

# Demanda social en España de los estudios de Electrónica en la enseñanza superior.

Jesús Arriaga García de Andoain

Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control  
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)  
España  
jesus.arriaga@upm.es

Antonio Carpeño Ruiz

Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control  
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)  
España  
acruiz@sec.upm.es

Sergio López Gregorio

Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control  
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)  
España  
sergio.lopez@upm.es

Javier Corredor López.

Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control  
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)  
España  
corredor@sec.upm.es

**Abstract**—In Spain there are different university studies that have Electronic Engineering profile. This article analyzes as a whole the demand of "Electronic" university studies from two complementary points of view: On one hand, the demand of new students to access these degrees, being the access mark the main indicator. On the other hand, it analyzes the work placement through companies' demand and the job positions that the graduated have.

**Keywords-component;** *Electronic engineering, University Access, Electronic Communications, Industrial Electronics, Industrial Automatic, Engineer Demand.*

## I. INTRODUCCION

La demanda social de una titulación puede evaluarse con dos dimensiones. De un lado la demanda de los jóvenes que desean realizar los estudios conducentes a dichas titulación y de otro lado la demanda de los empleadores de graduados en tales títulos. En este trabajo, se presentan los resultados de un conjunto de estudios referentes a la demanda social en titulaciones relacionadas con el ámbito de la electrónica en la Enseñanza Superior que se ofertan en España.

Con el fin de proporcionar una visión lo más integral posible, se han recopilado estudios referentes a diferentes colectivos:

- a) Por una parte, los alumnos de nuevo ingreso en las titulaciones del ámbito de la electrónica. Demanda y características de dicha demanda. Estudio comparativo con titulaciones afines.
- b) En segundo lugar, la inserción laboral de los titulados de los estudios citados, destacando aspectos tales como la trayectoria y situación laboral y la percepción y valoración de la formación recibida en su etapa universitaria. Estos estudios se han realizado

con recién egresados (menos de doce meses) y con egresados de una antigüedad entre tres y cuatro años.

- c) En tercer lugar, los potenciales empleadores de titulados en ingeniería. Perspectivas de empleo por ámbitos de la ingeniería. Características más apreciadas por los empleadores.

Pocos momentos han sido tan especiales para la Universidad como la etapa actual en la que confluyen dos factores de gran trascendencia:

De un lado, el importante cambio en la estructura de estudios en la enseñanza superior derivada de la adaptación al EEES que ha originado una modificación sustancial en los programas formativos que se imparten en la Universidad desde el curso 2009-2010, y de otro, la situación de profunda crisis económica que afecta de forma inmediata al empleo y su consiguiente variación en la demanda de estudios, y a medio plazo en la estructura del empleo, desapareciendo, transformándose y apareciendo nuevas necesidades de perfiles profesionales.

A pesar de esta situación de incertidumbres que dificulta prever el futuro, es oportuno ir observando cómo es la situación en cada momento y cómo va evolucionando para que, en la medida de lo posible, poder prever el futuro con antelación y tomar las medidas oportunas.

Los estudios se fundamentan en información recopilada en los últimos tres años (2009-2012), y por tanto recogen situaciones diferentes. Por una parte, lo referente al acceso a los estudios superiores están referidos a las nuevas titulaciones de Grado, sin embargo la inserción laboral y la opinión de los empleadores se refiere a las titulaciones similares, previas al RD 1393/2007. En cualquier caso, las tendencias manifestadas resultan significativas.

## II. LAS TITULACIONES DE ELECTRÓNICA

### A. Las titulaciones previas al RD 1393.

Las titulaciones que incluyen la materia de Electrónica en su currículum son varias, algunas de forma complementaria, como puede ser el caso de los títulos relacionados con la Informática o la aeronáutica y otras de forma más relevante, como puede ser las ingenierías eléctricas, de sonido e imagen o las de telecomunicación. A efectos de este trabajo, sin embargo sólo se han tenido en consideración aquellas titulaciones universitarias que incluyen en su nombre la palabra "Electrónica". Estas son:

Para Planes de estudio anteriores al RD 1393 [1], se clasifican de la siguiente forma:

a) Ciclo Corto: Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en sistemas electrónicos e Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en electrónica industrial.

b) Ciclo largo o 2º ciclo: Ingeniería en Electrónica.

c) Sólo segundo Ciclo: Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial.

