

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES
EN LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION
DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
(ETSIT-UPM)**

Edición 3ª, de 2011

Indice

1_ Introducción: Objeto y Alcance	3
2_ Ficha Técnica	5
2_1_ Metodología	
2_2_ Universo	
2_3_ Fuente de Datos	
2_4_ Muestra	
2_5_ Tratamiento de Datos	
2_6_ Segmentación de Empresas	
3_ Análisis de Indicadores profesionales	9
3_1_ Análisis de Indicadores particularizado por Sectores	
4_ Evolución temporal de “peores” indicadores	16
5_ Conclusiones y líneas de investigación	19
Anexo: Encuesta de prácticas en empresa	21

1_ Introducción: Objeto y Alcance

El primer estudio sobre el desarrollo de competencias profesionales (trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, comunicación,...) en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid (en adelante ETSIT-UPM) se realizó en 2008, al amparo del proyecto de innovación educativa, *“Proyecto interdisciplinar (Sistemas de Telecomunicación, Radiocomunicaciones y Comunicaciones Móviles) para la intensificación de Nueva Metodología Docente e investigación de Perfiles Profesionales”*.

Como se apuntaba en el citado proyecto, el objetivo último de dicho estudio era, y es, adaptar el proceso de aprendizaje universitario a las habilidades y/o competencias profesionales demandadas en el ámbito empresarial, y **facilitar así la inserción laboral del Ingeniero de Telecomunicación**, lo cual redundará en una mayor satisfacción tanto para el individuo como para la sociedad.

En dicha línea, la renovación metodológica del proceso de aprendizaje debe combinar de modo satisfactorio la formación básica del estudiante con una mayor aproximación al ejercicio profesional real para el que se está preparando. La complementación de aprendizajes teóricos y prácticos, el trabajo en equipo y sobre proyectos reales, la presencia en las aulas de profesorado con experiencia profesional y de profesionales en ejercicio,... constituyen un marco metodológico de grandes posibilidades en este sentido.

El análisis de las competencias profesionales adquiere aún mayor importancia en la actualidad, con motivo de los recientes cambios en el sector: procesos de liberalización y globalización de las telecomunicaciones, avances en la convergencia e integración de tecnologías y servicios,....

En dicho contexto, en aquel primer estudio de 2008 se analizaron **20 indicadores profesionales** (descriptores de habilidades y/o competencias del ámbito empresarial) utilizando como fuente de datos 1.840 encuestas¹, las

¹ La denominación exacta de dichas encuestas es *“Informes de Evaluación del Alumno: Prácticas en Empresas”*.

disponibles hasta entonces, que cumplimentan las empresas para los alumnos en prácticas de la ETSIT-UPM.

Posteriormente, en 2009, se elaboró una segunda edición del estudio. En esta nueva edición, y partiendo de igual universo (1.840 encuestas¹), se amplió el análisis de indicadores profesionales y se segmentaron las entidades en las que los alumnos realizan las prácticas en empresas, estudiando la valoración de las competencias profesionales en cada uno de los sectores considerados (grandes clientes, consultoría, fabricantes y suministradores, operadores de telecomunicación, etc).

Finalmente, en esta tercera edición del estudio, y respetando el marco estructural ya consagrado en la edición anterior, se ha ampliado el universo de análisis hasta 2.134 encuestas¹, las disponibles hasta fecha del 02-06-2011.

2_ Ficha Técnica

En este apartado se describe la ficha técnica del estudio realizado, detallando la fuente de los datos, la metodología utilizada, y el posterior tratamiento de los mismos.

2_1_ Metodología

Encuesta¹ constituida por **20** cuestiones sobre habilidades y competencias profesionales, elaborada por la ETSIT-UPM y cumplimentada por las empresas donde los alumnos realizan las prácticas.

Dicha encuesta, que se facilita en el **Anexo-I** al presente documento, evalúa competencias profesionales tales como el compromiso con la empresa, el trabajo en equipo, la capacidad de organización, la iniciativa y toma autónoma de decisiones, etc. El tutor de la empresa valora cada cuestión (cada competencia) entre un mínimo de 1, deficiente, y un máximo de 5, excelente.

2_2_ Universo

Universo constituido por **2.134** encuestas¹, las disponibles en la ETSIT-UPM hasta fecha del 02-06-2011, que recogen los resultados de las prácticas en empresa de los alumnos desde 1999 hasta la actualidad.

Los alumnos son estudiantes de 4º y 5º curso de la ETSIT-UPM que, para el reconocimiento de créditos por equivalencia de libre elección, han realizado un período (de, típicamente, 6 meses) de prácticas en empresa.

Y las empresas son sociedades que ejercen su actividad en el sector de las TIC: operadoras de redes y servicios (Telefónica, ONO, Vodafone, Orange,...), suministradoras de equipos y sistemas (Alcatel-Lucent, Ericsson, Cisco,...), consultoras (la entonces Arthur Andersen, Deloitte,...), etc.

2_3_ Fuente de Datos

Fichero de la Dirección para el Área Educativa de Grado de la ETSIT-UPM, con relación nominal de las unidades (cuestionarios) de análisis.

2_4_ Muestra

Dado que se han procesado la totalidad de las encuestas¹ disponibles hasta el 02-06-2011, en este caso la muestra coincide con el universo (véase epígrafe 2_2_ precedente).

