

# EL FUTURO DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN E INFORMÁTICA

R. CAPILLA LLADRÓ<sup>1</sup>, A. MOCHOLÍ SALCEDO<sup>1</sup>, A. HERVÁS JORGE<sup>2</sup> y P. SORIANO JIMÉNEZ<sup>3</sup>,  
<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Electrónica. Universidad Politécnica de Valencia (UPV). España.  
<sup>2</sup>Instituto de Matemática Multidisciplinar. Universidad Politécnica de Valencia. España.  
<sup>3</sup>Departamento Producción Vegetal. UPV. España.

*En la actualidad muchas universidades están analizando tanto la demanda de matrícula como el empleo de los estudios que ofertan. Uno de sus objetivos es disponer de información fiable y contrastada que les permita tomar las decisiones adecuadas a la hora de poner en marcha los nuevos estudios de grado.*

*En el sector TIC se ha sentido especialmente la disminución de la demanda estudiantil en estos últimos años.*

*Este trabajo analiza la evolución de la matrícula y el empleo relacionado con las titulaciones de Ingeniero de Telecomunicación e Ingeniero en Informática así como su tendencia para los próximos años*

## 1. Introducción

Entre las variables que influyen en la matrícula universitaria, el empleo ha sido la más trascendente en las carreras TIC. Mientras el sector tuvo un fuerte crecimiento y como consecuencia, la tasa de empleo era elevada y la demanda de estudios, y nota de corte, altísima. En el 2001 se produce la explosión de la burbuja de las TIC produciendo una fuerte rescisión en las empresas del sector, un retraimiento importante del empleo y como consecuencia el inicio de una etapa de descenso del número de estudiantes y de la tasa de demanda que ha ido disminuyendo año a año.

Conocer cual es la situación actual tanto en crecimiento de la actividad como del empleo TIC puede ayudar a cambiar la tendencia. Quizás no se alcancen los niveles de demanda anteriores al 2001 pero puede llegarse a cifras de estudiantes mas acordes a las necesidades actuales de la sociedad.

## 2. Evolución de la enseñanza preuniversitaria.

El descenso continuado de la natalidad en los años 70 y 80, ha conllevado una bajada progresiva de los alumnos preuniversitarios, tanto de las etapas de enseñanza obligatoria como en la no obligatoria. Efecto que también aparece en la universidad. En los últimos dos años (Tabla 1) se ha generado un incremento en la enseñanza infantil y primaria, fundamentalmente por la incorporación de los hijos de los emigrantes los cuales significan más de un 12% de los estudiantes de estas etapas.

En la ESO se iniciará un cambio de tendencia previsiblemente a partir del próximo año. En la enseñanza no obligatoria el incremento de alumnos no sucederá tan rápidamente, puesto que las condiciones económicas del entorno familiar son determinantes para el acceso a estos estudios, y eso pese a los bajos precios de las tasas si comparamos con el entorno europeo.

	2005/06	Diferencia 2005/06-06/07	2006/07	Diferencia 2006/07-07/08	2007/08
<b>E. Infantil</b>	1.483.190	69.438	1.552.628	67.887	1.620.515
<b>E. Primaria</b>	2.510.883	53.346	2.564.229	68.501	2.632.730
<b>E.S.O.</b>	1.843.844	-10.109	1.833.735	-6.910	1.826.825
<b>Bachillerato</b>	640.975	-10.477	630.498	-8.223	622.275
<b>F. Profesional</b>	498.679	1.913	500.592	-47	500.545
<b>E.Universitaria</b>	1.443.811	-37.917	1.405.894	-24.145	1.381.749
<b>Total</b>	<b>8.421.382</b>		<b>8.487.576</b>		<b>8.584.639</b>

**Tabla 1.** Evolución del alumnado (1)(2).

Si nos centramos en las pruebas de acceso a la universidad (Tabla 2), por ser el condicionante final para seguir una carrera u otra, vemos que en el periodo 2001-06 la única opción que aumenta alumnos es la de artes.

