

LAS PRÁCTICAS EXTERNAS COMO ASIGNATURA OBLIGATORIA EN LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Mar Carlos
Francisco Colomer
Vicente Chulvi
Laura García

Universitat Jaume I. Castellón de la Plana.

Abstract

The programs studies in engineering degrees at the Jaume I University (Castellón, Spain) have, since 1998/1999 academic year, a 12 credits compulsory subject which includes a work placement and a Final Year Project. The students usually perform the work placements at a real professional setting (public o private company) offered either by the University or by themselves. In this company they could preferably perform their final year project. Traditionally, the companies have sent proposals to the University in which they request students to do their placements. In the actual economic crisis, these kinds of requests have been drastically reduced, so the students must look for a company in which they can carry out their placement work.

This work reflects in the first place, the influence of the actual economical situation on the number of work placements requests. In the second place, this work studies the possible changes in the final year project thematic and finally if the increase in the auto searching company implies a better appreciation of the work placements.

Keywords: *estancia; prácticas, ingenierías; proyectos*

Resumen

Los programas de estudios de las carreras del ámbito de la ingeniería en la Universidad Jaume I de Castellón tienen, desde el curso 1998/1999, una asignatura obligatoria de 12 créditos ECTS que incluye una estancia en prácticas y un proyecto final de carrera. Las prácticas deben realizarse en una entidad externa buscada por ellos mismos o por la universidad. En esta entidad preferiblemente pueden elaborar su proyecto final de carrera. Tradicionalmente, las empresas han enviado ofertas a la universidad solicitando estudiantes en prácticas. Con la situación actual de crisis económica, las ofertas públicas de prácticas se han reducido drásticamente, por lo cual se fomenta que los alumnos se busquen las empresas.

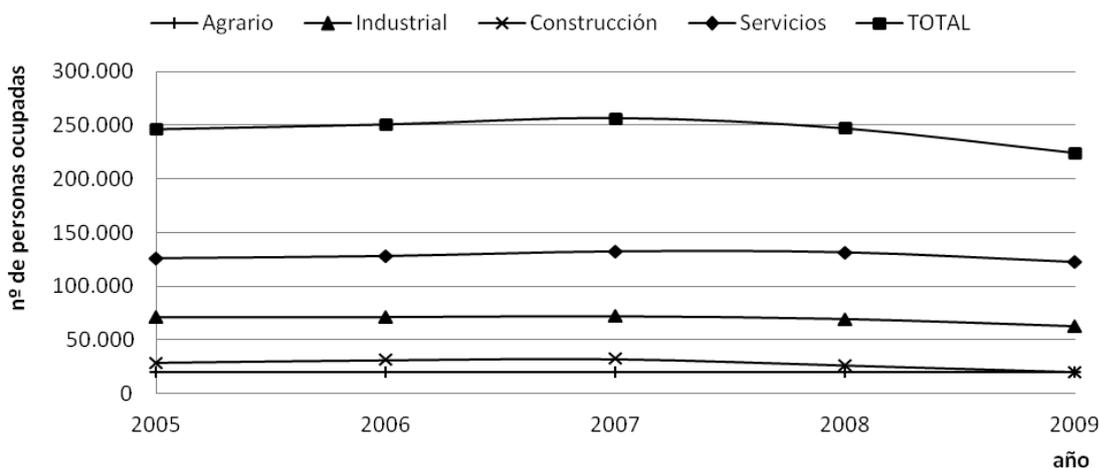
En este trabajo se ha analizado, para las titulaciones de Ingeniería Industrial, Ingeniería Técnica Industrial, especialidad mecánica, e Ingeniería Técnica en Diseño Industrial, en primer lugar, la influencia que la crisis económica tiene en el número de ofertas de los sectores donde los estudiantes realizan sus prácticas. En segundo lugar, los cambios de tendencia ocurridos en cuanto a la temática de los proyectos final de carrera y en tercer lugar, se ha estudiado si el incremento en la auto-búsqueda implica una mejor valoración de las prácticas.

Palabras clave: work, placements, engineering, projects.

