

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

# La docencia en la Enseñanza Superior

Nuevas  
aportaciones  
desde la  
investigación  
e innovación  
educativas

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

**La docencia en la  
Enseñanza Superior.  
Nuevas aportaciones  
desde la investigación  
e innovación educativas**

**Octaedro**   
Editorial

*La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas*

EDICIÓN:

Rosabel Roig-Vila

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla

Prof. Dr. Antonio Cortijo Ocaña, University of California at Santa Barbara

Profa. Dra. Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia

Profa. Dra. Carolina Flores Lueg, Universidad del Bío-Bío

Profa. Dra. Chiara Maria Gemma, Università degli studi di Bari Aldo Moro

Prof. Manuel León Urrutia, University of Southampton

Profa. Dra. Victoria I. Marín, Universidad de Oldenburgo

Prof. Dr. Enric Mallorquí-Ruscalleda, Indiana University-Purdue University, Indianapolis

Prof. Dr. Santiago Mengual Andrés, Universitat de València

Prof. Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

Profa. Dra. Mariana Gonzalez Boluda, Universidad de Birmingham

Prof. Dr. Alexander López Padrón, Universidad Técnica de Manabí

COMITÉ TÉCNICO:

Jordi M. Antolí Martínez, Universidad de Alicante

Gladys Merma Molina, Universidad de Alicante

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2020

© De la edición: Rosabel Roig-Vila

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com – octaedro@octaedro.com

ISBN: 978-84-18348-11-2

Producción: Ediciones Octaedro

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

## 11. Relación entre la matriculación y las personas egresadas en la Ingeniería Civil

Chiva Miralles, Lorena; López Úbeda, Isabel; Pagán Conesa, José Ignacio; Tenza-Abril, Antonio José; Navarro-González, Francisco José; Villacampa Esteve, Yolanda; Aragonés Pomares, Luis

*Universidad de Alicante*

### RESUMEN

La ingeniería civil presenta un problema de falta de profesionales con titulación. El objetivo de este estudio es el evaluar la relación entre la matriculación y las personas egresadas del grado de Ingeniería Civil de la Universidad de Alicante consultando su base de datos desde 1972 hasta 2017. En 2010, con el EEES surge el Grado de Ingeniería Civil (GIC) que sustituye a Ingeniería Técnica de Obras Públicas (ITOP), teniendo entre sus objetivos reducir el elevado índice de abandono. Sin embargo, entre 2013-2017 el porcentaje de personas egresadas en GIC es solo del 36,0% frente al 52,9% en ITOP desde 1972-2010. La proporción de mujeres egresadas/matriculadas se ha mantenido invariable en un 20-30% desde los años 90, y además su rendimiento es similar al de los hombres en todos los parámetros analizados. Para fomentar que las mujeres se matriculen en las ingenierías es necesario desmontar los estereotipos de género sobre el trabajo relacionado con la ingeniería civil. Aunque es pronto para ver si se han cumplido los objetivos marcados por el EEES, sí se puede afirmar que, si no se toman medidas para aumentar las personas egresadas en Ingeniería Civil, el mercado laboral no podrá nutrirse de profesionales con la formación y preparación que se demanda.

**PALABRAS CLAVE:** ingeniería civil, matriculación, personas egresadas, mujer.

### 1. INTRODUCCIÓN

El valor de la ingeniería es mundialmente reconocido, así como la necesidad de implementarla en cualquier lugar del mundo. Sin embargo, muchos países están encontrando muchas dificultades para encontrar ingenieros e ingenieras debido al escaso número de estudiantes graduados. Este problema se ha agravado en la última década, ya que el número de matriculaciones (tanto hombres como mujeres) ha descendido entre el periodo 1994-2005, y además de estas matriculaciones aproximadamente el 40% abandonan los estudios (J. E. Mills, Ayre, & Gill, 2011).

Por otro lado, desde su origen la ingeniería ha sido identificada como una profesión dominada por hombres (Fox, 2006). Y así lo demuestran los datos, por ejemplo, la media europea de egresadas se sitúa alrededor del 26,6%, pero el porcentaje de mujeres que están empleadas en el sector de la ingeniería se encuentra entorno al 16-17% en Europa (Eurostat, 2016). La solución se viene persiguiendo desde hace mucho tiempo por parte de los organismos públicos, fomentando acciones como programas y actividades para atraer y retener a las mujeres en la ingeniería. Sin embargo, los resultados obtenidos no han aumentado las matriculaciones en ingeniería (Gill, Sharp, Mills, & Franzway, 2008) sino que ha descendido casi dos puntos porcentuales, por debajo del 20% el número de mujeres graduadas en ingeniería civil (King, 2008). Algo similar ocurre en España, donde a pesar de que actualmente el 54% del alumnado universitario son mujeres, tan sólo el 26% cursan carreras de Ingeniería (Ministerio de Educación, 2016).