Estos títulos son ofertados en todo el territorio nacional en el siguiente número de centros universitarios públicos y privados tal como se recoge en la Tabla I

TABLE I. FRECUENCIA DE TÍTULOS DE ELECTRÓNICA ANTERIORES RD 1393 POR CENTRO

	Centros Públicos	Centros Privados
Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en sistemas electrónicos	13	2
Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en electrónica industrial	42	6
Ingeniería en Electrónica	14	1
Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial.	14	4
Total	83	13

### B. Las titulaciones posteriores al RD 1393.

Uno de los cambios introducidos en el proceso de reforma con motivo de la adaptación al EEES, ha sido el suprimir el catálogo de títulos que tradicionalmente ha tenido la Universidad española y dejar a las universidades autonomía para crear y dar nombre a los títulos que imparta. Para tener validez oficial se deben registrar en el "Registro de Universidades, Centros y Títulos" (RUCT).

El RUCT fue creado mediante RD 1509/2008 publicado el 12 de Septiembre con el propósito de proporcionar la información más relevante sobre las universidades, centros y los títulos que conforman el sistema universitario español, en el que constan inscritos los nuevos títulos de Grado, Máster y

Doctorado oficiales. Además, el RUCT tiene carácter público y de registro administrativo, y ha sido concebido como un instrumento en continua actualización.

Una de las consecuencias de la autonomía de las Universidades en la denominación de los nombres de los títulos ha sido la dispersión de dichos nombres que a veces dificulta la identificación de títulos similares o por el contrario sugiere similitudes donde no las hay.

En lo referente a los títulos en cuya denominación aparece la palabra de Electrónica, actualmente (consulta realizada en Enero de 2012) están registrados [2] los siguientes títulos:

a) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones.

b) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación.

c) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica Industrial.

d) Graduado o Graduada en Ingeniería en Electrónica Industrial.

e) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

f) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica y Automática.

g) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica y Automática Industrial.

h) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica, Industrial y Automática.

i) Graduado o Graduada en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática.

j) Graduado o Graduada en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial

k) Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica.

l) Dobles títulos.

m) Otros

Como se puede observar, hay pequeñas diferencias en el nombre de algunos títulos, lo cual permite realizar cuatro agrupaciones tal como se recoge en la Tabla II

TABLE II. FRECUENCIA DE TÍTULOS GRADO DE ELECTRÓNICA POSTERIORES RD 1393

	Centros Públicos	Centros Privados
Electrónica de Comunicaciones	6	3
Electrónica Industrial	8	4
Electrónica industrial y Automática	42	6
Otras electrónicas	7	0
Total	63	13

### C. Comparativa entre ambos grupos de titulaciones.

En un estudio comparativo, se observa en primer lugar una reducción en el número de titulaciones ofertadas, si bien esta conclusión debe ser matizada dado que en la Tabla I se incluían títulos de 1º y 2º Ciclo, mientras que en la Tabla II sólo se han recogido los títulos de Grado y no los de Máster. No se puede hacer una traslación lineal entre ambos niveles de títulos, si

bien los nuevos títulos de Máster, sobre todo los que habilitan para profesiones reguladas, podrán asociarse a los correspondientes de segundo ciclo (sólo segundo ciclo).

Una consulta al RUCT [2] sobre Másteres Universitarios publicados en B.O.E. que incluyan en su denominación la palabra "Electrónica" arroja la información recogida en la Tabla III.

TABLE III. FRECUENCIA DE TÍTULOS MASTER POSTERIORES RD 1393

	Centros Públicos	Centros Privados
Electrónica de Comunicaciones	1	-
Electrónica ámbito industrial	4	2
Electrónica	6	-
Microelectrónica	1	-
Total	12	2

El segundo aspecto a destacar de la comparación es el significativo cambio en el perfil de las titulaciones de electrónica ofertado. La Figura 1 muestra en valores relativos la distribución de los diferentes perfiles, referida a las titulaciones de Grado.