1. Introducción

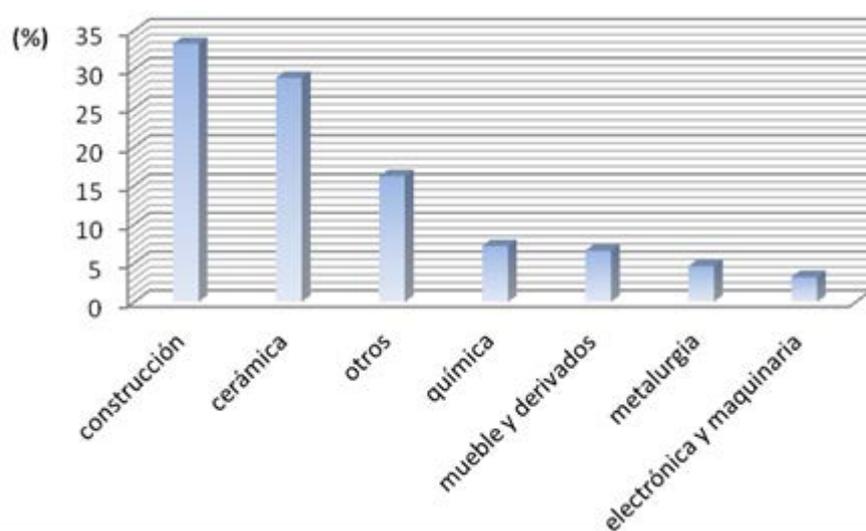
En la provincia de Castellón (España) el sector industrial y de la construcción suponía casi el 50% del empleo en el año 2009. Según los datos de la Cámara de Comercio de Castellón (2010), la industria y minería representan el 36,90% del valor total de la producción, mientras que la construcción mueve un valor de producción del 9,55%. Estos valores representan un 24,51% y un 10,99% del Producto Interior Bruto de la provincia respectivamente. En cuanto a las personas empleadas, el sector industrial acoge un 27,77% y la construcción un 8,94%. Sin embargo estos datos han ido variando a lo largo de los últimos años (Figura 1) y se observa un importante decrecimiento en el empleo de los cuatro sectores, siendo éste más acusado en el sector de la construcción, lo cual afecta también de una forma directa al sector cerámico.

Figura 1: Evolución de las personas ocupadas en cada uno de los sectores



La actividad industrial en Castellón está especialmente enfocada a la producción cerámica, la cual también está íntimamente relacionada con el sector de la construcción y el sector químico. En la Figura 2 se presenta la distribución del empleo del sector. En esta figura el término "otros" incluye actividades como la textil y la industria del calzado, la industria agroalimentaria o las actividades asociadas a la distribución de agua y/o generación de energía.

Figura 2: Relación de personas empleadas en cada uno de los sectores industriales de la provincia de Castellón (datos de 2009).



Como suministradora de actividades innovadoras a la empresa y a la sociedad en general, la Universidad desempeña un importante papel en la competitividad y en la creación de empleo. Las contribuciones no solo se limitan al desarrollo de nuevas tecnologías sino que pueden adaptar el conocimiento generado en otros entornos y adecuarlo a las condiciones locales, o descubrir el conocimiento que ya está presente en el entorno pero todavía no se ha puesto en práctica (Lester, 2005). La innovación generada en las universidades se transfiere a la empresa a través de contratación de servicios, patentes y marcas y convenios de colaboración (López Mielgo et. al., 2004). Pero la forma más importante en que la universidad puede contribuir a la innovación y a la competitividad es a través de su contribución a la formación de profesionales (Alfonso & Borrego, 2009).

Los alumnos deben acostumbrarse a trabajar en equipo, a implementar de manera coordinada, a valorar a sus colegas y a ser valorados por ellos, a recibir críticas de compañeros, a proponer criterios de evaluación (Águeda & Cruz, 2005). En definitiva, se pretende realizar un diseño didáctico de innovación docente en el que los principales requisitos son dos: que el alumno asuma el protagonismo de su propia formación (siguiendo las recomendaciones del EEES) y que aprenda a trabajar en equipo, desarrollando actitudes y habilidades de comunicación que serán necesarias en el día a día de su trabajo futuro, porque lo requiere la sociedad laboral actual (Corral et al., 2010).