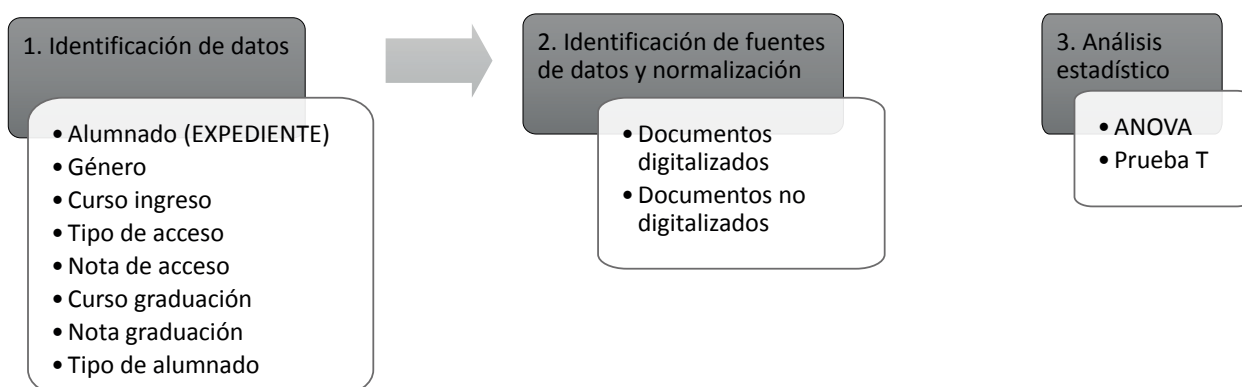
En Europa los cambios más significativos y recientes que ha experimentado el sistema universitario ha sido el desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que se implantó en 2010 (EHEA, 2003). El objetivo principal del EEES es aumentar la compatibilidad y comparabilidad de los sistemas de educación superior entre los países miembros. Además, entre el resto de objetivos planteados estaba: i) Reducir el elevado índice de abandono de los estudios que, de media, estaba en el entorno al 40% en toda la Unión Europea; y ii) homogeneizar la duración de los estudios correspondientes a una determinada cualificación entre los países europeos.

Dentro de los Grados en Ingeniería encontramos el título de Ingeniería Civil, que nace en el año 2010 como parte de adhesión al EEES, y sustituye a la antigua titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Ambos títulos, en España, habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniería Técnica de Obras Públicas cuyas atribuciones profesionales están reguladas por ley (Orden CIN/3007/2009). Sin embargo, los créditos cursados y el número de cursos para la obtención del título son diferentes. Así, Ingeniería Técnica de Obras públicas tenía una duración de tres cursos en los que era necesario superar 282 créditos más el proyecto final de carrera, mientras que el Grado en Ingeniería Civil tiene una duración de cuatro cursos en los que es necesario superar 240 créditos (que incluyen el trabajo final de grado).

Por tanto, para poder cubrir la demanda esperada de futuros ingenieros e ingenieras civiles es necesario analizar el perfil del alumnado que se matricula en la titulación así como el motivo por el que las mujeres representan un bajo porcentaje de los mismos. Además, se debe determinar el porcentaje de personas no egresadas y determinar las causas del mismo. Por ello, el presente artículo realiza un estudio sobre la evolución del alumnado de Ingeniería Civil en los diferentes sistemas universitarios expuestos arriba – antes (Ingeniería Técnica de Obras Públicas 1972-2010) y después (Grado de Ingeniería Civil 2010-2018) de la adhesión al EEES– para determinar el rendimiento de ambos sistemas. Para ello, desde una perspectiva de género se analizarán las tasas de matriculación, las notas de acceso, las tasas de personas egresadas, las notas de la titulación y los años en terminar la titulación. Así mismo, se analizará el tipo de alumnado que accede a la titulación en función del sistema de acceso que se emplea para acceder a la titulación.

## 2. MÉTODO

Para alcanzar los objetivos de este artículo se ha seguido la siguiente metodología (Figura 1): 1. Identificación de datos, 2. Identificación de fuentes de datos y normalización, y 3. Análisis estadístico.



**Figura 1.** Esquema de la metodología seguida en la investigación.

## 2.1. Identificación de datos

A partir de los objetivos propuestos en la investigación se identificó el conjunto de datos necesarios que se debían adquirir para poder alcanzarlos. Como se ha descrito anteriormente, la titulación de estudio se desarrolla en dos periodos de tiempo diferentes: 1972-2010 Ingeniería Técnica de Obras Públicas (ITOP), y 2010-2017 denominada Grado en Ingeniería Civil (GIC).

Los datos necesarios para la obtención de los objetivos marcados son:

- **Curso de ingreso en la titulación.** Primer curso en el que los estudiantes se matriculan en la titulación.
- **Tipo de acceso** mediante el que se accede a la titulación. Sistema educativo del que procede el alumnado. Tipología: **COU** (Curso de Orientación Universitaria, con el que no era necesario un examen de acceso a la universidad); **FP** (Formación Profesional); **PAU** (Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios); **Título universitario** (alumnado que ya posee otro título universitario o equivalente); **Sistemas extranjeros** (alumnado que ha realizado estudios de secundaria en un país diferente a España o siguiendo la metodología de un país diferente a España); **Mayores de 25 años** (Examen de acceso a la universidad realizado por estudiantes mayores de 25 años que no cumplen con los requisitos de acceso a través de otras vías de acceso); **Mayores de 40 años** (Examen de acceso a la universidad realizado por estudiantes mayores de 40 años que no cumplen con los requisitos de acceso a través de otras vías de acceso).
- **Nota de acceso.** Nota obtenida por el alumnado en ciclos previos o en el examen de acceso a la universidad.
- **Curso de graduación.** Curso en el que el alumnado obtiene el título.
- **Nota de graduación:** Media aritmética de las notas obtenidas en cada una de las asignaturas cursadas para obtener el título.
- **Tipo de alumnado.** Se distingue entre tres tipos de alumnado: **Nuevos** (son aquellos que cursan por primera vez la titulación, independientemente de que procedan de ciclos inferiores o de otras titulaciones); **Curso puente** (CP), alumnado que se graduaron en ITOP, ya sea en la universidad de estudio u otra; **Adaptados** (alumnado que no terminó ITOP, y que siguió estudiando el GIC).
- **Género.** Se distingue entre hombres y mujeres.

## 2.2. Identificación de fuentes de datos y normalización

Una vez identificados los datos necesarios, el segundo paso consistió en identificar las fuentes de información, ya que debido al amplio periodo temporal que conforma el estudio, las fuentes de información han ido transformándose a lo largo del tiempo, siendo soportados por diferentes formatos, tanto medios digitales como no digitales. Tras la identificación de las fuentes, los datos fueron estructurados en hojas de cálculo Excel. Las fuentes no digitalizadas fueron trasladadas de forma manual a hojas con el mismo formato y campos que las digitalizadas.