De las dos opciones que permiten acceder a estudios de ingeniería, la opción científico técnica presenta un descenso continuado y la de ciencias de la salud ha incrementado estudiantes en los últimos años, fundamentalmente por el gran interés que están suscitado los estudios de medicina.

Un elemento a destacar es que el porcentaje de mujeres que están aprobando la selectividad aumenta año a año (59,2% en el 2006) y el de hombres disminuye. Sin embargo, para la opción científico técnica, solo el 31,2% son mujeres.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Mujeres 06
<b>Total PAU</b>	<b>192.612</b>	<b>188.332</b>	<b>180.302</b>	<b>170.849</b>	<b>170.865</b>	<b>171.926</b>	<b>59,2</b>
Científico-Técnica	55.710	53.777	49.474	46.428	42.120	40.416	<b>31,2</b>
Ciencias de la Salud	49.888	51.550	46.018	41.902	42.711	42.634	<b>68,4</b>
Ciencias Sociales	53.169	51.033	46.229	46.202	50.092	51.779	<b>65,8</b>
Humanidades	30.616	27.876	27.732	23.167	21.855	22.107	<b>75,0</b>
Artes	3.229	4.096	4.470	4.560	4.712	4.562	<b>71,5</b>
<b>&gt; 25 años</b>	<b>8.596</b>	<b>8.555</b>	<b>10.085</b>	<b>10.801</b>	<b>10.984</b>	<b>10.772</b>	

**Tabla 2.-** Evolución del alumnado aprobado en la Selectividad y porcentaje de mujeres que aprobadas en el 2006 (1)(2).

### 3. Evolución de la enseñanza universitaria.

Al analizar la evolución de los estudiantes que se matriculan por primera vez en cada área de formación universitaria (Tabla 3) lo primero a destacar es que el total de alumnos en el sistema

universitario español sigue disminuyendo, año tras año con una caída del 5,5% en el periodo 2002/06 y que no es previsible que toque fondo en los próximos 5 años.

La caída de alumnado es menor en los estudios de ciclo corto (3,2%) que en los de ciclo largo (7,9%). En cuanto a las áreas de formación vemos que las que más estudiantes nuevos están perdiendo son las ciencias experimentales, 15,4%, y las enseñanzas técnicas con un 12,9% menos de alumno de nuevo ingreso que en el curso 2002/03.

La única área que aumenta sus alumnos es la de ciencias de la salud, con incremento en el periodo analizado en este trabajo del 4, 5%.

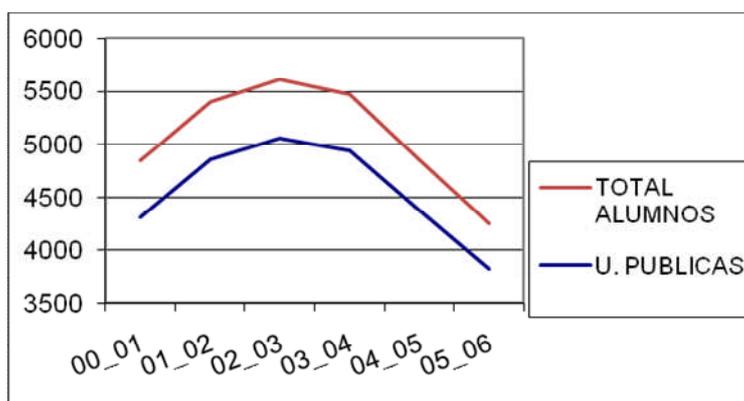
	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	%02/06
<b>Total</b>	<b>226.255</b>	<b>224.554</b>	<b>216.249</b>	<b>213.832</b>	<b>-5,5</b>
Ciclo Corto	115.725	117.235	113.415	112.025	-3,2
Ciclo Largo	110.530	107.319	102.834	101.807	-7,9
Humanidades	19.671	18.490	18.240	17.566	-10,7
Ciencias Experimentales	16.933	16.370	14.515	14.321	-15,4
Ciencias de la Salud	21.311	21.967	21.757	22.279	4,5
CC. Sociales y Jurídicas	109.220	108.994	107.016	108.156	-1,0
Enseñanzas Técnicas	59.120	58.733	54.721	51.510	-12,9