2_5_ Tratamiento de Datos

En primer lugar se ha realizado un proceso preliminar de la información inicial (fichero excel, con los parámetros y resultados de las 2.134 encuestas¹), consistente en la depuración de la misma.

En dicha línea se han eliminado aquellos registros no-válidos (fuera del rango de valoración, por ejemplo), resultando tras ello un total de **1.879** encuestas¹ válidas.

Al objeto de identificar y eliminar los registros no-válidos (incompletos, con valores atípicos,...) en la presente edición se han utilizado unos criterios más restrictivos que en las dos anteriores, por lo que los resultados pueden diferir, aunque tan solo ligeramente, de los correspondientes de las dos ediciones precedentes.

Posteriormente, tras la depuración del fichero de datos inicial, se ha realizado un análisis univariante de la información con la aplicación *Excel* y con el paquete estadístico *StatGraphics*, tanto de la totalidad de la misma (véase el epígrafe 3_ siguiente) como de la evolución temporal de las tres competencias profesionales peor valoradas por las empresas (epígrafe 4_ de este documento).

Como se aprecia en los dos apartados siguientes, en el análisis univariante se ha obtenido la distribución de frecuencias y las medidas de tendencia central (valor medio) y de dispersión (desviación típica).

2_6_ Segmentación de Empresas

Como se ha apuntado en el apartado 1_ (*“Introducción: Objeto y Alcance”*), y amén del análisis genérico sobre el desarrollo de competencias profesionales,

en el estudio también se segmentan las entidades en las que los alumnos han realizado las prácticas en empresas y se analiza la valoración de los indicadores profesionales en cada uno de los sectores considerados.

En dicha línea, y al objeto de evitar una excesiva dispersión, se ha considerado únicamente seis sectores empresariales, que son los siguientes:

- **Grandes Clientes**, que comprende básicamente a aquellas entidades que guardan una estrecha relación tanto con la Administración Pública --tales como RED.ES, la SETSI (Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información), el COIT (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación), etc-- como con las grandes entidades financieras.
- **Consultoría**, constituido por aquellas empresas que realizan actividades de análisis y/o predicción en el ámbito de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), tales como la entonces Arthur Andersen, Deloitte, PriceWaterHouseCoopers, DMR Consulting,
- **Operadores de Telecomunicación**, que despliegan redes y gestionan los servicios soportados por las mismas. Entre dichos operadores cabe citar al Grupo Telefónica/Movistar, Vodafone, ONO, ...
- **Fabricantes y Suministradores** de productos (hardware y software) para las redes y servicios de telecomunicación, destacando entre los mismos a Alcatel-Lucent, Ericsson, IBM, Hewlett Packard, Cisco Systems, Nokia, ...
- La **Universidad**, comprendiendo este sector a aquellas prácticas, normalmente relacionadas con proyectos tipo universidad - empresa, que se han desarrollado en cátedras y departamentos universitarios. En su inmensa mayoría este sector está integrado por los distintos departamentos de la ETSIT-UPM.
- Y "**Otros**", sector éste donde se inscriben todas aquellas empresas en las que los alumnos han realizado prácticas y que no se encuadran en alguno de los cinco sectores anteriores. En este sector, y junto a empresas del ámbito de las TIC (DAEDALUS,...), aparecen otras como empresas constructoras (TECOSA,...), empresas de transporte (LARREA,...), centros hospitalarios (Gregorio Marañón de Madrid,...), ...

Por último en la Tabla-1 adjunta se refleja la distribución de las 1.879 encuestas de prácticas en empresa válidas (véase el epígrafe 2_5_) entre los seis sectores arriba considerados.

Sector	nº de encuestas
Grandes Clientes	34
Consultoría	111
Operadores de Telecomunicación	413
Fabricantes y Suministradores	483
Universidad	737
“Otros”	101
	1.879

Tabla-1:

Distribución de prácticas en empresa por Sectores

Como aspecto más interesante sobre la edición anterior, cabe apuntar que en ésta se ha realizado un análisis más detallado del sector "Otros", muy voluminoso en la edición anterior, reasignándose en muchos casos las empresas inicialmente adscritas a este grupo a otros de los sectores considerados.

3_ Análisis de indicadores profesionales

En la Tabla-2 adjunta se facilitan los parámetros estadísticos más relevantes, obtenidos de las 1.879 encuestas analizadas, para cada uno de los 20 indicadores profesionales valorados por las empresas.

	Media	Moda	Varianza	D.Típica	Rango
1	Aceptación de las tareas asignadas				
	4,572	5	0,357	0,597	4
2	Diligencia en la ejecución de los trabajos				
	4,460	5	0,408	0,639	4
3	Capacidad para abordar varias tareas simultáneamente				
	4,182	4	0,493	0,702	4
4	Capacidad para desarrollar gran cantidad de trabajo				
	4,195	4	0,505	0,710	4
5	Calidad del trabajo realizado				
	4,492	5	0,397	0,630	4
6	Capacidad de análisis de problemas				
	4,244	4	0,470	0,685	4
7	Habilidad para aplicar los conocimientos técnicos				
	4,337	4	0,422	0,650	4
8	Capacidad de organización				
	4,193	4	0,523	0,723	4
9	Capacidad de planificación del trabajo				
	4,177	4	0,501	0,708	4
10	Capacidad creativa en el trabajo				
	4,220	4	0,528	0,726	4

Tabla-2 (parte-1):
Indicadores profesionales (fuente: **1.879** encuestas)