Finalmente se llevó a cabo el diseño del sistema de información, estableciendo un modelo relacional y normalizado para facilitar la explotación y análisis realizados en las siguientes fases.

## 2.3. Análisis estadísticos

Para el análisis estadístico se realizaron dos pruebas: Prueba T para muestras independientes y ANOVA.

La Prueba T para muestras independientes se empleó para comparar las medias de dos grupos de casos, es decir, cuando la comparación se realizó entre las medias de dos poblaciones independientes

(los individuos de una de las poblaciones son distintos a los individuos de la otra) como por ejemplo en el caso de la comparación de las poblaciones de hombres y mujeres. Si el valor del nivel de significación es menor de 0,05 se puede deducir que existen diferencias entre las medias de grupos estudiados.

El análisis de varianza (ANOVA) de un factor nos sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa. Esta prueba es una generalización del contraste de igualdad de medias para dos muestras independientes. Se aplica para contrastar la igualdad de medias de tres o más poblaciones independientes y con distribución normal. Los grupos cuyas medias difieren de forma significativa (a nivel de 0,05) son los que presentan diferencias estadísticamente significativas entre sí.

### 3. RESULTADOS

La Figura 2 muestra la evolución del número de estudiantes matriculados y personas egresadas por curso de ingreso. En los primeros años de la titulación (periodo 1972-1987), el número de matriculados es menor a 50 estudiantes, con una presencia mínima de mujeres (<10%), aunque destacan los cursos 1980-81 y 1981-82 con un 23% de mujeres. En esta primera etapa, el porcentaje de egresados era muy alto con un 74,2% de media (76,2% hombres y 72,3% mujeres), aunque el porcentaje de mujeres egresadas representa únicamente el 8,5%, es decir, aproximadamente la misma proporción que matriculadas. A partir de 1987 se produce un incremento tanto en el número de matriculados como en el porcentaje de mujeres, variando desde entonces y hasta la actualidad entre el 20% y el 30%. En cuanto a las personas egresadas, en el periodo 1988-2010 el porcentaje es de 53,7% de hombres y el 54,5% en las mujeres. Durante los dos primeros cursos del GIC se observa el mayor número de matriculaciones en la historia de la titulación. Esto se explica por la presencia de estudiantes adaptados y estudiantes del curso puente. También, en este periodo el número de personas egresadas es alto con un total de 728 en esos tres años, donde las mujeres representan el 26,9%. Finalmente, cuando los estudiantes de adaptación y del curso puente desaparecen, la matrícula disminuye considerablemente, con un total de 258 estudiantes matriculados de nuevo ingreso en el periodo 2013-2017. Si no se tiene en cuenta el estudiante de nuevo ingreso matriculado entre 2015-2017 (ya que dado que el GIC consta de 4 cursos, este alumnado no han podido aún ser egresado) el porcentaje de egresados y egresadas es sólo del 35,3% (38,1% de las mujeres y 34,3% de los hombres), representando las mujeres el 27,7% de los estudiantes que ha terminado la carrera. Analizando los estudiantes del curso puente, en los primeros cuatro años del Grado hubo 652 matriculaciones (25,5% mujeres), lo que demuestra un gran interés por parte de profesionales de obtener este nuevo título. Cabe destacar que se han matriculado en el GIC un 35% de egresados en la titulación de ITOP. Del total de matriculaciones en el curso puente (26,1% de mujeres), el 79,7% se han egresado (80,1% de las mujeres y 79,6% de los hombres).