**Tabla 3.** Distribución de la matrícula nueva por áreas de formación (2)

Un aspecto importante a destacar es que en los estudios de 1º ciclo TIC las mujeres significan solamente el 16, 8% de la matrícula de nuevo ingreso y en los de 1º y 2º ciclo el 18,8%. Como ya comentamos el 59,2 % de los estudiantes que aprueban selectividad son del género femenino. La conclusión es que como mínimo son preocupantes estos datos.

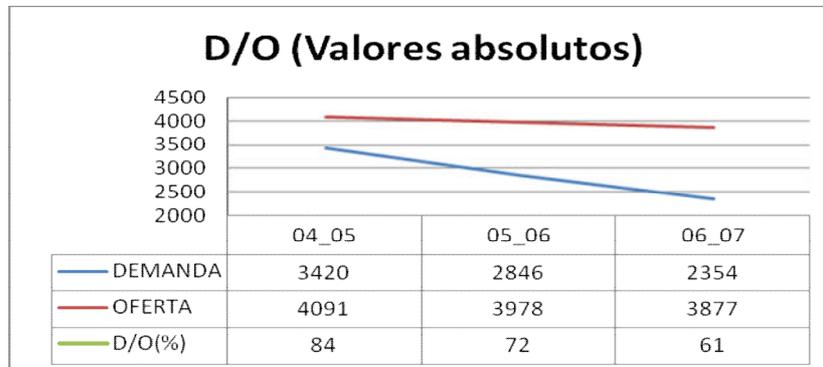
#### 4. Análisis de los estudios de Ingeniero en Informática.

Si observamos la figura 1 vemos que desde el curso 02\_03 se ha experimentado un fuerte descenso de la matrícula en esta titulación. La pérdida total de alumnos del periodo 2002/06 se cifra en un 39,55%, las universidades privadas pierden en este periodo un 24,73% mientras que las públicas caen un 40%.



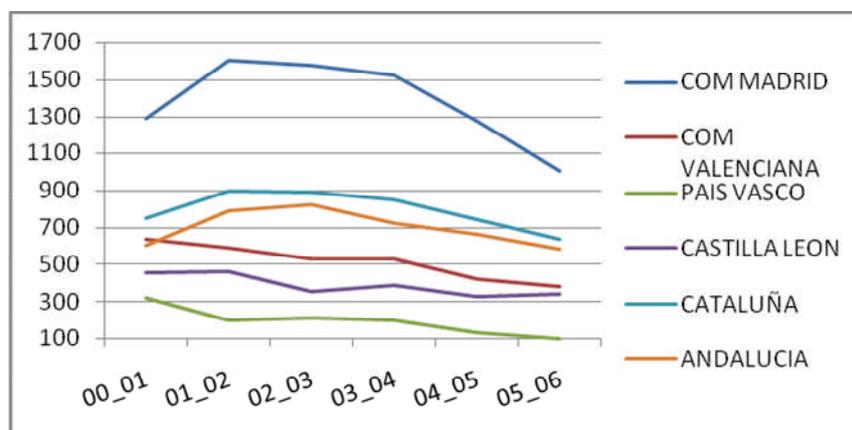
**Figura 1.** Evolución alumnado matriculado en Ingeniero en Informática (1)

Visionando (Figura 2) la demanda de estos estudios en relación a la oferta (D/O) observamos que en el curso 2004/05 era del 84% y en el 2006/07 ha pasado a ser el 61%, lo que significa un descenso superior al 20% en dos cursos.