	Media	Moda	Varianza	D.Típica	Rango
11	Iniciativa y facilidad en la toma autónoma de decisiones				
	4,152	4	0,565	0,751	4
12	Facilidad para el trabajo en equipo				
	4,498	5	0,428	0,654	4
13	Constancia en el trabajo				
	4,474	5	0,445	0,667	4
14	Habilidad expresiva, tanto oral como escrita				
	4,157	4	0,511	0,715	4
15	Facilidad de relación y comunicación con sus compañeros				
	4,525	5	0,398	0,631	4
16	Respeto y adaptación a las normas de la empresa				
	4,576	5	0,382	0,618	4
17	Grado de satisfacción con el cumplimiento de objetivos				
	4,612	5	0,339	0,582	4
18	Valoración global del rendimiento del alumno				
	4,575	5	0,357	0,598	4
19	Valoración general del beneficio obtenido por el alumno				
	4,486	5	0,346	0,588	4
20	Valoración global del alumno				
	4,645	5	0,299	0,547	3

Tabla-2 (parte-2):

Indicadores profesionales (fuente: **1.879** encuestas)

Como se aprecia en la Tabla-2 precedente, todas las habilidades y/o competencias profesionales han sido bien valoradas por las empresas, obteniendo en todos los casos una puntuación media superior a 4,1 (sobre 5).

En dicha línea, no obstante, en la Tabla-3 adjunta se facilita el mapa estadístico de las tres competencias y/o habilidades profesionales peor valoradas por las

empresas, sobre las que, consecuentemente, debiera focalizarse más el proceso de aprendizaje del Ingeniero de Telecomunicación.

	Media	Moda	Varianza	D.Típica	Rango
9	Capacidad de planificación del trabajo				
	4,177	4	0,501	0,708	4
11	Iniciativa y facilidad en la toma autónoma de decisiones				
	4,152	4	0,565	0,751	4
14	Habilidad expresiva, tanto oral como escrita				
	4,157	4	0,511	0,715	4

Tabla-3:

Indicadores profesionales peor valorados (fuente: 1.879 encuestas)

Llama la atención que el desempeño del trabajo en equipo (indicador-12, "***Facilidad para el trabajo en equipo***") no figure entre las habilidades peor valoradas por las empresas. Ello, y aunque las prácticas en empresa no se inscriben en un entorno laboral pleno, parece romper con uno de los tópicos habituales en lo que concierne a las habilidades y/o competencias profesionales del ingeniero de telecomunicación recién egresado.

En razón a su importancia, en el apartado 4_ ("***Evolución temporal de "peores" indicadores***") se analiza la evolución temporal, de 2001 a 2010, de la valoración de las tres destrezas profesionales, arriba apuntadas, peor consideradas por las empresas.

3_1_ Análisis de Indicadores particularizado por Sectores

En las seis figuras que siguen se compara la valoración global --en base a la muestra total de 1.879 encuestas-- de las veinte competencias profesionales analizadas con la valoración obtenida por dichas competencias en cada uno de los seis sectores de empresas considerados (véase el epígrafe 2_6_).

Así, por ejemplo, en la Figura-1 adjunta se representa la valoración global de las veinte competencias profesionales versus la valoración obtenida por las mismas en el sector de los Grandes Clientes.

Como se aprecia, el sector de los Grandes Clientes (Administración Pública, entidades financieras,...) valora en general por encima de la media global --la resultante de la totalidad (1.879) de las encuestas-- el desarrollo de las competencias profesionales en los alumnos en prácticas, si bien su nivel de exigencia es mayor en competencias tales como el Trabajo en Equipo, la Capacidad de Análisis,

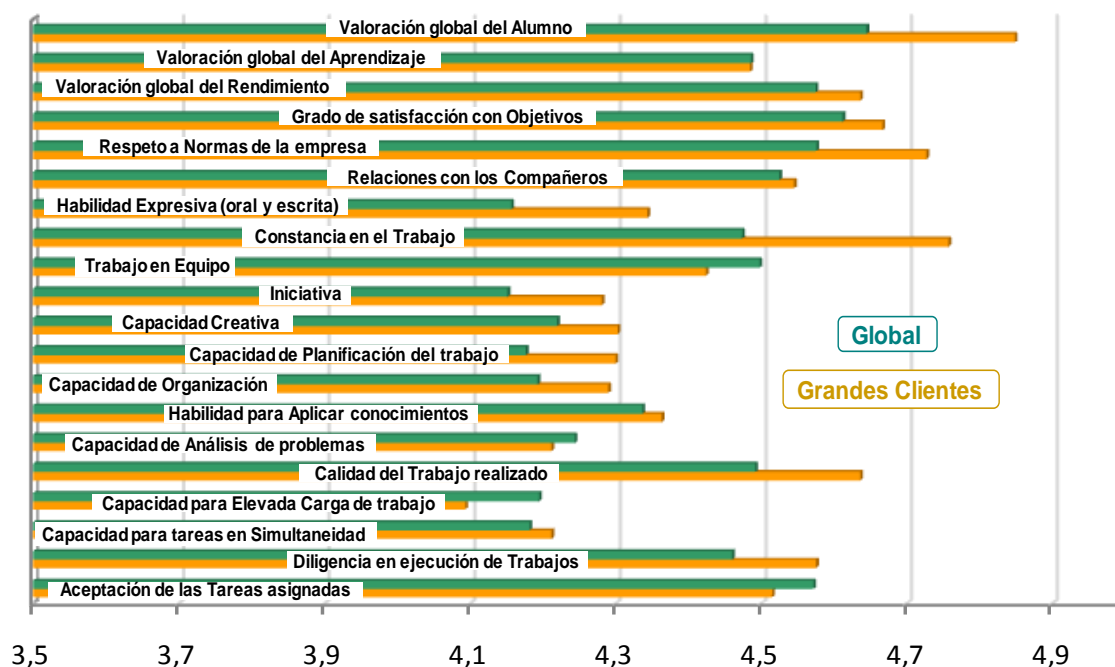


Figura-1: Valoración Global versus Grandes Clientes

Asimismo, en la Figura-2 adjunta, en página siguiente, se compara la valoración global de los veinte indicadores profesionales analizados con la