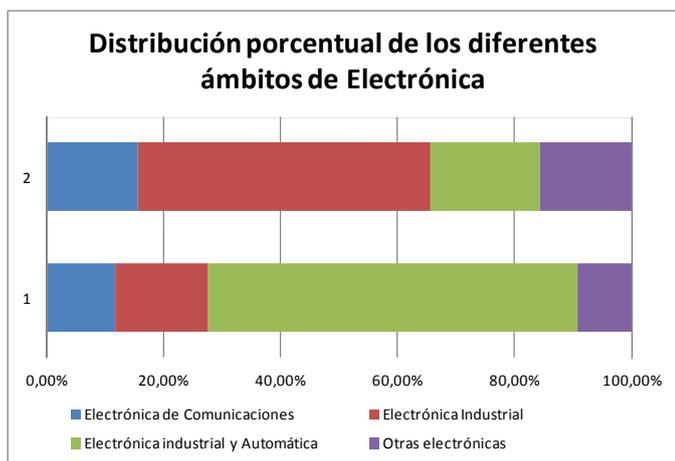


Figure 1. Distribución porcentual de ámbitos de titulaciones de Grado (1 = títulos anteriores al RD 1393 y 2 = títulos posteriores al RD 1393)

En esta gráfica se pone de manifiesto el notable incremento de los títulos que agrupan la Automática junto a la Electrónica Industrial.

### III. DEMANDA DE LAS NUEVA TITULACIONES DE GRADO DE ELECTRÓNICA

Los nuevos Grados se iniciaron a partir del curso académico 2008/2009, si bien la mayoría comenzaron a impartirse en el curso 2010/2011. A efectos de este estudio, sólo se han tenido en cuenta los dos últimos cursos, es decir el 2010/2011 y el 2011/2012. La fuente de información ha sido la página Web del Ministerio de Educación y Cultura [1] - Área de Universidades y las páginas Web de las diferentes Universidades y Comunidades Autónomas.

Las variables analizadas han sido la "oferta de plazas" y la "nota de acceso". El análisis no ha podido ser totalmente exhaustivo porque esta información no está disponible o no existe en las universidades privadas y en las universidades públicas no se publican algunos datos por diferentes motivos. Aún así, se puede extraer información fiable e interesante que muestra la demanda de ingreso a estas titulaciones.

Se han analizado los cursos 2010-2011 y 2011-2012 y de ellos se han recogido datos completos sobre una oferta de 6033 ofertas de plazas correspondientes a 83 procesos de matrícula (47 del curso 2010-2011 y 36 del curso 2011-2012) y el resultado global es que la nota de acceso (media de los 83 procesos) resulta ser de 5,99.

El estudio general de todas las titulaciones de la rama de "Ingeniería y Arquitectura" [1] impartidas en las universidades públicas en España (que arroja una oferta global de 55.372 plazas de los títulos que han dado a conocer su oferta de plazas) proporciona una nota de acceso media de 6,13.

Esto indica, en términos generales que la demanda de los estudios universitarios de "electrónica" se sitúa muy próxima de la media, aunque en ambos casos existe una importante dispersión que se analiza a continuación.

#### A. Por ámbitos de estudios de Ingeniería electrónica.

En esta sección se analiza la contribución de cada ámbito de estudios de electrónica en la nota media global. El primer aspecto que se destaca es la nota media de acceso a cada uno de ellos, lo cual se muestra en la Figura 2

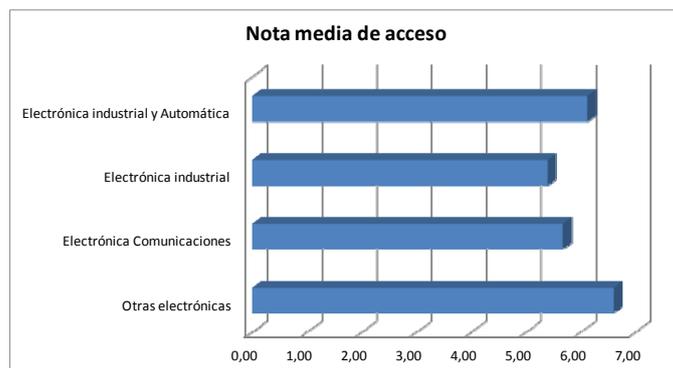


Figure 2. Nota media de acceso a las titulaciones de Electrónica agrupadas por ámbitos.