**Figura 2.** Evolución de la Oferta y Demanda de matrícula en el ingeniero en informática (2)

Las comunidades autónomas (Figura 3) donde la pérdida de alumnado ha sido más pronunciada son las de País Vasco y Madrid con una pérdida del 49,7% y 34,35% de alumnos respectivamente en el periodo del 2003/04 al 2005/06. Cifra muy preocupante por significar una excesiva pérdida en solo dos cursos. La que menos ha reducido matrícula es Castilla León cuya pérdida significa en ese periodo el 10%.



**Figura 3.** Distribución de la matrícula por comunidades autónomas (1)

Si nos centramos en el porcentaje de mujeres que estudian esta carrera (tabla 4), podemos observar que es decreciente año a año. En el curso 2005/06 significan solo el 12,7% de todo el conjunto de los estudiantes de nuevo ingreso.

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
TOTAL	18,9	17,0	12,6	13,5	14,0	12,7
PUBLICAS	19,5	18,3	17,8	15,9	16,3	15,0
PRIVADAS	14,0	9,8	16,1	15,0	13,4	10,8

**Tabla 4.** Porcentaje de mujeres en los estudios de Ingeniero en Informática (1).

## 5. Análisis de los estudios de Ingeniero de Telecomunicación.

Como en el caso anteriormente estudiado esta titulación inicia en 2001 una fase de descenso, tanto en matrícula (Figura 4) como en demanda (figura 4.16), después de tener un crecimiento feroz en los años anteriores. La caída de estudiantes en esta titulación en el periodo 2001/06 es del 28,76%, en las universidades públicas significa el 25,9% y en las privadas el 56,55%.

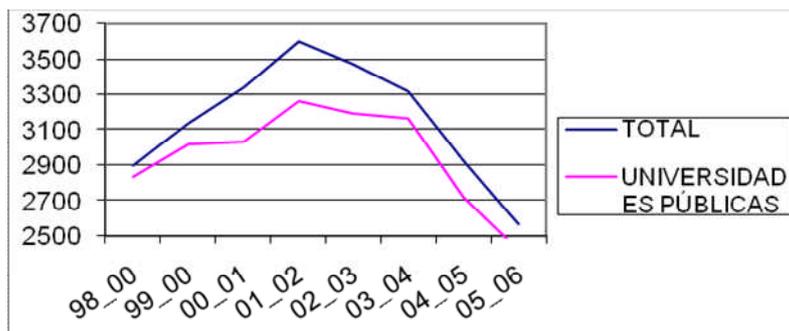


Figura 4. Evolución de la matrícula en los estudios de Ingeniero de Telecomunicación (1)

El porcentaje de mujeres en esta titulación (figura 5) es algo mayor que en el caso de Ingeniería Informática y sigue una línea descendente en el 2001 abarcaban el 30,1% del alumnado de nuevo ingreso y en el 2005 son el 23,7%.