valoración que obtienen los mismos en el sector de la Consultoría: Deloitte, PriceWaterHouseCoopers, DMR Consulting, Como apunte general, cabe observar que la valoración obtenida por la mayoría de los indicadores profesionales en el sector de la Consultoría es inferior a la valoración global de los mismos (la resultante de la muestra total de 1.879 encuestas).

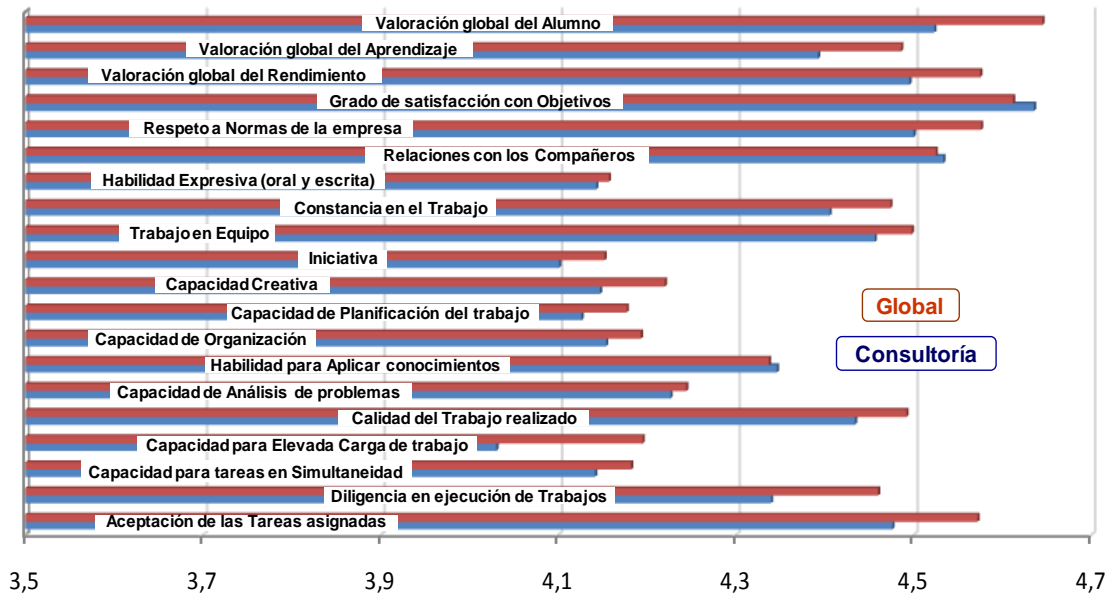


Figura-2: Valoración Global versus Consultoría

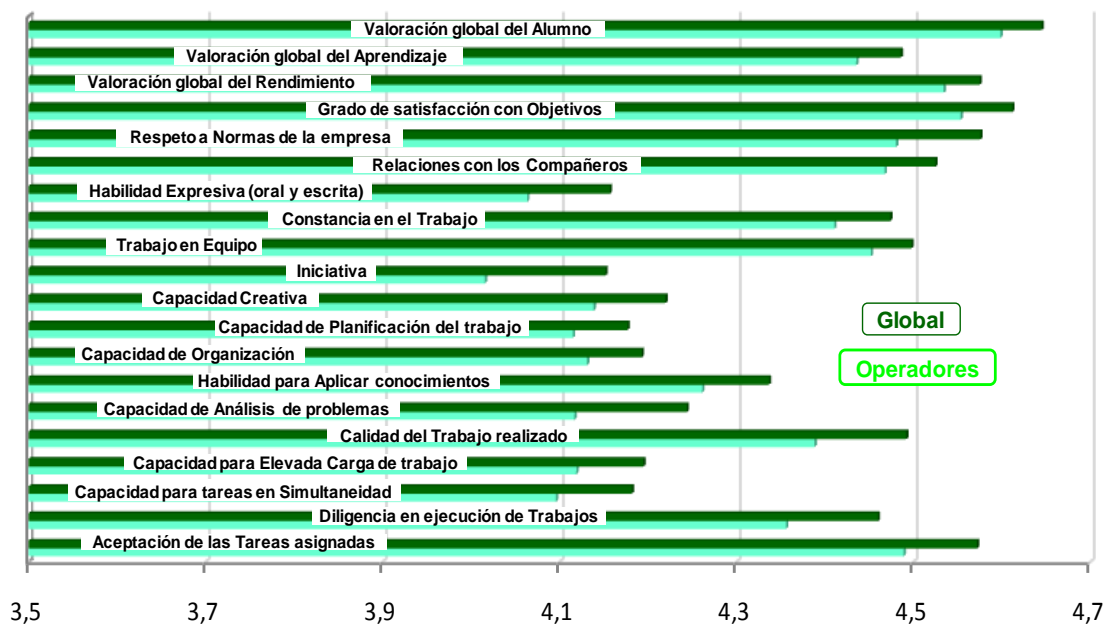


Figura-3: Valoración Global versus Operadores

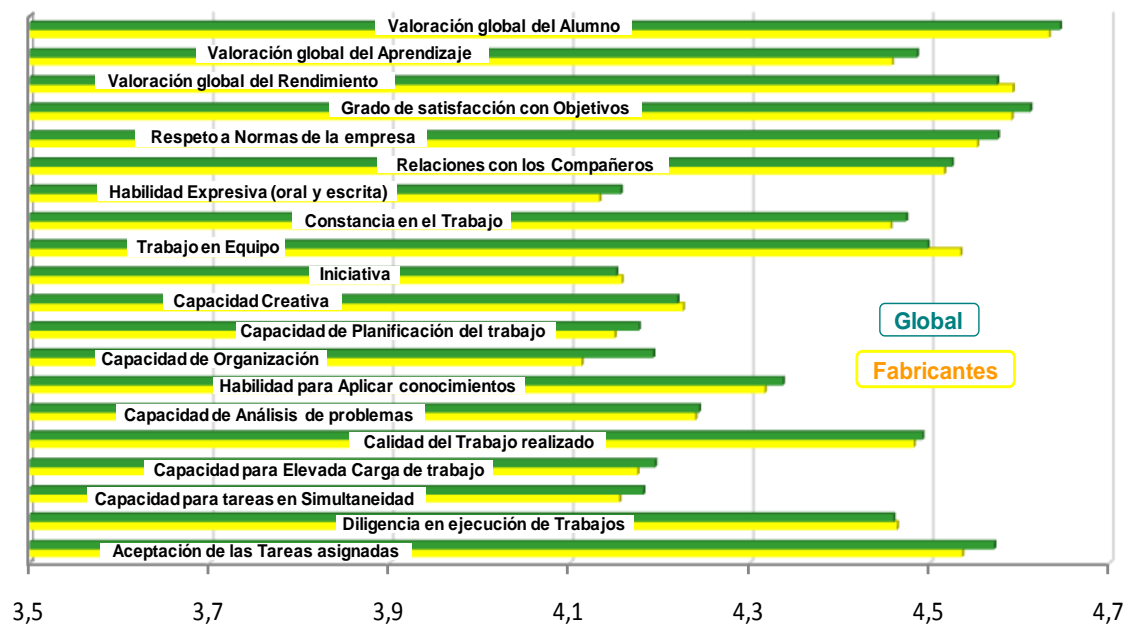


Figura-4: **Valoración Global versus Fabricantes**

En las Figuras 3 y 4 precedentes se representa la valoración global de los veinte indicadores profesionales analizados versus la valoración obtenida por los mismos en los sectores de Operadores y de Fabricantes.

En lo que concierne a los Operadores de Telecomunicación, Figura-3, cabe señalar que la valoración de las competencias profesionales resulta, en todos los casos, inferior a la valoración global de las mismas (la resultante de la muestra total de 1.879 encuestas).

Por el contrario, y como se observa en la Figura-4, los Fabricantes y Suministradores de productos (hardware y software) de telecomunicación registran una valoración de las competencias profesionales muy próxima a la valoración global de las mismas.

Por último, en la Figuras 5 y 6 siguientes se ilustra la valoración de las veinte competencias profesionales por los sectores de Universidad (Figura-5) y “Otros” (Figura-6). Como apunte más significativo cabe observar que la valoración de dichas competencias resulta superior, más “generosa”, en un caso e inferior en el otro, respecto a la valoración global de las mismas (la resultante de la muestra total de 1.879 encuestas).