Como es sabido, la nota de acceso depende fuertemente del número de plazas que se ofertan. Por ello y con el fin de relativizar la gráfica de la figura 2, se ofrece una nueva figura incluyendo el número medio de plazas ofertadas en cada una de las categorías en las que se realiza el estudio.

En la figura 3 se muestra esta información combinada de ambas variables, indicando que cuanto más se sitúa en el extremo superior derecha, la demanda es cualitativamente mejor por mantener una elevada nota de acceso ofreciendo un elevado número de plazas.

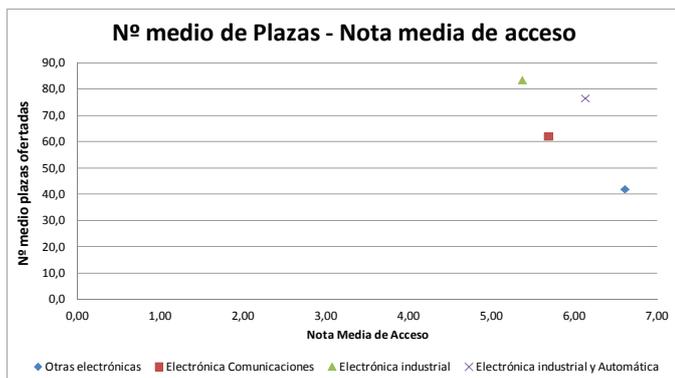


Figure 3. Gráfico de dispersión combinando las variables del nº de plazas ofertadas y de la nota de acceso.

Otra información relevante que influye notablemente en la demanda de los títulos es la referente a si se cubren o no las plazas ofertadas. En este caso el indicador mas significativo es que la nota de acceso sea o no un “cinco” indicando en el primer caso, que es posible que haya habido plazas de las ofertadas que no se hayan cubierto. La Tabla IV indica el porcentaje de plazas ofertadas que han sido cubiertas con notas de acceso menor de 5,1 puntos.

TABLE IV. PORCENTAJE DE OFERTA DE PLAZAS CON NOTA MÍNIMA DE ACCESO

Electrónica Comunicaciones	31,35%
Electrónica industrial	66,24%
Electrónica industrial y Automática	43,26%
Otras electrónicas	8,90%

Cabe señalar que en el estudio desagregado por cursos académicos, se aprecia un ligero incremento de la nota de acceso en el curso 2011-2012 respecto al curso 2010-2011.

#### B. Por Universidades.

La situación de las diferentes titulaciones varía según la universidad que la ofrece, tanto en lo que respecta al número de plazas ofertadas como a la nota de acceso, siendo la nota más baja de 5,0 (esa situación se da en muchas titulaciones) y la más alta de 9,35 (Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática por la Universidad Politécnica de Madrid).

La Figura 4 muestra gráficamente esta situación. La información se presenta desagregando por cursos académicos y en tramos de medio punto de la nota de acceso.

Esta figura también permite comprobar la evolución de la nota de acceso, habiendo mejorado ligeramente en el curso 2011-2012 respecto al curso anterior.

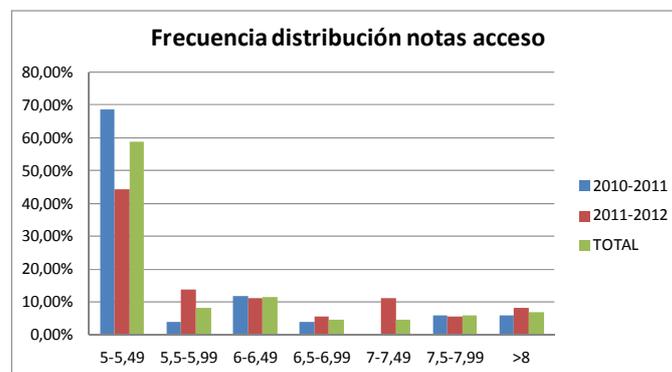


Figure 4. Gráfico porcentual de la distribución de notas de acceso a las titulaciones de electrónica.