Así pues, la Universidad Jaume I (UJI) de Castellón está muy influenciada en su política educativa por estos sectores productivos. Por lo tanto, la Universidad Jaume I de Castellón, siguiendo la misma tendencia que la mayoría de universidades españolas, intenta adaptarse a las necesidades de los sectores circundantes. Por este motivo, las titulaciones técnicas impartidas en la UJI, están relacionadas con los perfiles más necesitados en la industria de la provincia. El hecho de que en los planes de estudio se incluya como materia obligatoria la realización de una estancia en prácticas o *practicum* en una empresa refuerza esta adaptación al entorno, puesto que el último hito formativo del estudiante pasa por realizar una estancia en una empresa (UJI, 2011). De este modo se intenta coordinar el sistema educativo y el sistema laboral: al primero le corresponde el papel de constituir conocimientos y validarlos por diplomas y desarrollar las capacidades propias del individuo; al segundo, le corresponde el papel de emplear esos conocimientos, combinarlos con la experiencia

profesional y la formación continua a efectos de desarrollar las competencias y validarlas (Zarifian, 1999).

Desde esta definición queda clara la vinculación de ambas modalidades a la adquisición, a través de la práctica, de competencias profesionales. Así mismo se evidencia la primera diferencia entre ellos. Mientras el proyecto fin de carrera se mantiene principalmente dentro de los límites del sistema educativo, el *prácticum* acude sobre todo al sistema laboral (Sanz et al., 2008). La inclusión del concepto de competencia en la organización de las enseñanzas universitarias hace más visible la necesidad de los Proyectos Fin de Carrera y Prácticum como módulos de formación en los que los alumnos integran los distintos conocimientos y destrezas adquiridos en las distintas materias de la titulación y evidencia la importancia de una correcta labor tutorial de los agentes implicados en el proceso (Sanz et al., 2008).

Es de presuponer, por tanto, que aquellas condiciones o factores que causen un aspecto específico sobre el entramado industrial de la provincia afectaran de algún modo al perfil formativo de la universidad. Esto sucede de un modo más directo en el caso de la Estancia en Prácticas (EP). Dicho de otro modo, la EP será, a priori, un reflejo de la evolución del sector industrial de la provincia, al estar basada en la demanda de trabajadores de perfil técnico por parte de las mismas empresas.

En el presente estudio se pretende defender este hecho, y demostrar la hipótesis de que el análisis de los datos de la EP puede resultar un buen indicador de la situación socioeconómica actual de la industria circundante a la Universidad. Para ello, en el presente trabajo se muestra un estudio estadístico de la evolución de la EP en las titulaciones de Ingeniería Industrial, Ingeniería Técnica Industrial especialidad mecánica e Ingeniería Técnica en Diseño Industrial impartida en la Universidad Jaume I de Castellón desde el curso 2003/04 hasta el 2010/11. De la comparativa de este estudio con las estadísticas de la industria en la provincia de Castellón en el mismo periodo (INE, 2003-2010; MITyC, 2008, 2009, 2010; Cámara Castellón, 2010), teniendo en cuenta los hitos económicos que mayor repercusión han tenido en este ámbito, se pretenden sacar las conclusiones suficientes para defender la hipótesis anterior y, al mismo tiempo, ver como estos sucesos económicos destacables, como por ejemplo la crisis económica mundial iniciada en 2007 (Crouhy et al, 2008), afectan a la ingeniería y a su ámbito docente y académico.

2. Metodología

En las titulaciones de ingeniería de la Universidad Jaume I de Castellón es requisito indispensable para obtener el título universitario realizar una estancia en prácticas (EP) y un proyecto fin de carrera (PFC), ambas están englobadas dentro de una misma asignatura. Las titulaciones de ingeniería que se han analizado en este estudio son Ingeniería Industrial (Ing. Ind) Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica (ITIM) e Ingeniería Técnica en Diseño Industrial (ITDI). La primera está estructurada en cinco cursos académicos y las otras dos, en tres.

El procedimiento para superar la asignatura de EP&PFC es similar en las tres titulaciones estudiadas: para iniciar la estancia en prácticas el estudiante debe tener un mínimo de créditos troncales+obligatorios aprobados (90% en Ing. Ind y 80% en ITIM y ITDI) ya que de este modo se aseguran unos conocimientos mínimos adquiridos por el estudiante y una mayor disponibilidad de tiempo para conjugar las prácticas y las asignaturas. Las prácticas pueden realizarse en una empresa buscada por los propios estudiantes (oferta nominativa) o en una que ofrece estancias en prácticas previo contacto con la Universidad (oferta pública).