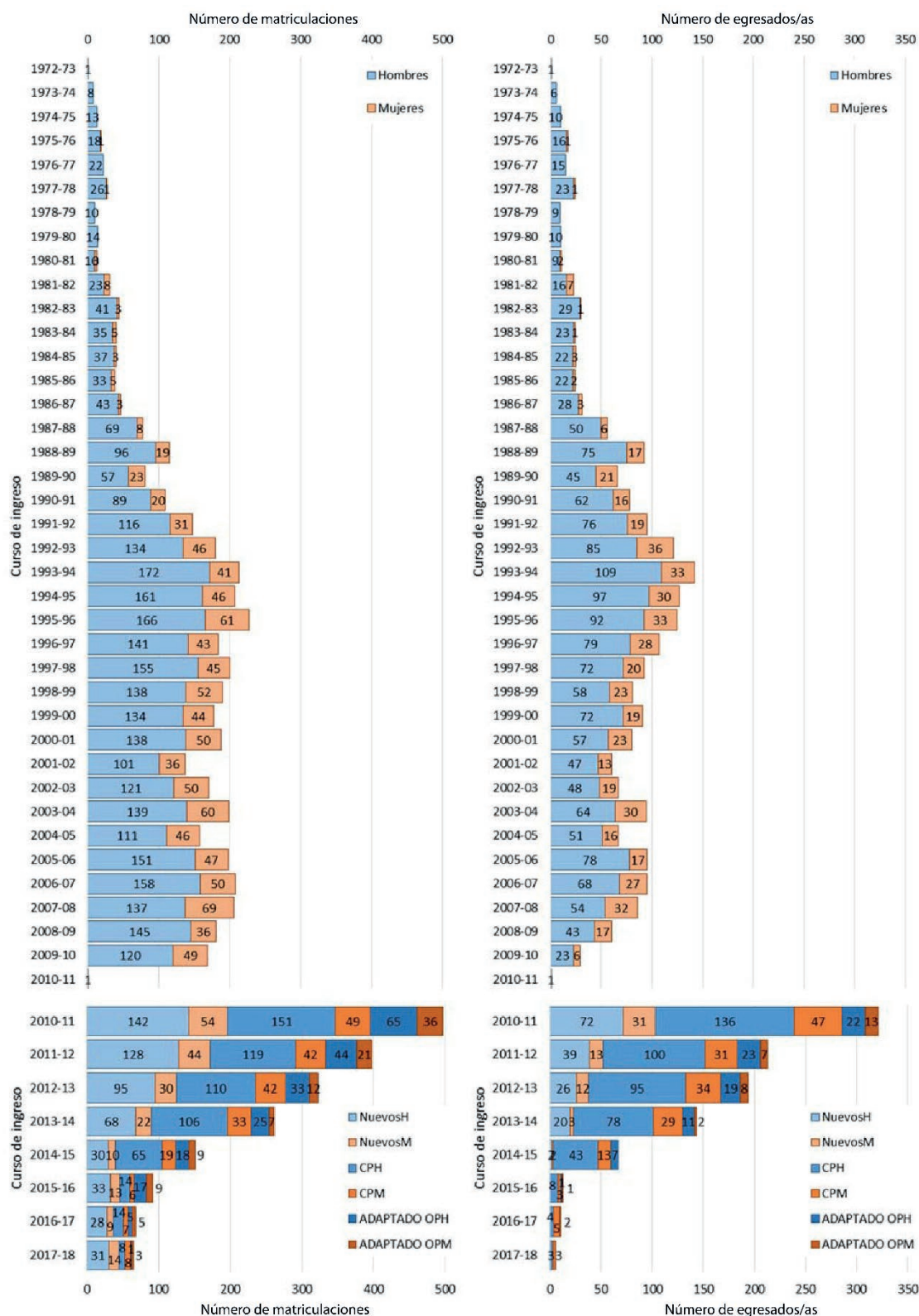


Figura 2. Evolución de las matriculaciones (izquierda) y egresados (derecha) en función del curso de ingreso.

Al analizar los diferentes tipos de acceso y el género para el alumnado de ITOP (Tabla 1), se observa que: i) En cuanto a la nota media de acceso entre hombres y mujeres sólo hay diferencia cuando el acceso es por PAU. Sin embargo, no hay diferencia entre los distintos tipos de acceso. ii) Respecto al porcentaje de personas tituladas no existe diferencia en ninguno de los grupos entre hombres y muje-



res. Pero si existen diferencias en el tipo de acceso, tanto en hombres como en mujeres. En hombres, el acceso con FP, título universitario o mayores de 25 es igual. Existen pequeñas diferencias entre COU y PAU, siendo PAU algo similar a estudiantes de sistemas extranjeros. En las mujeres COU y PAU son iguales. FP es completamente distinta y con sistemas extranjeros y mayores de 25 hay una pequeña relación entre PAU, COU y FP. iii) En los años medios de carrera no existen diferencias en ningún caso. iv) Respecto a la nota media únicamente existe diferencia entre las notas medias de la titulación entre hombre y mujer cuando acceden mediante PAU.

**Tabla 1.** Estadística en función del tipo de acceso y el género para los datos de ITOP.

COU		TIPO DE ACCESO					TOTAL	
		FP	PAU	Título Universitario	Sistemas extranjeros	> 25 años		
Número Matriculaciones	H	149,	268,	2775,	32,	42,	17,	3283,
	M	22,	47,	906,	4,	16,	9,	1004,
Nota acceso	H	5,94 <sup>a,α</sup>	5,96 <sup>a,α</sup>	6,38 <sup>a,α</sup>	6,31 <sup>α</sup>		6,39 <sup>a,α</sup>	6,38 <sup>a</sup>
	M	5,76 <sup>a,α</sup>	6,00 <sup>a</sup>	6,49 <sup>b,α</sup>			5,44 <sup>a,α</sup>	6,47 <sup>a</sup>
Número Titulaciones	H	100,	48,	1574,	5,	15,	3,	1745,
	M	14,	5,	492,	1,	7,	3,	522,
% Titulaciones	H	67,1% <sup>a,α</sup>	17,9% <sup>a,γ</sup>	56,7% <sup>a,αβ</sup>	15,6% <sup>a,γ</sup>	35,7% <sup>a,βγ</sup>	17,6% <sup>a,γ</sup>	53,2% <sup>a</sup>
	M	63,6% <sup>a,α</sup>	10,6% <sup>a,β</sup>	54,3% <sup>a,α</sup>	25,0% <sup>a</sup>	43,8% <sup>a,αβ</sup>	33,3% <sup>a,αβ</sup>	52,0% <sup>a</sup>
Años de carrera	H	8,3 <sup>a,α</sup>	8,8 <sup>a,α</sup>	7,8 <sup>a,α</sup>	6,4 <sup>a,α</sup>	6,7 <sup>a,α</sup>	6,3 <sup>a,α</sup>	7,9 <sup>a</sup>
	M	7,1 <sup>a,α</sup>	6,8 <sup>a,α</sup>	7,9 <sup>a,α</sup>	6,0 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a,α</sup>	7,3 <sup>a,α</sup>	7,8 <sup>a</sup>
Nota titulación	H	6,43 <sup>a,α</sup>	6,32 <sup>a,α</sup>	6,46 <sup>a,α</sup>	6,35 <sup>a,α</sup>	6,59 <sup>a,α</sup>	6,51 <sup>a</sup>	6,46 <sup>a</sup>
	M	6,36 <sup>a,α</sup>	6,42 <sup>a,α</sup>	6,57 <sup>b,α</sup>	6,10 <sup>a</sup>	6,10 <sup>b,α</sup>	6,30 <sup>a,α</sup>	6,56 <sup>b</sup>

a, b indican igualdad o diferencia entre grupos por columnas, si existen 2 casos o más

α, β, γ indican igualdad o diferencia entre grupos por filas, si existen 3 casos o más