#### IV. DEMANDA POTENCIAL DE INGENIEROS ELECTRÓNICOS POR LAS EMPRESAS.

El estudio [3] se ha basado en la realización de una encuesta telefónica a una muestra de un millar de empresas llevada a cabo por una consultora especializada en investigación de mercados. El trabajo de campo se realizó en abril de 2010.

El cuestionario utilizado se elaboró desde el Observatorio Académico del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la Universidad Politécnica de Madrid, tomando como base el utilizado en un estudio anterior realizado en 2008.

Las empresas consultadas, 1004 exactamente, se seleccionaron a partir de un listado de las que han colaborado en los últimos años con el COIE de la UPM (Centro de Orientación e Información sobre el Empleo). Dicha colaboración, por tanto, se refería a temas de empleo y prácticas externas.

Las empresas que han respondido a la encuesta presentan las siguientes características:

- un tercio, aproximadamente (32,7%) son de gran tamaño –más de 100 trabajadores–, la cuarta parte (24,6%) son compañías medianas –entre 20 y 100 trabajadores–, el 36% son pequeñas empresas –entre 3 y 19 trabajadores– y, por último, en el 6,7% de los casos se trata de microempresas, de uno o dos trabajadores;
- 7 de cada 10 se autodefinen como entidades prestadoras de “Servicios”, repartiéndose el resto entre la “Industria” (16,7%) y la Construcción (11,5%);
- se trata fundamentalmente de entidades privadas (97,1%);
- atendiendo a la variable “volumen de facturación”, se reparten escalonadamente desde las que no alcanzan el medio millón de euros (el 13%) hasta las que superan los 6 millones (18,8%);
- su ámbito de actuación es nacional en tres cuartas partes de los casos (75,6%) e internacional en la mitad (49,7%).

En este estudio se analizan muchas variables de las cuales ahora interesa destacar los resultados de las siguientes:

- 1- En concreto, ¿en qué áreas prevé demanda por su empresa en los próximos dos años? Los resultados se muestran en la Figura 5

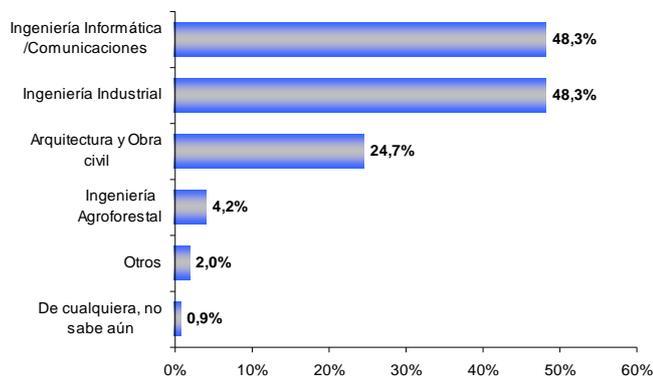


Figura 5: Previsión de demanda de contratación de ingenieros y arquitectos. Nota Metodológica: La respuesta podía ser múltiple

- 2- Si opta por Ingeniería Industrial ¿En qué subáreas dentro de Ingeniería Industrial prevé que se produzca la demanda? Los resultados se muestran en la Figura 6

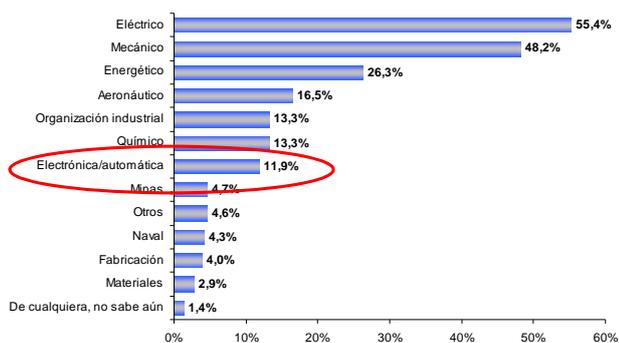


Figura 6: Previsión de demanda de contratación dentro del perfil de ingenieros industriales. Nota Metodológica: La respuesta podía ser múltiple