Los que eligen la primera opción pueden escoger la empresa o el sector que más les interese, además de que supone una primera experiencia en la búsqueda activa de empleo, lo cual les será de mucha utilidad al finalizar sus estudios, además de desarrollar habilidades profesionales como la comunicación oral y escrita, la toma de decisiones y la eficiencia personal (Shuman, 2005). En cada una de las tres titulaciones hay un profesor que se encarga de coordinar los asuntos relacionados con la EP y con la defensa del PFC. Además, se cuenta con la Oficina de Inserción Profesional y Estancia en Prácticas (OIPEP) que regula, administra y armoniza el proceso de asignaciones de estudiantes a empresas y realiza una búsqueda activa de entidades susceptibles de acoger alumnos.

Así pues, en primer lugar, se han recogido los datos de los estudiantes matriculados en la asignatura EP&PFC de las tres titulaciones para tener constancia del número de estudiantes sobre los que se realiza el estudio. En segundo lugar, se han obtenido los datos de las ofertas públicas y las ofertas nominativas. Los datos recogidos engloban también la tipología de empresa en la que se ha realizado la EP, agrupadas en función de los sectores mayoritarios de la industria en la provincia de Castellón, el número de ofertas libres procedentes de cada empresa, el número de empresas por grupo buscadas por los propios alumnos y número de alumnos total que han realizado la EP en cada grupo de empresas, desde el curso 2003/2004 hasta el 2010/2011.

En tercer lugar se ha realizado un análisis estadístico de los datos, con la intención de averiguar tendencias, tanto en la demanda de las empresas como en las preferencias de los alumnos. En dicho análisis se pretende observar el perfil de los sectores empresariales que más demanda de alumnos de perfil técnico tengan, así como la evolución de este interés a lo largo del tiempo. El análisis de los datos permite discernir puntos clave y tendencias.

Por último, se han identificado los sectores sobre los cuales los estudiantes realizan su PFC, y se ha analizado, a continuación la relación que existe entre la temática del PFC con el sector en el que han hecho la EP.

3. Resultados y discusión

El número de estudiantes matriculados en Ing. Ind, ITIM y ITDI ha ido incrementándose año tras año, según se representa en la figura 3. Por otro lado, en las figuras 4, 5 y 6 se presenta la evolución de las ofertas públicas, ofertas nominativas y ofertas sin cubrir en cada una de las tres titulaciones. En la titulación de Ing. Ind y en la de ITIM se observa en los últimos años una cierta disminución de las ofertas sin cubrir y también un ligero aumento en las ofertas nominativas, lo cual podría tener como causa probable el inicio de la crisis económica que se inició en el año 2007.

Figura 3: Evolución de los estudiantes matriculados en las titulaciones de Ing.Ind, ITIM y ITDI

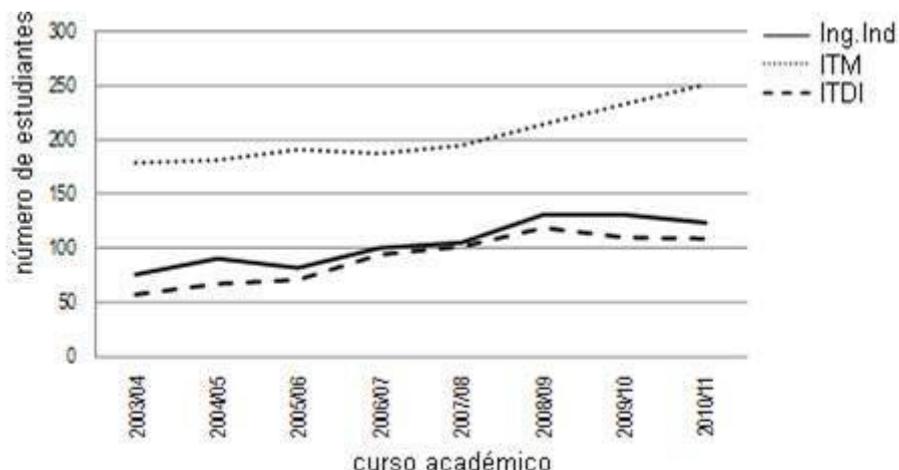


Figura 4: evolución de las ofertas públicas, ofertas nominativas y ofertas sin cubrir en la titulación de Ingeniería Industrial.