Para analizar los tipos de acceso al GIC, en primer lugar se distingue entre los distintos tipos de estudiantes (nuevo ingreso, adaptaciones y curso puente). La Tabla 2 muestra que, en general, no existe diferencia entre hombres y mujeres a excepción de la nota media obtenida en la titulación por los estudiantes del curso puente. Sin embargo, sí existe diferencia entre los tres tipos de estudiantes en prácticamente todos los aspectos analizados. Así, existe una diferencia importante entre la nota de ingreso de estudiantes de nuevo ingreso con una media de 8,04 y la de las adaptaciones o curso puente con una media de 6,30, lo que se debe a que en la actualidad el alumnado procedente de PAU pueden obtener una nota de hasta 14 puntos. En el porcentaje de titulaciones la tendencia cambia, siendo diferente entre el curso puente, con un 79,7% de personas egresadas frente al 36% de media del alumnado de nuevo ingreso y las adaptaciones. Algo similar sucede con los años medios de carrera y la nota media de la titulación, donde se observa que los estudiantes del curso puente tardan del orden de 3 veces menos en terminar que el resto de estudiantes, y al mismo tiempo obtienen las mejores notas.

**Tabla 2.** Estadística en función del tipo de alumnado y el género para los datos de GIC. Para alumnado de nuevo ingreso sólo se consideran las matriculaciones en el periodo 2010-2014 que son los que han podido terminar sus estudios.

Nuevo ingreso		TIPO DE ALUMNADO			TOTAL
		Curso puente	Adaptados		
Número matriculaciones	H	463	587	208	1258
	M	160	206	102	468
Nota acceso	H	7,99 <sup>a,α</sup>	6,65 <sup>a,β</sup>	6,30 <sup>a,γ</sup>	7,27 <sup>a</sup>
	M	8,19 <sup>a,α</sup>	6,71 <sup>a,β</sup>	6,30 <sup>a,β</sup>	7,31 <sup>a</sup>
Número titulaciones	H	159	467	83	709
	M	61	165	33	259
% Titulaciones	H	34,3% <sup>a,α</sup>	79,6% <sup>a,β</sup>	39,9% <sup>a,α</sup>	56,4% <sup>a</sup>
	M	38,1% <sup>a,α</sup>	80,1% <sup>a,β</sup>	32,4% <sup>a,α</sup>	55,3% <sup>a</sup>
Años de carrera	H	5,3 <sup>a,α</sup>	1,4 <sup>a,β</sup>	4,4 <sup>a,γ</sup>	2,6 <sup>a</sup>
	M	5,1 <sup>a,α</sup>	1,5 <sup>a,β</sup>	4,5 <sup>a,γ</sup>	2,7 <sup>a</sup>
Nota titulación	H	6,50 <sup>a,α</sup>	6,83 <sup>a,β</sup>	6,21 <sup>a,γ</sup>	6,68 <sup>a</sup>
	M	6,62 <sup>a,α</sup>	6,98 <sup>b,β</sup>	6,23 <sup>a,γ</sup>	6,80 <sup>b</sup>

a, b indican igualdad o diferencia entre grupos por columnas, si existen 2 casos o más  
 $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  indican igualdad o diferencia entre grupos por filas, si existen 3 casos o más

Ya que el alumnado de curso puente accede con Título universitario, se analiza por separado la diferencia entre el tipo de acceso para el alumnado de nuevo ingreso (Tabla 3) y las adaptaciones (Tabla 4). En estos dos grupos de estudio apenas se observan diferencias entre los distintos tipos de acceso o el género. Aunque sorprende el bajo número de estudiantes procedentes de formación profesional, los cuales representan tan sólo el 5,3% del alumnado de nuevo ingreso y el 4,8% del alumnado adaptado, mientras que en ITOP representaban el 7,3% del alumnado. Además, en este grupo para el alumnado de nuevo ingreso se observa la única diferencia en género, con un 18,5% de los hombres egresados, mientras que ninguna de las mujeres matriculadas, hasta el momento, ha terminado la carrera.

Finalmente, cuando analizamos las diferencias entre el alumnado de ITOP y GIC (Tabla 5) vemos que son completamente diferentes entre sí. La única similitud es la nota media de la titulación, aunque es diferente para el alumnado del curso puente de GIC. Además, la única diferencia entre hombres y mujeres se observa en la nota media de la titulación en el alumnado de ITOP (6,46 en hombres y 6,56 en mujeres) y del curso puente de GIC (6,83 en hombres y 6,98 en mujeres), mientras que es similar para el alumnado de nuevo ingreso y las adaptaciones de manera conjunta (6,40 en hombres y 6,48 en mujeres).

**Tabla 3.** Estadística en función del tipo de acceso y el género para el alumnado de nuevo ingreso en GIC. Sólo se consideran las matriculaciones en el periodo 2010-2014 que son los que han podido terminar sus estudios.

		TIPO DE ACCESO					TOTAL
		FP	PAU	Sistemas extranjeros	> de 25 años	> de 40 años	
Número matriculaciones	H	27,	412,	18,	5,	1	463,
	M	6,	143,	10,	1,		160,
Nota acceso	H	7,14 <sup>a,α</sup>	8,09 <sup>a,α</sup>	7,26 <sup>a,α</sup>	7,02 <sup>α</sup>	7,58	7,99 <sup>a</sup>
	M	7,40 <sup>a,α</sup>	8,31 <sup>a,α</sup>	6,89 <sup>a,α</sup>	5,00,		8,19 <sup>a</sup>
Número titulaciones	H	5,	152,	1,	1,		159,
	M		60,	1,			61,
% Titulaciones	H	18,50% <sup>a,α</sup>	36,90% <sup>a,α</sup>	5,60% <sup>a,α</sup>	20,00% <sup>α</sup>	0,00%	34,30% <sup>a</sup>
	M	0,00% <sup>b,α</sup>	42,00% <sup>a,α</sup>	10,00% <sup>a,α</sup>	0,00%,		38,10% <sup>a</sup>
Años de carrera	H	5,4 <sup>α</sup> ,	5,2 <sup>a,α</sup>	5,0,	6,0,		5,3 <sup>a</sup>
	M		5,2 <sup>a</sup> ,	3,0,			5,1 <sup>a</sup>
Nota titulación	H	6,53 <sup>α</sup> ,	6,50 <sup>a,α</sup>	6,23,	6,29,		6,50 <sup>a</sup>
	M		6,62 <sup>a</sup> ,	6,41,			6,62 <sup>a</sup>

a, b indican igualdad o diferencia entre grupos por columnas, si existen 2 casos o más