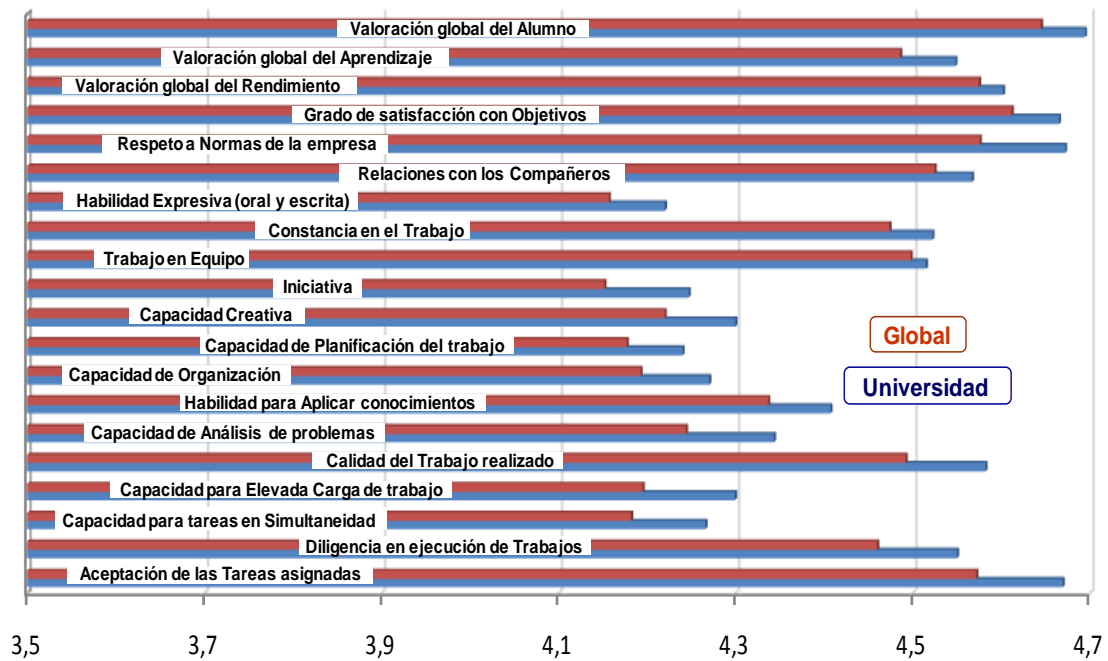


Figura-5: Valoración Global versus Universidad

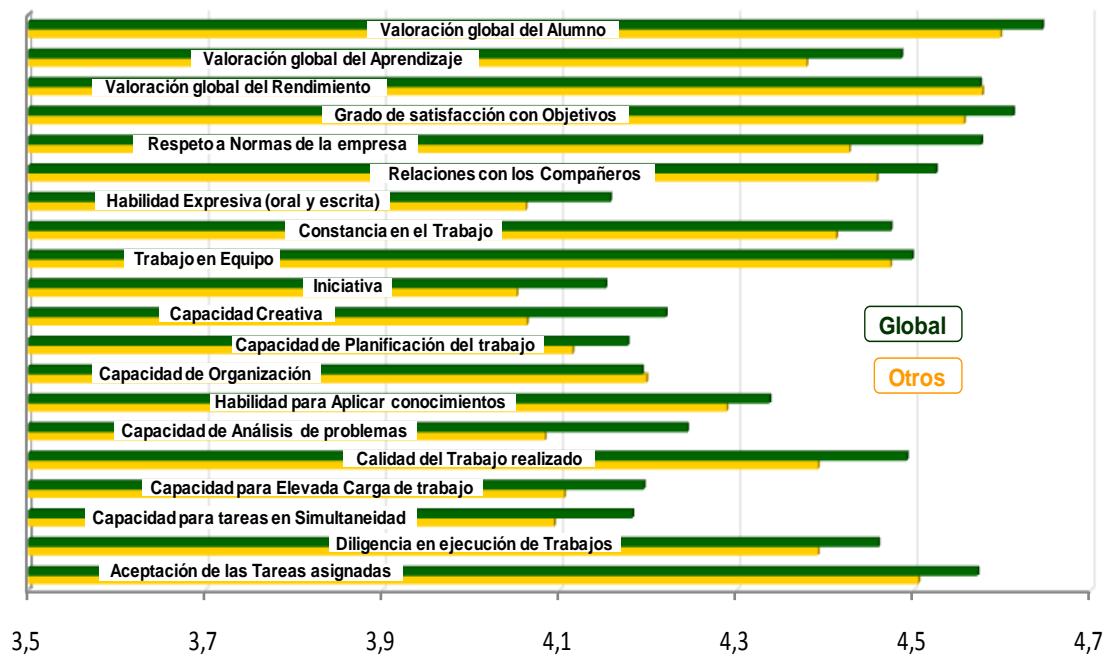


Figura-6: Valoración Global versus "Otros"

4_ Evolución temporal de “peores” indicadores

Al objeto de apreciar si las habilidades y/o competencias peor valoradas por las empresas se han potenciado o depreciado con el tiempo, en este apartado se analiza la evolución temporal, de 2001 a 2010, de la valoración media de dichas habilidades y/o competencias.

En dicha línea, la distribución anual de las 1.879 encuestas se refleja en la tabla siguiente²:

año	nº encuestas
1999	154
2000	193
2001	213
2002	151
2003	157
2004	144
2005	156
2006	208
2007	157
2008	142
2009	86
2010	90
2011	28
	1.879

Tabla-4: Distribución de encuestas por año

En las Figuras 7 y 8 siguientes se ilustra la valoración, por las empresas, de las competencias “**Capacidad de planificación del trabajo**” e “**Iniciativa y facilidad en la toma autónoma de decisiones**” que exhiben en sus prácticas los alumnos de 4º y 5º de ingeniería de telecomunicación.

² Como se ha apuntado en el epígrafe 2_5_, "Tratamiento de Datos", para identificar y eliminar los registros no-válidos (incompletos, con valores atípicos,...) en la presente edición se han utilizado unos criterios más restrictivos que en las dos anteriores, por lo que los resultados pueden diferir, aunque tan solo ligeramente, de los correspondientes de las dos ediciones precedentes.

Como se constata en dichas Figuras, y aún con el "gap" de algunos años (2006 y 2009, típicamente), la percepción por las empresas de estas dos competencias profesionales muestra una mejora sostenida con los años, exhibiendo el alumno de prácticas una capacidad de planificación del trabajo, y una iniciativa y toma autónoma de decisiones, cada vez más acentuada.