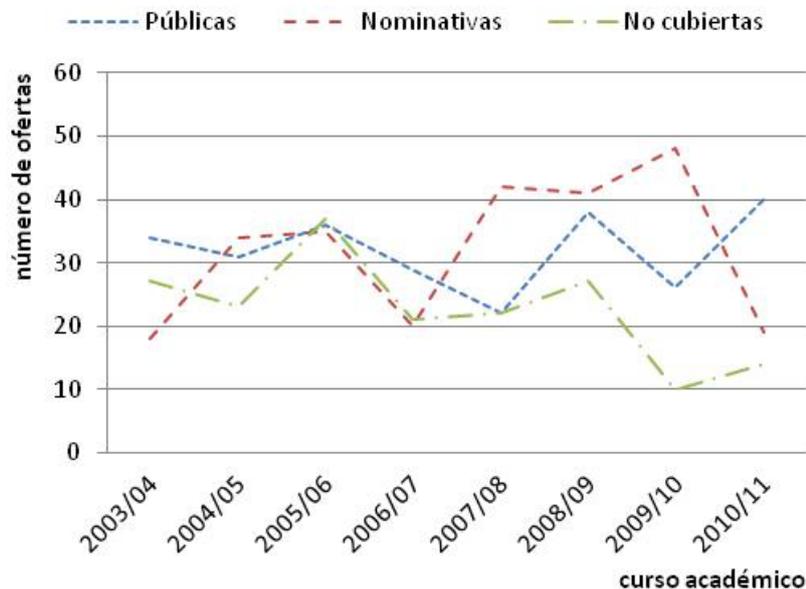


Figura 5: evolución de las ofertas públicas, ofertas nominativas y ofertas sin cubrir en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica.

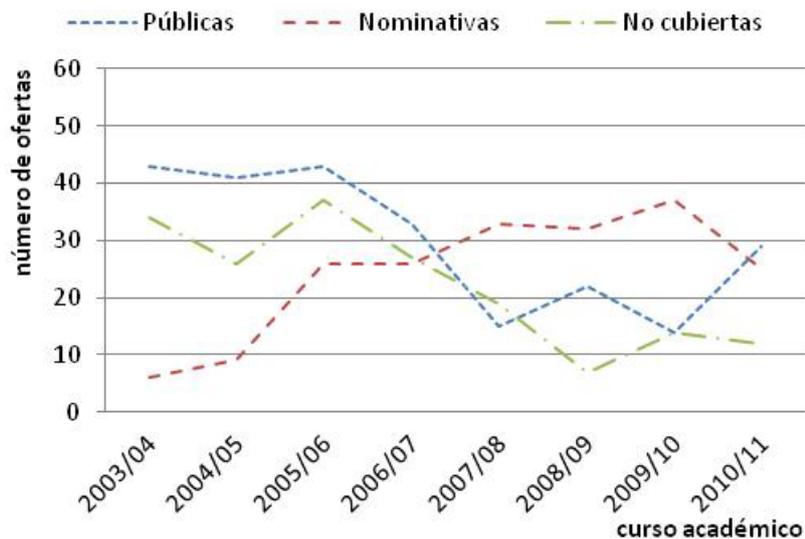
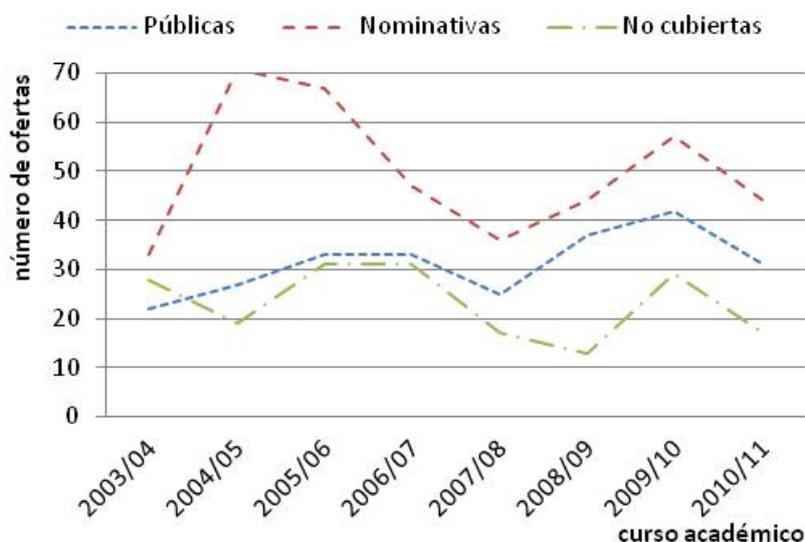


Figura 6: evolución de las ofertas públicas, ofertas nominativas y ofertas sin cubrir en la titulación de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial.