α, β, γ indican igualdad o diferencia entre grupos por filas, si existen 3 casos o más

**Tabla 4.** Estadística en función del tipo de acceso y el género para el alumnado adaptado en GIC.

		TIPO DE ACCESO					TOTAL
		COU	FP	PAU	Sistemas extranjeros	> de 25 años	
Número matriculaciones	H	1	9,	195,	1	2,	208,
	M		6,	92,	1	3,	102,
Nota acceso	H	6,53	6,20 <sup>a,α</sup>	6,30 <sup>a,α</sup>		7,12,	6,30 <sup>a</sup>
	M		6,67 <sup>a,α</sup>	6,29 <sup>a,α</sup>	7,55	5,46 <sup>α</sup> ,	6,30 <sup>a</sup>
Número titulaciones	H		2,	80,		1,	83,
	M		1,	31,		1,	33,
% Titulaciones	H	0,00%	22,20% <sup>a,α</sup>	41,00% <sup>a,α</sup>	0,00%	50,00% <sup>a,α</sup>	39,90% <sup>a</sup>
	M		16,70% <sup>a,α</sup>	33,70% <sup>a,α</sup>	0,00%	33,30% <sup>a,α</sup>	32,40% <sup>a</sup>
Años de carrera	H		4,0 <sup>a,α</sup>	4,4 <sup>a,α</sup>		6,0,	4,4 <sup>a</sup>
	M		5,0 <sup>a,α</sup>	4,5 <sup>a,α</sup>		6,0,	4,5 <sup>a</sup>
Nota titulación	H		6,34 <sup>a,α</sup>	6,21 <sup>a,α</sup>		6,38,	6,21 <sup>a</sup>
	M		6,13 <sup>a,α</sup>	6,24 <sup>a,α</sup>		5,78,	6,23 <sup>a</sup>

a, b indican igualdad o diferencia entre grupos por columnas, si existen 2 casos o más

α, β, γ indican igualdad o diferencia entre grupos por filas, si existen 3 casos o más

**Tabla 5.** Comparación entre el alumnado de ITOP e GIC, distinguiendo entre el alumnado del curso puente de GIC.

		ITOP	GIC	GIC (CP)	TOTAL
Número Matriculaciones	H	3283,	671,	587,	4531,
	M	1004,	262,	206,	1468,
	T	4287,	933,	793,	5999,
Nota acceso	H	6,38 <sup>a,α</sup>	7,53 <sup>a,β</sup>	6,65 <sup>a,γ</sup>	6,74 <sup>a</sup> ,
	M	6,48 <sup>a,α</sup>	7,52 <sup>a,β</sup>	6,71 <sup>a,α</sup>	6,81 <sup>a</sup> ,
	T	6,40 <sup>α</sup>	7,53 <sup>β</sup>	6,66 <sup>γ</sup>	6,76 <sup>a</sup> ,
Número Titulaciones	H	1745,	242,	467,	2448,
	M	522,	94,	165,	780,
	T	2267,	336,	632,	3228,
% Titulaciones	H	53,2% <sup>a,α</sup>	36,1% <sup>a,β</sup>	79,6% <sup>a,γ</sup>	54,0% <sup>a</sup>
	M	52,0% <sup>a,α</sup>	35,9% <sup>a,β</sup>	80,1% <sup>a,γ</sup>	53,1% <sup>a</sup>
	T	52,9% <sup>α</sup>	36,0% <sup>β</sup>	79,7% <sup>γ</sup>	53,8% <sup>a</sup>
Años de carrera	H	7,9 <sup>a,α</sup>	4,9 <sup>a,β</sup>	1,4 <sup>a,γ</sup>	6,4 <sup>a</sup>
	M	7,8 <sup>a,α</sup>	4,9 <sup>a,β</sup>	1,5 <sup>a,γ</sup>	6,1 <sup>a</sup>
	T	7,8 <sup>α</sup>	4,9 <sup>β</sup>	1,4 <sup>γ</sup>	6,3 <sup>a</sup>
Nota titulación	H	6,46 <sup>a,α</sup>	6,40 <sup>a,α</sup>	6,83 <sup>a,β</sup>	6,52 <sup>a</sup>
	M	6,56 <sup>b,α</sup>	6,48 <sup>a,α</sup>	6,98 <sup>b,β</sup>	6,64 <sup>b</sup>
	T	6,48 <sup>α</sup>	6,42 <sup>α</sup>	6,87 <sup>β</sup>	6,55 <sup>a</sup>

a, b indican igualdad o diferencia entre grupos por columnas, si existen 2 casos o más  
α, β, γ indican igualdad o diferencia entre grupos por filas, si existen 3 casos o más

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La escasez de profesionales con cualificación para ejercer la profesión de Ingeniería es un problema mundialmente reconocido, lo que se debe, entre otros, al descenso producido en la matriculación en titulaciones de ingeniería desde 1994 (Evetts, 1996). Los resultados de este trabajo muestran la misma tendencia en la Ingeniería Civil, con un descenso en el número de matriculaciones y de personas egresadas (Figura 2), proporcionalmente igual entre hombres y mujeres. La disminución en el número de matriculaciones en España podría deberse a la importante disminución en la inversión pública en infraestructuras (Banco de España, 2017), lo que lleva a los estudiantes a pensar que esta titulación no tiene futuro. Sin embargo, se debe tener en cuenta que: i) la inversión pública en infraestructuras es siempre importante para el desarrollo y competitividad del país, por lo que su disminución en un país suele ser temporal; ii) la escasez de profesionales aumenta la demanda de personas egresadas en todo el mundo, equilibrando el desempleo en este sector. Así, el desempleo en la Ingeniería Civil española tan solo alcanzó el 30% durante los años más importantes de la crisis en España (CITOP, 2017).

