libro Blanco de los Estudios de Grado en Ingeniería Civil*. Elaborado por la Comisión de Ingeniería Civil. Editado por ANECA.
- [2] Martínez, M. A. Carrasco, V. La multidimensionalidad de la educación universitaria. *Redes de Investigación Docente - Espacio Europeo de Educación Superior*, Vol. I (pp. 281-305), Universidad de Alicante, Editorial Marfil.
- [3] V.V.A.A. (2009) Memoria para la solicitud de verificación del título de Grado en Ingeniería Civil, Universidad de Alicante.



- [4] Varona, B. y otros (2011). Red para la evaluación y seguimiento de la implantación de las metodologías asociadas al EEES en el Primer Curso del Grado en Ingeniería Civil. Universidad de Alicante.
- [5] García Barba, J. y otros (2012). Red de coordinación de seguimiento de primer y segundo curso del Grado de Ingeniería Civil. Universidad de Alicante.
- [6] Zornoza Gómez, E.M. (2013). Red de coordinación en la implementación eficaz de cuarto curso de grado en ingeniería civil de la escuela politécnica superior". Universidad de Alicante.
- [6] Aragonés Pomares, L.. (2014). "Estudio de la implantación de los tres primeros cursos del grado en ingeniería civil". Universidad de Alicante.