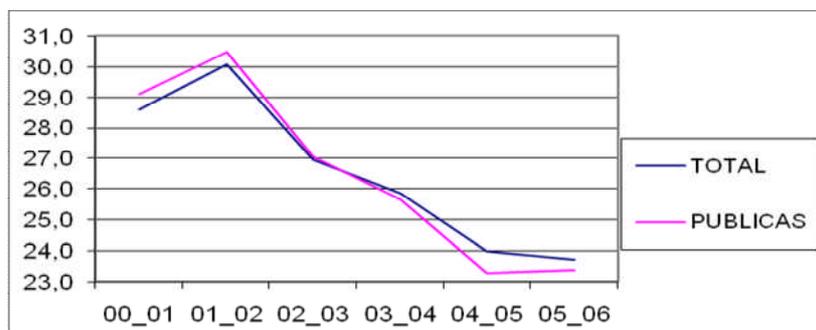
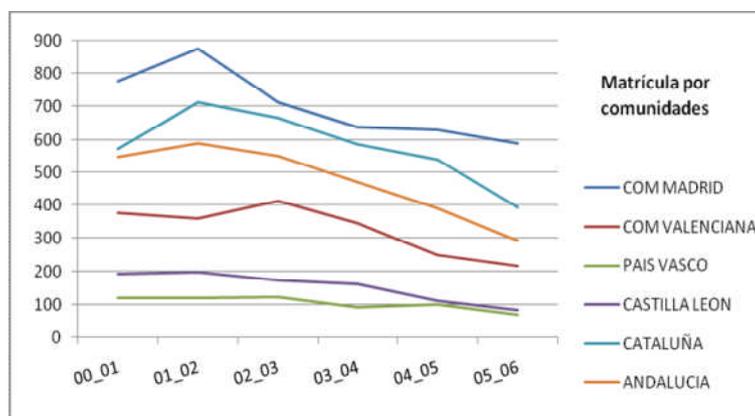


Figura 5. Porcentaje de mujeres estudiantes en los estudios de ingeniero de telecomunicación (1).

La evolución de la demanda (figura 6) es negativa pasando el ratio D/O en el periodo 2004/07 del 83% al 64%.



Figura 6. Evolución de la Oferta y Demanda de matrícula en el ingeniero de telecomunicación (2)



**Figura 7.** Evolución de la matrícula por Comunidades Autónomas (1).

Si analizamos distribución de la matrícula de nuevo ingreso por comunidades autónomas (figura 7) vemos que en el periodo 2001/06 todas las comunidades experimentan un fuerte descenso destacando Castilla León con una pérdida porcentual del 136% y Andalucía con el 101% y las que menos la Comunidad de Madrid y la Comunidad Valenciana con una pérdida de alumnos del 49% y 66% respectivamente.

## 6. El empleo de los titulados TIC.

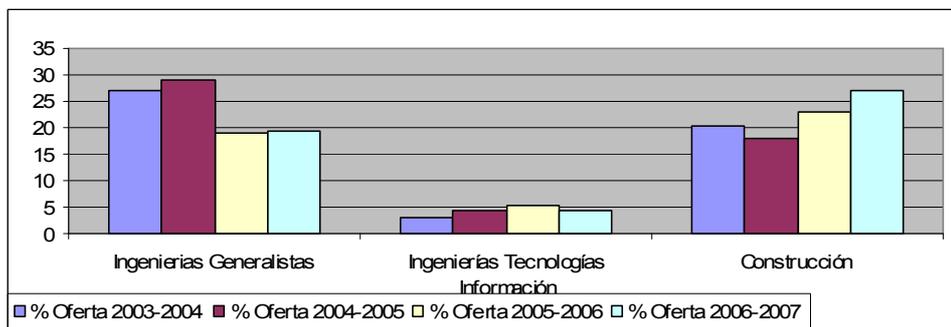
Analizar el empleo de un sector siempre es una tarea difícil, porque presentan variaciones significativas de una Comunidad Autónoma o de una ciudad a otra, y en algunos casos hay un nivel de concentración muy alto de la actividad empresarial delo sector en lugares concretos.

Un segundo aspecto es encontrar información fiable, en este caso nos apoyaremos en dos fuentes el proyecto REFLEX y las publicaciones INFOEMPLEO 2006 y 2007.

El proyecto REFLEX elabora un informe sobre el mercado laboral de los titulados universitarios. Los datos los obtienen a través de una encuesta realizada cinco años después de acabados sus estudios a 5500 titulados universitarios en el curso 1.999/00. Este proyecto ha sido elaborado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) en colaboración con el Centro de Estudios en Gestión de la Educación Superior de la Universidad Politécnica de Valencia (CEGES).

INFOEMPLEO 2007 es una publicación que analiza 267.470 ofertas de trabajo que se publicaron entre abril de 2006 y abril de 2007 en la prensa española, el infoempleo 2006 analiza 215.701 ofertas de empleo.