Para aumentar el número de estudiantes en titulaciones en ingeniería se han realizado muchas iniciativas y actuaciones (Gill et al., 2008), entre las cuales destacan las dirigidas a la incorporación de

la mujer, ya que sin su incorporación no será posible cubrir la futura oferta de empleo en ingeniería (J. E. Mills et al., 2011). Sin embargo, la proporción de mujeres que estudian Ingeniería Civil se ha estancado desde finales de los 90 (Figura 2). Así, en los primeros 15 años de la implantación de la titulación de ITOP la presencia de mujeres era inferior al 10%. Esta proporción cambia a partir de 1987 variando desde entonces y hasta la actualidad entre el 20 y el 30%. Estos resultados son similares a la media de España que está en el 26% en el curso 2014-2015 (Ministerio de Educación, 2016), al de Europa con el 26,6% (Eurostat, 2016) y algo superior a EE.UU con un 19,1% (Yoder, 2012).

Al analizar el rendimiento por género de los distintos tipos de alumnado que han accedido a Ingeniería Civil, ya sea previo a la incorporación al EEES (ITOP) o posterior (GIC), se observa que en ninguno de los parámetros analizados existe diferencia significativa entre hombres y mujeres (Tabla 5). La única diferencia se encuentra en la nota final de la titulación donde de media la mujer obtiene una décima más que el hombre. Por lo tanto, si la capacidad de ingenio, de imaginación, inspiración, talento y creatividad es igual en cualquier ser humano, ¿por qué la Ingeniería Civil está mayoritariamente ocupada por hombres (aproximadamente 80%)? (Power, 2015). Posiblemente el problema se deba a diversos factores: i) la asociación con trabajos duros y sucios (Sellinger, 2002); y ii) los progenitores y profesionales de la educación no la consideran como un trabajo apropiado para las mujeres (Harding, 1996; Reinberg & Lewis, 1996). Este último punto es importante ya que se considera indispensable el apoyo de una persona significativa para que las mujeres opten por una carrera no tradicional (Gill, Ayre, & Mills, 2017).

Por otro lado, numerosos informes y estudios demuestran que hay una diferencia significativa entre el alumnado que se matricula y el que termina la titulación (J. Mills, Mehrtens, Smith, & Adams, 2008). En este sentido la Ingeniería Civil no es una excepción. La Tabla 5 muestra como en la antigua titulación (ITOP) la media de personas egresadas se encontraba en el 52,9%, mientras que en la actualidad (GIC) la media es del 36,0% si no se tienen en cuenta el alumnado del curso puente, los cuales representan la media más alta de personas egresadas con un 79,7%. Este porcentaje se encuentra por encima de la media nacional que está aproximadamente en un 25,2 % (por ejemplo 23,3% en Granada, 15% en La Laguna o 35,6% en Zaragoza). Este problema se agrava si nos fijamos en los distintos tipos de accesos. Por ejemplo la media de personas egresadas de entre el alumnado procedente de FP es sólo del 16,8%. Por tanto, los porcentajes de egresados y egresadas en GIC están muy por debajo de los patrones observados por Ohland et al. (2008), según el cual las tasas estaban entorno al 53%, lo que se corresponde aproximadamente con las tasas de personas egresadas en ITOP. Sin embargo, se debe tener en cuenta que es posible que una proporción importante de las matriculaciones en GIC aún no hayan terminado sus estudios por tener que repetir asignaturas. Esta situación nos lleva a que las diferencias observadas en la Tabla 5, en cuanto a años en terminar la titulación (7,8 años en ITOP y 4,9 años en GIC), y porcentaje de titulaciones (52,9% en ITOP y 36,0% en GIC), posiblemente se reducirá en el futuro a medida que este alumnado repetidor vaya terminando sus estudios. Por lo tanto, estos resultados nos llevan a preguntarnos si se están cumpliendo los objetivos establecidos por el EEES, ya que en estos 7 años de vigencia de los grados el número de graduaciones (sin tener en cuenta el curso puente) es inferior al 40%.

Finalmente, si analizamos a los estudiantes por el tipo de acceso a la titulación observamos que no hay diferencias en género ya que las proporciones son similares (Tabla 1, Tabla 3 y Tabla 4). Cerca del 90% de estudiantes proviene de acceso directo del instituto (PAU y COU) tanto en ITOP como en GIC (Tabla 1 y Tabla 3). Sin embargo, el alumnado procedente de FP representa menos del 6,9% del alumnado matriculado, quizás motivado por: i) solo el 12% del alumnado en los institutos españoles

están matriculados en FP, mientras que la media en otros países industrializados es del 26% (OECD, 2018); ii) solo el 0,4% de estudiantes de FP combinan estudios y trabajo (OECD, 2015); iii) el alumnado que acaba ciclos formativos en España tiene un 74% de perspectiva de empleo (OECD, 2018). Además, de ese porcentaje de matriculaciones únicamente el 16,8% termina los estudios, es decir, que del total de personas egresadas este alumnado representa únicamente el 2,3%. Este bajo porcentaje tanto de matriculaciones como de personas egresadas puede deberse a: i) al poseer un título que les permite ejercer una profesión prefieren trabajar en lugar de estudiar; ii) no se ven capaces de trabajar y estudiar al mismo tiempo; iii) las competencias adquiridas en sus estudios previos no son suficientes para poder superar la titulación. Este último punto, aunque posible, no parece ser la razón ya que según la Tabla 1, la Tabla 3 y la Tabla 4 no existe diferencia significativa entre las notas de acceso entre los diferentes sistemas de acceso analizados.