En las figuras 7, 8 y 9 se presentan los sectores en los que mayoritariamente los estudiantes han realizado sus prácticas. Los sectores en los que más estudiantes han hechos sus prácticas son, en el caso de Ing.Ind y ITIM, el de la construcción, el cerámico y el químico.

En el caso de ITDI, el sector construcción no aparece representado, aunque sí que aparece el cuarto sector dominante de la provincia, que es el de la madera y el mueble. Esto tiene sentido, ya que es un sector que tiene una necesidad de diseño, mientras que el diseño en la construcción está más ligado a la arquitectura. Por otra parte, también se puede observar como el grupo de servicios técnicos y arquitectura, el cual está ligado muchas veces con servicios prestados al sector de la construcción (instalaciones, cálculos estructurales, etc.), representa un porcentaje elevado en los tres casos. Por otro lado, también existe un porcentaje considerable de estudiantes que realizan su EP en otros sectores, entre ellos cabe destacar la elaboración y redacción de informes técnicos, investigación, servicios auxiliares, logística, etc. Esto demuestra el carácter multidisciplinario de las carreras de ingeniería y la versatilidad que transmite a los alumnos.

En los casos siguientes se ha representado mediante el código CNAE el porcentaje de los sectores en los que los estudiantes realizan sus prácticas. Estos códigos se resumen en la tabla 1:

Tabla 1: Caracterización de los sectores productivos según el CNAE

Código CNAE	Sector productivo
A	Agricultura, Ganadería...
B	Industrias extractivas (minería)
C	Industria Manufacturera
C1	Industrias Agroalimentarias
C2	Industria textil
C3	Industria de madera y mueble
C4	Industria papelera

C5	Artes gráficas
C6	Industria agroquímica (fertilizantes)
C7	Droguería (prods. Limpieza, etc.)
C8	Industria Cerámica
C9	Industria petroquímica, plástico y química orgánica
C10	Industria del cemento y mat. Construcción
C11	Industria siderometalúrgica
C12	Fabricación de componentes electrónicos y electrodomésticos
C13	Fabricación de maquinaria
C14	Industria de la automoción
C15	Fabricación de juguetes
D	Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado
E	Suministro de agua, saneamiento, gestión de residuos y descontaminación
E1	Suministro de agua potable, depuración y saneamiento de aguas residuales
E2	Gestión y tratamiento de residuos
F	Construcción
G	Actividad comercial y reparación de vehículos
H	Logística y transporte
I	Información y comunicaciones (TICs, internet, portales web, etc.)
J	Inmobiliarias
K	Actividades profesionales, científicas y técnicas
K1	Servicios técnicos de arquitectura e ingenierías
K2	Análisis técnicos, auditorías, etc.
K3	Investigación
L	Servicios auxiliares
M	Administración pública (Ayto, consellerías, diputaciones, ministerios, etc.)
N	Cooperación internacional

Figura 7: Presencia de estudiantes durante su EP y sobre lo que han elaborado su PFC en la titulación de Ingeniería Industrial en los distintos sectores productivos, desde el año 2004 al 2011.

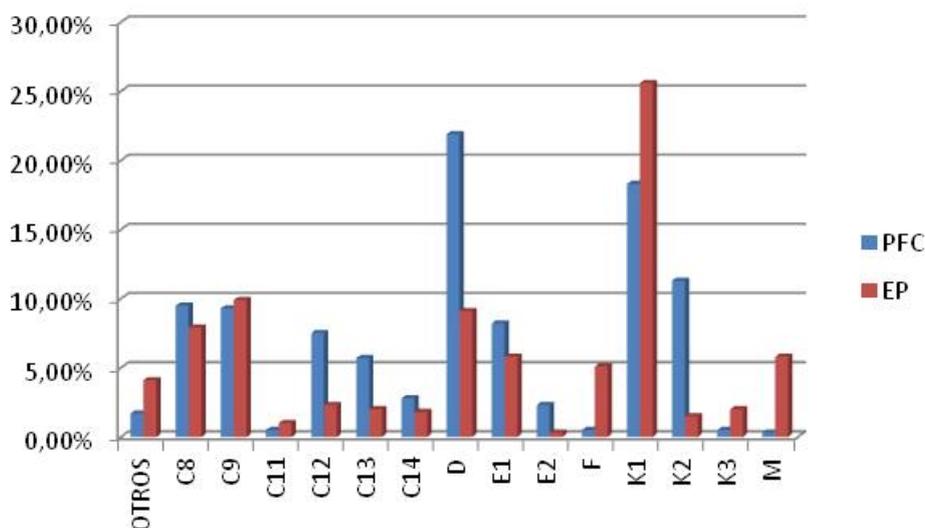


Figura 8: presencia de estudiantes durante su EP y sobre lo que han elaborado su PFC en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica en los distintos sectores productivos, desde el año 2004 al 2011.