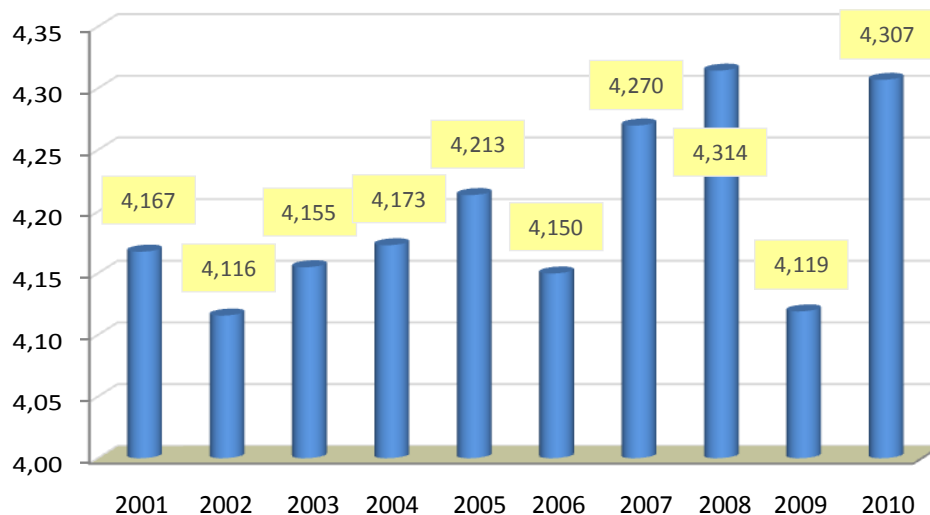


Figura-7: **Capacidad de planificación del trabajo: Evolución**

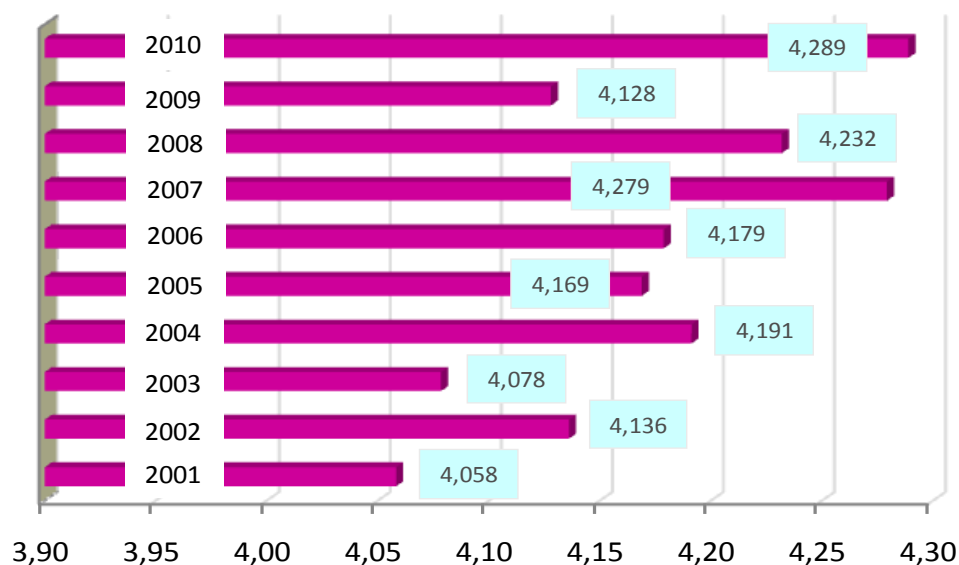


Figura-8: **Iniciativa y toma autónoma de decisiones: Evolución**

Por último, en la Figura-9 adjunta se ilustra la evolución temporal del tercero, y último, de los indicadores profesionales peor valorados por las empresas: "**Habilidad expresiva, tanto oral como escrita**".

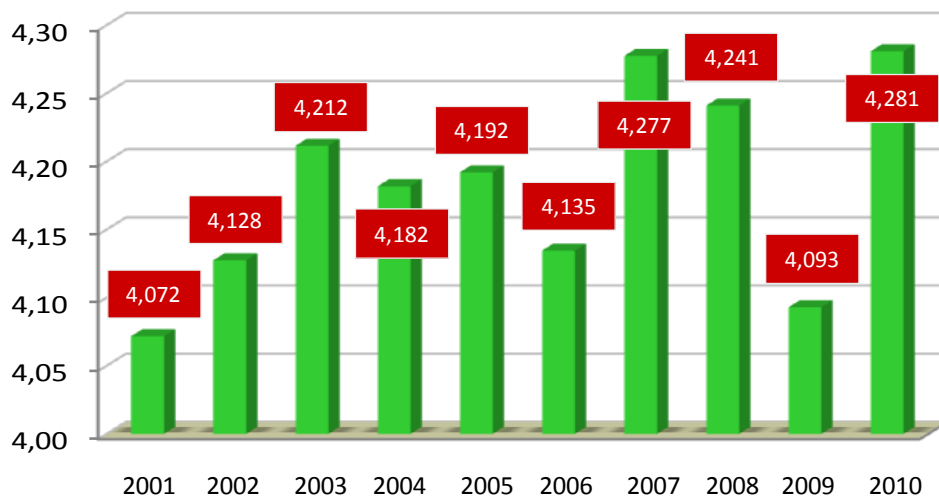


Figura-9: Habilidad expresiva, tanto oral como escrita: Evolución

Como se aprecia, también esta destreza profesional ha experimentado, de acuerdo con la percepción de las empresas, una mejora sostenida en el tiempo, aunque con el ya típico "gap" de 2006 y 2009.

5_ Conclusiones y líneas de investigación

La renovación metodológica del proceso de aprendizaje debe combinar de modo satisfactorio la formación básica del estudiante con una mayor aproximación al ejercicio profesional real para el que se está preparando, resultando al efecto de especial relevancia un conocimiento, extenso y preciso, de los perfiles profesionales demandados por la sociedad.