- 3- Si opta por Ingeniería Informática o Comunicaciones ¿En qué subáreas dentro de Ingeniería Informática o Comunicaciones prevé que se produzca la demanda? Los resultados se muestran en la Figura 7

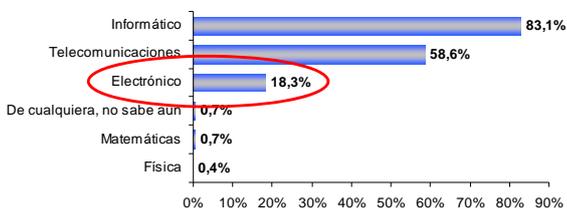


Figura 7: Previsión de demanda de contratación dentro del perfil de ingenieros de Tecnologías de la Información y Comunicación. Nota Metodológica: La respuesta podía ser múltiple

Una estimación general permitiría calcular que en torno a un 14% de las empresas que potencialmente contratarían ingenieros y arquitectos y un 6,7% de la demanda total se corresponde con perfiles de ingeniería electrónica.

## V. INSERCIÓN LABORAL DE INGENIEROS

La Universidad Politécnica de Madrid, al igual que otras muchas universidades, viene realizando periódicamente estudios relativos a la inserción laboral de sus egresados. Los trabajos se corresponden a dos categorías, relativos al primer empleo (titulados que han finalizado sus estudios hace menos de quince meses) y los relativos al periodo inicial de su trayectoria laboral (titulados que han finalizado sus estudios hace más de tres años y menos de cuatro). En este apartado se presenta algunos resultados de dichos trabajos.

### A. Inserción Laboral Egresados (tres - cuatro años en el mundo profesional) .

El estudio [4] se ha basado en la realización de una encuesta telefónica, por una empresa especializada, aplicada entre noviembre de 2009 y febrero de 2010 a un total 2.286 encuestados, lo que representa algo más de la mitad de los integrantes de la promoción 05-06 (4.147 titulados). Los consultados estaban organizados en submuestras cuyo tamaño y peso sobre el total se establecieron con la intención de representar suficiente y equilibradamente a todos los centros de la UPM.

En estos estudios también se analizan muchas variables de las cuales en este breve documento sólo se recoge la siguiente: ¿En qué área se engloba la actividad económica de la organización donde trabajas? La Tabla V recoge la comparativa entre dos estudios consecutivos:

TABLE V. ACTIVIDAD ECONÓMICA EN LA QUE TRABAJAN LOS INGENIEROS Y ARQUITECTOS

	2008	2010
Construcción: arquitectura e ingeniería civil	45,21%	45,24%
Tecnologías de la información y las comunicaciones	19,17%	21,00%
Tecnologías industriales	28,18%	26,68%
Tecnologías agroforestales y medioambientales	7,44%	7,08%

Estudios posteriores han venido a poner de manifiesto el hundimiento de las ofertas de empleo en el área de ingeniería civil y arquitectura y una ligera reducción en las tecnologías agroforestales y medioambientales. Por el contrario, las Tecnologías de la Información y la Comunicación y las Tecnologías Industriales han mostrado su fortaleza en estos momentos de profunda crisis económica.

**B. Inserción Laboral Egresados (menos de quince meses en el mundo profesional).**

En el momento de escribir este documento se está en proceso de realización de un nuevo estudio de inserción laboral (referido a titulados de ingeniería y arquitectura que han finalizado sus estudios en el curso 2011-2012) y cuyo trabajo de campo se ha realizado en el mes de Abril de 2012. Los datos aquí mostrados son preliminares y se refieren a una muestra de 460 egresados en titulaciones de Ingeniería de Telecomunicación, Industrial e Informática.