Si nos centramos en las ofertas de empleo en las ingenierías relacionadas con las tecnologías de la información, telecomunicaciones e informática, (Figura 8) vemos que el porcentaje del total de ofertas para los titulados universitarios de estas áreas se ha ido incrementando desde el 2003, aunque en el último año ha sufrido un pequeño retroceso, debido a que el descenso de los empleos relacionadas con la informática no ha sido capaz de ser compensado por el ligero aumento de las ofertas relacionadas con las telecomunicaciones. No obstante, en la actualidad, se considera un sector en expansión y con un crecimiento estable.



**Figura 8.** Porcentaje de ofertas de empleo para ingenieros por áreas (4)

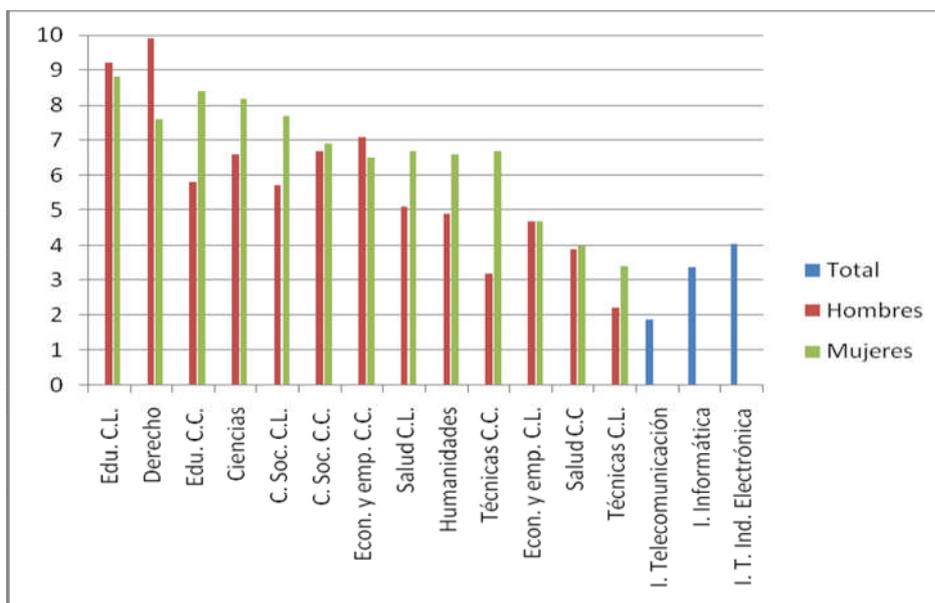
Si nos centramos en las ofertas de empleo en las ingenierías relacionadas con las tecnologías de la información, telecomunicaciones e informática, (Figura 8) vemos que el porcentaje del total de ofertas para los titulados universitarios de estas áreas se ha ido incrementando desde el 2003, aunque en el último año ha sufrido un pequeño retroceso, debido a que el descenso de los empleos relacionadas con la informática no ha sido capaz de ser compensado por el ligero aumento de las ofertas relacionadas con las telecomunicaciones. No obstante, en la actualidad, se considera un sector en expansión y con un crecimiento estable.

	Informática (%)	Telecomunicaciones (%)	Electrónica y Electricidad (%)
Madrid	27,6	31,8	19,2
Barcelona	19,9	13,45	20,25
País Vasco	14,7	8,5	12,3
Castilla Leon		9,16	6,5
Andalucía	6,4	5,3	9
Valencia	6	5,1	5,9
Aragón	5	3,7	5,2
Murcia	3,5	2,5	3
Galicia	3,1	5,3	5
Resto	13,9	12,1	13,5

**Tabla 5.** Distribución por comunidades autónomas del empleo nacional en el sector TIC (4).

La distribución de las ofertas de empleo total del sector, incluyendo tanto el empleo cualificado como el no cualificado, (tabla 5) se distribuyen fundamentalmente entre Madrid y Barcelona, que abarcan entre las dos aproximadamente el 45% del empleo del sector, seguidas muy de cerca por el País Vasco.