El análisis de las competencias profesionales en cuestión adquiere aún mayor importancia en la actualidad, con motivo de los recientes cambios en el sector: procesos de liberalización y globalización de las telecomunicaciones, avances en la convergencia e integración de tecnologías y servicios,....

En dicha línea, en el presente estudio se ha analizado **20 indicadores profesionales**, habilidades y/o competencias del ámbito empresarial, tales como el compromiso con la empresa, la capacidad de organización, la iniciativa y toma autónoma de decisiones, el trabajo en equipo,...

Como fuente de datos para dicho análisis se han utilizado **1.879 encuestas**, las disponibles a fecha 02-06-2011, que complimentan las empresas para los alumnos en prácticas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, ETSIT, de la UPM. En cada una de dichas encuestas se valoran los 20 indicadores profesionales.

Como se aprecia en el estudio, todas las habilidades y/o competencias profesionales han sido bien valoradas por las empresas, obteniendo en todos los casos una puntuación media **superior a 4.1** (sobre 5).

Al respecto, se detectan algunas destrezas profesionales peor valoradas por las empresas (sobre las que, consecuentemente, debiera focalizarse más el proceso de aprendizaje del Ingeniero de Telecomunicación). Entre dichas destrezas, peor valoradas, destacan las tres siguientes:

- **Iniciativa** y toma autónoma de decisiones.
- **Habilidad expresiva**, tanto oral como escrita.
- Capacidad de **planificación** del trabajo.

No obstante, y como se constata en la evolución temporal de dichas habilidades, la percepción por las empresas de las mismas muestra una **mejora sostenida** con los años, exhibiendo cada vez el alumno mayor destreza en su desempeño.

Eventuales **ediciones posteriores** de este estudio serían una excelente oportunidad para confirmar tanto esa mejora sostenida que parece aflorar en los últimos años como el carácter puntual y atípico del "gap" de 2006 y 2009.

Anexo: Encuesta de Prácticas en Empresa

INFORME DE EVALUACIÓN DEL ALUMNO **PRÁCTICAS EN EMPRESAS**

Tutor D./D ^a .: _____
Titulado superior en: _____
Empresa: _____ Teléfono: _____
Cargo: _____ Correo-E: _____
Alumno D./D ^a .: _____
Período de prácticas: __/__/__ a __/__/__ Dedicación semanal: _____

1. EL SIGUIENTE BLOQUE DE PREGUNTAS ESTÁ PENSADO PARA EVALUAR AL ALUMNO ATENDIENDO A DIFERENTES ASPECTOS RELACIONADOS CON SU HABILIDAD, APTITUD, ACTITUD Y/O RENDIMIENTO DEMOSTRADO EN LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA. POR FAVOR, VALORE EN LA ESCALA DE 1 A 5 QUE SE PRESENTA A CONTINUACIÓN CADA UNO DE SIGUIENTES ASPECTOS: (Utilice el espacio entre paréntesis para contestar)

Escala → 1= Muy por debajo de lo normal, deficiente;
2= Por debajo de lo normal, insatisfactorio;
3= Normal, satisfactorio;
4= Por encima de lo normal, bueno;
5= Muy por encima de lo normal, excelente;
6= No compete/ No sé/ No deseo valorar este aspecto

- () 1- Aceptación de las tareas asignadas
- () 2- Diligencia en la ejecución de los trabajos
- () 3- Capacidad para abordar distintas tareas simultáneamente
- () 4- Capacidad para desarrollar y abordar una gran cantidad de trabajo
- () 5- Calidad del trabajo realizado
- () 6- Capacidad de análisis de problemas
- () 7- Habilidad para aplicar los conocimientos técnicos adecuados en la resolución de problemas
- () 8- Capacidad de organización
- () 9- Capacidad de planificación del trabajo
- () 10- Capacidad creativa en el trabajo
- () 11- Iniciativa y facilidad en la toma autónoma de decisiones
- () 12- Facilidad para el trabajo en equipo
- () 13- Constancia en el trabajo
- () 14- Habilidad expresiva, tanto oral como escrita, y desenvoltura en la exposición de puntos de vista
- () 15- Facilidad de relación y comunicación con sus compañeros de trabajo
- () 16- Respeto/adaptación a las normas de la empresa

Sigue a la vuelta de la hoja →

2. PARA TERMINAR Y DE FORMA GLOBAL, VALORE EN UNA ESCALA DE 1 A 5 LOS SIGUIENTES ASPECTOS RESPECTO AL ALUMNO Y LA PRÁCTICA: (Utilice el espacio entre paréntesis para contestar)

- () 17- Grado de satisfacción con el cumplimiento de los objetivos de la práctica por parte del alumno (1=NADA SATISFACTORIO; 5=MUY SATISFACTORIO)
- () 18- Valoración general del rendimiento del alumno en el transcurso de la práctica (1=MUY MALO; 5=MUY BUENO)
- () 19- Valoración general del beneficio personal y profesional obtenido por el alumno con esta experiencia (1= NINGUNO; 5= MUCHO)
- () 20- Valoración Global del alumno (1=MUY MAL; 5=MUY BIEN)

Firma del Tutor: _____

SI DESEA REALIZAR ALGUNA OBSERVACIÓN O COMENTARIO HÁGALO A CONTINUACIÓN
(adjunte las hojas que considere necesario)