La situación de profunda crisis económica y de empleo se refleja claramente. así por ejemplo:

- *¿Es fácil conseguir trabajo relacionado con mis estudios? (Puntuación de 0 a 10)*

Ingeniería de Telecomunicación: 6,25

Ingeniería Industrial: 5,54

Ingeniería Informática: 7,81

- *¿Has buscado ofertas laborales para trabajar en el extranjero?*

Ingeniería de Telecomunicación: 41,8%

Ingeniería Industrial: 56%

Ingeniería Informática: 29%

Pese a esta difícil situación, sin embargo estas titulaciones resisten con una buena calidad de empleo. Algunos datos pueden servir para constatar este hecho:

- *Actualmente, ¿tienes un empleo remunerado?*

Ingeniería de Telecomunicación: 85,5%

Ingeniería Industrial: 85,7%

Ingeniería Informática: 89,4%

- *Globalmente, ¿estás satisfecho con el trabajo?*

Ingeniería de Telecomunicación: 7,55

Ingeniería Industrial: 7,47

Ingeniería Informática: 7,25

Una de las razones de la satisfacción radica en que los titulados trabajan en su campo o campos afines. Esto se muestra en la Tabla VI que relaciona título obtenido con ámbito de actividad profesional

TABLE VI. TITULACIÓN VERSUS ACTIVIDAD PROFESIONAL

	Ámbito			
	Telecom.	Industrial	Informático	Otros
Ing. Telecomunic.	<b>46,07%</b>	13,48%	24,72%	15,73%
Ing. Industrial	4,21%	<b>53,68%</b>	6,84%	35,26%
Ing. Informática	7,61%	3,26%	<b>81,52%</b>	7,61%

Es oportuno señalar también que el 17% de los egresados en ingeniería de Telecomunicación y un 17,9% de los de

Ingeniería Industrial afirman trabajar específicamente en el ámbito de la Electrónica.

## CONCLUSIONES

La actual oferta de titulaciones en el área de Electrónica no se ha modificado cuantitativamente en el proceso de reforma y adaptación al EEES. A falta de concretar la oferta de estudios de Máster (profesional), la oferta es equivalente en lo referente a nº de universidades y Centros que ofrecen estos títulos.

Sin embargo, es ligeramente diferente en lo que se refiere a los perfiles, apreciándose una ligera reducción en electrónica de comunicaciones y un fuerte incremento en titulaciones de Grado que agrupan la Electrónica y Automática Industrial.

La oferta de plazas se cubre razonablemente bien, con una nota media de acceso de seis, lo cual le sitúa en un valor muy próximo a la nota media de acceso del conjunto de las titulaciones de la rama de Ingeniería y Arquitectura. Se aprecia un ligero incremento en el curso 2011-2012 respecto al curso anterior.

En el ámbito de las empresas que realizan actividad económica en las Tecnologías Industriales y en las Tecnologías de la Información y Comunicación hay una demanda en torno al 12-19% de perfiles relacionados con la electrónica. En un escenario general de empresas que potencialmente contratarían ingenieros y arquitectos, el perfil de ingeniería electrónica supondría un 14% de las empresas y un 6,7% de la demanda total.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y las Tecnologías Industriales han mostrado su fortaleza en estos momentos de profunda crisis económica. Los titulados mantienen un empleo del que se sienten bastante satisfechos. En torno a un 17% de los egresados en ingeniería de Telecomunicación e Industrial lo hacen en el ámbito de la Electrónica.

## REFERENCIAS

- [1] Página WEB del Ministerio de Educación y Cultura <http://www.educacion.gob.es/educacion/universidades.html> Consultas realizadas durante los meses de Noviembre-Diciembre 2011 y Enero 2012.
- [2] Página WEB del Registro de Universidades, Centros y Títulos <https://www.educacion.gob.es/ruct/home> Consultas realizadas durante los meses de Noviembre-Diciembre 2011 y Enero 2012.
- [3] Estudio sobre la Demanda Potencial de Contratación de Ingenieros y Arquitectos. Encuesta a empleadores. Junio 2010 <http://www.upm.es/observatorioacademico>
- [4] Estudio sobre Inserción Laboral de Egresados de la Universidad Politécnica de Madrid. Promoción 2005-2006. Abril 2010 <http://www.upm.es/observatorioacademico>