Según el informe REFLEX (Figura 9) el tiempo medio de paro de los titulados en estudios de ciclo largo de ingeniería es de 5,5 meses, el menor de todas las ramas. Si nos centramos en las TIC el número de meses que estuvieron buscando empleo es de 1,88 para los ingenieros de telecomunicación, del 3,39 para los ingenieros informáticos y de 4,06 para los ingenieros técnicos industriales, especialidad electrónica industrial, lo que les sitúa en el grupo de cabeza en empleo.



**Figura 9.** Número medio de meses buscando primer empleo después de la graduación (5).

Si analizamos las ofertas de empleo para titulados en enseñanzas técnicas que se han publicado desde abril del 2006 a abril 2007 (Tabla 6) vemos que del total de ofertas de empleo, el 1,15% de ellas se han dirigido a Ingenieros en Informática y el 0,90% a Ingenieros de Telecomunicación, aunque parezca bajo comparándolo con el de los titulados en el sector de la construcción o el industrial, está muy por encima del empleo de los titulados en las otras áreas técnicas como no técnicas excluyendo el área de salud.

	2006/07			2005/06
	Ofertas (%)	Titulados (%)	O/T	O/T
Arquitecto Técnico	6,50	1,98	3,28	3,36
I.T. Industrial	5,15	4,15	1,24	1,12
Ingeniero Industrial	4,71	2,30	2,05	1,66
Ingeniero de Caminos	4,50	0,92	4,89	3,96
I.T. Obras Públicas	2,89	0,88	3,28	2,64
Arquitecto	2,54	1,68	1,51	1,20
Ingeniero Informático	1,15	1,93	0,60	0,71
Ing. Telecomunicación	0,90	1,30	0,69	0,82
I.T. Informática	0,66	3,19	0,21	0,26

- Oferta (O): % del total de ofertas (100%) para titulados que corresponden a la titulación.
- Titulados (T): % del total de titulados (100%) graduados en la titulación en el curso 2006/07.

**Tabla 6.** Distribución porcentual de las ofertas para titulados que corresponden a cada titulación (4).

AETIC (Asociación de Empresas de Electrónica.Tecnología de la Información y Telecomunicaciones de España) en su informe “Estudio sobre salario y política laboral en el sector de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones 2007” comenta que la estabilidad laboral se mantiene en el sector TIC con un 83,5 por ciento de contratos fijos y que el porcentaje de los profesionales titulados es del 57,5 por ciento y el de empleo femenino asciende al 35,8 por ciento. También indica el estudio que de las empresas analizadas se estima que el 60,3 por ciento tiene previsto incrementar sus plantillas a lo largo de 2008 y sólo el 3,2 por ciento cree que reducirá sus efectivos. Del mismo modo tanto otros informes como Deloitte 2008 o los propios de las universidades confirman la recuperación del empleo del sector.

El salario medio bruto (en €) de los titulados en el curso 1999/00 en el año 2005 se muestra en la figura 10. Los titulados TIC se encuentran entre los mejor pagados dentro de su área de estudio.