Por lo tanto, se evidencia que si se quiere aumentar la oferta de profesionales cualificados en Ingeniería Civil es indispensable: i) atraer a profesionales procedentes de los ciclos formativos (FP) para que aumenten sus competencias profesionales, ya que aunque representen un bajo porcentaje respecto al alumnado universitario son más de 23000 alumnos/as en potencia; ii) Atraer a las mujeres, pues representan un gran porcentaje de los estudiantes universitarios pero un bajo porcentaje en las titulaciones ingenieriles. Para lo que debemos trabajar en cambiar la percepción que tienen las mujeres, los progenitores y la comunidad docente de la Ingeniería Civil; iii) Aumentar el porcentaje de personas egresadas en la titulación, lo que se puede conseguir a corto plazo disminuyendo el número de abandonos ( $\approx 36\%$  según Villacampa et al. (2019)) y a largo plazo cuando el alumnado repetidor termine sus estudios. Por tanto, es obvio que es necesario un futuro trabajo para analizar el alto porcentaje de abandonos, sus causas y los métodos para retenerlos en la titulación, puesto que se trata de un problema a nivel nacional donde de media la tasa de abandono es del 32,8% (por ejemplo 20,5% en Madrid, 40,7% en Cartagena, o 31,4% en Granada).

## 5. REFERENCIAS

- Banco de España. (2017). Boletín Económico. *Informe trimestral de la economía española, 4/2017*, 57. Recuperado de [https://www.bde.es/bde/es/secciones/informes/boletines/Boletin\\_economic/index2017.html](https://www.bde.es/bde/es/secciones/informes/boletines/Boletin_economic/index2017.html).
- CITOP. (2017). *ITOP associate movement 2017*. Recuperado de [https://citop.es/servicios/documentos/Movimiento\\_31032017.pdf](https://citop.es/servicios/documentos/Movimiento_31032017.pdf)
- EHEA (2003). *Re: Realising the European Higher Education Area: Communiqué of the Conference of Ministers responsible for Higher Education*. Recuperado de <http://www.ehea.info/cid100938/ministerial-conference-berlin-2003.html>
- Eurostat. (2016). *Tertiary education graduates - Engineering, manufacturing and construction dominated by male graduates - Women overrepresented in Education*. (STAT/16/2355). Recuperado de <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7535592/3-29062016-AP-EN.pdf/32bc807a-35ec-4d68-9d52-5da5e961c1d5>
- Evetts, J. (1996). *Gender and career in science and engineering* (Vol. 2). CRC Press.
- Fox, M. F. (2006). Women, men, and engineering. En M. F. Fox, D. G. Johnson, & S. V. Rosser (Eds.), *Women, gender, and technology* (pp. 47-59): University of Illinois Press.
- Gill, J., Ayre, M., & Mills, J. (2017). Revisioning the engineering profession: How to make it happen! In M. Gray (Ed.), *Strategies for increasing diversity in engineering majors and careers* (pp. 156-175). Hershey, PA: IGI Global.

- Gill, J., Sharp, R., Mills, J., & Franzway, S. (2008). I still wanna be an engineer! Women, education and the engineering profession. *European Journal of Engineering Education*, 33(4), 391-402.
- Harding, J. (1996). Science in a masculine strait-jacket. En L. Parker, L. Rnennie, & B. Fraser (Eds.), *Gender, science and mathematics* (pp. 3-15). Dordrecht: Springer.
- King, R. (2008). *Addressing the supply and quality of engineering graduates for the new century*. Recuperado de [https://ltr.edu.au/resources/Grants\\_DBIProjec\\_engineeringquality\\_project%20report\\_25march08.pdf](https://ltr.edu.au/resources/Grants_DBIProjec_engineeringquality_project%20report_25march08.pdf)
- Mills, J., Mehrtens, V., Smith, E., & Adams, V. (2008). CREW revisited in 2007 the year of women in engineering: An update on women's progress in the Australian engineering workforce. *CREW Revisited in 2007 the Year of Women in Engineering: An Update on Women's Progress in the Australian Engineering Workforce*, iv.
- Mills, J. E., Ayre, M. E., & Gill, J. (2011). *Gender inclusive engineering education*. New York: Routledge.
- Ministerio de Educación. (2016). <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/univeresitaria.html>.
- OECD. (2015). *Education at a glance 2015: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *Education at a glance 2018: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Ohland, M. W., Sheppard, S. D., Lichtenstein, G., Eris, O., Chachra, D., & Layton, R. A. (2008). Persistence, engagement, and migration in engineering programs. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 259-278.
- Orden CIN/3007/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, 42 C.F.R. (2009).
- Power, M. (2015). Challenging knowledge, sex and power: Gender, work and engineering. *Feminist Economics*, 173-176.
- Reinberg, N. K., & Lewis, S. (1996). The politics and practice of equity: Experiences from both sides of the Pacific. En L. Parker, L. Rnennie, & B. Fraser (Eds.) (pp. 177-202). Dordrecht: Springer.
- Sellinger, P. (2002). Why more women aren't becoming engineers. *Education Week*, 21(29), 42.
- Villacampa, Y., Tenza-Abril, A. J., Navarro-González, F. J., Pagán, J. I., Rojas, J. G., & Brotons, F. B. (2019). Evaluación y análisis de la tasa de abandono en el Grado de Ingeniería Civil. En ICE (Ed.), *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria*. (pp. 1193-1209). Alicante: Universidad de Alicante.
- Yoder, B. L. (2012). *Engineering by the Numbers*. Paper presented at the American Society for Engineering Education.