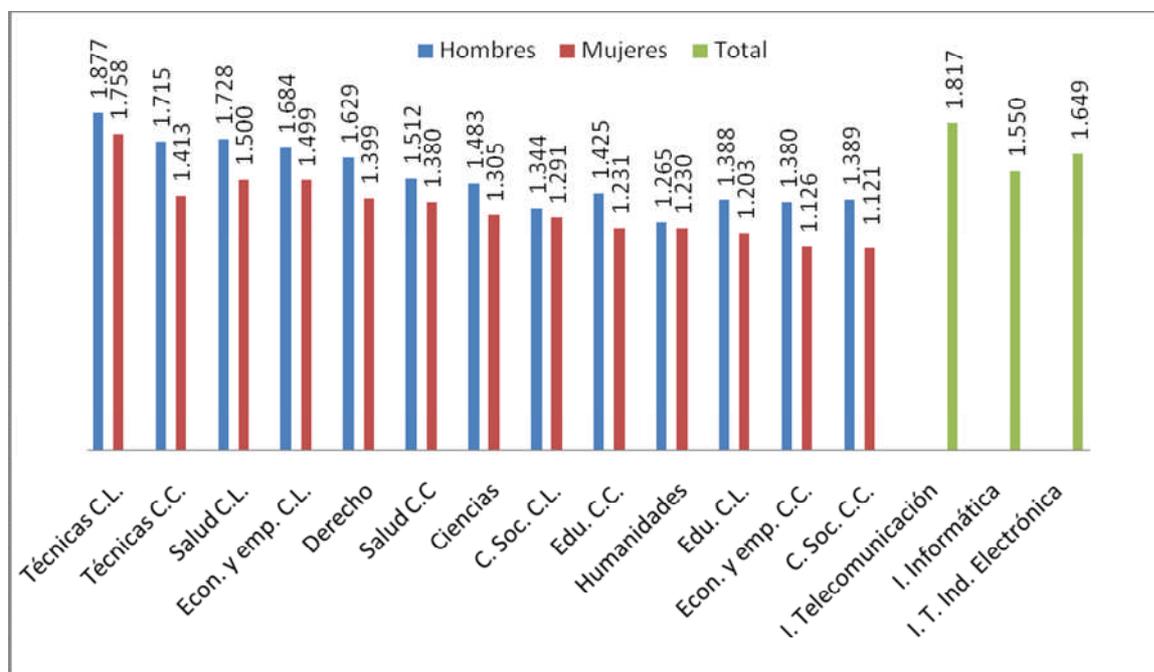


Figura 10. Salario mensual bruto medio del graduado en el trabajo actual por tipo de titulación y sexo (5).

## 7. Conclusiones

Del análisis realizado para las titulaciones de Ingeniero en Informática e Ingeniero de Telecomunicación podemos concluir lo siguiente:

- La crisis de las TIC en el 2001 ha conllevado una reducción de matrícula y empleo para las ingenierías en informática y telecomunicaciones, mas acusado en la informática superior, con una pérdida del 39,5% en el periodo 2002/06, que en la de telecomunicaciones.
- No es previsible un cambio a corto plazo de la tendencia de matrícula, entre otros aspectos debido a que en unos años el alumnado universitario no va a aumentar y las áreas tecnológicas están en retroceso, aunque son las que mas empleo abarcan y su situación en empleo, paro y sueldos es la mejor de todas las relacionadas con los titulados universitarios.

- El bajo porcentaje de mujeres y su descenso continuado año a año es preocupante .
- El empleo va creciendo, aunque en el último año ha disminuido el relacionado con el ingeniero informático, pero parece que es un fenómeno puntual.
- El sector TIC es de futuro y por lo tanto se prevé su expansión, aunque las modas u otras circunstancias colaterales pueden generar un cambio brusco en las tendencias.
- El empleo técnico se centra más en la titulación de informática que en la de telecomunicaciones en la que domina el trabajo de comercial.
- La caída del empleo fue el detonante de la pérdida de estudiantes. La situación actual del mismo es esperanzadora, tanto en trabajo como en sueldos, debería darse a conocer esta circunstancia para ayudar al relanzamiento de la matrícula universitaria del sector.

### **Referencias**

- [1] <http://www.ine.es/>
- [2] <http://www.mec.es>
- [3] Education at Glance. OECD Indicators 2006.
- [4] Infoempleo 2007/2006
- [5] ANECA, CEGES. Informe REFLEX