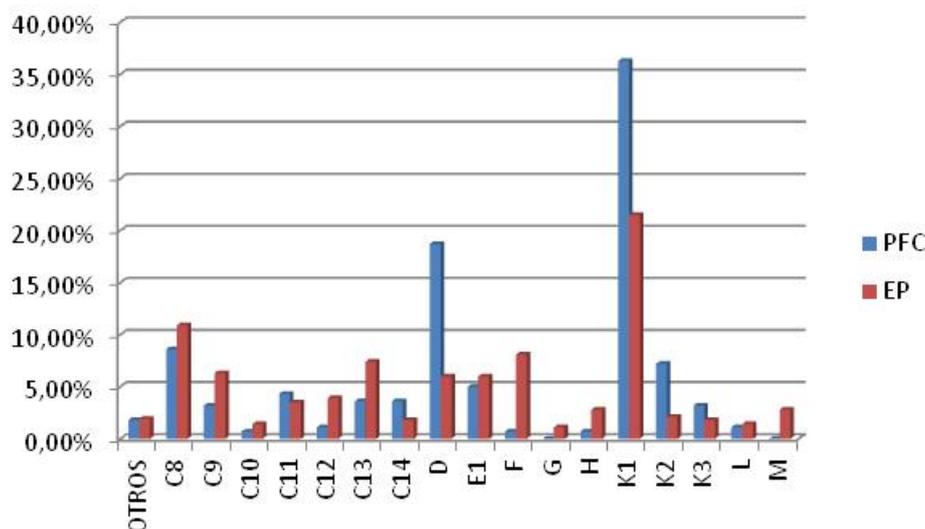
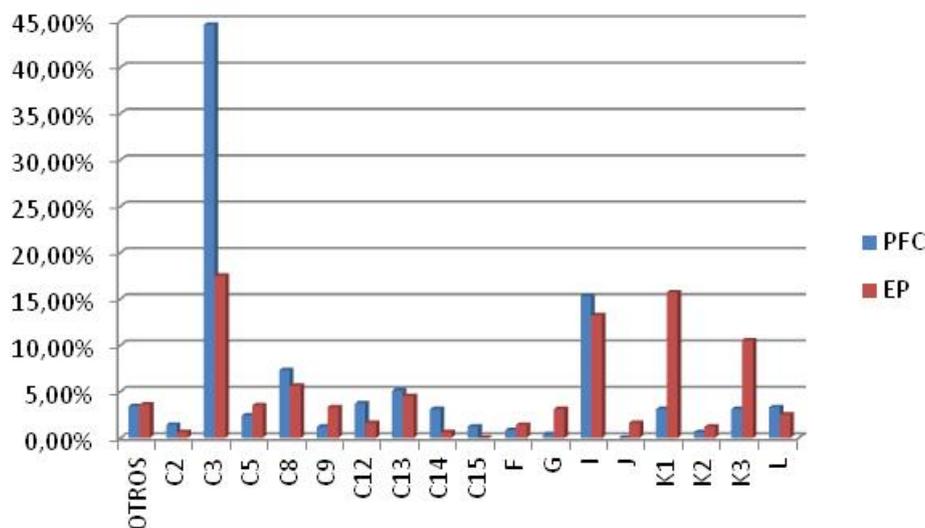


Figura 9: presencia de estudiantes durante su EP en la titulación de Ingeniería Técnica EN Diseño Industrial en los distintos sectores productivos, desde el año 2004 al 2011.



El sector "otros" recopila todos aquellos sectores con una representación menor del 1%.

Analizando los resultados de la Figura 7 se observa que en los estudiantes de Ing. Ind hay una preferencia por realizar las prácticas en empresas relacionadas con los servicios técnicos y de arquitectura, que representa más del 25% de los estudiantes. Por otra parte, la temática de los PFC se centra mayoritariamente en energía, electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (22%), y al igual que en la EP servicios técnicos y de arquitectura, además de análisis técnicos y auditorías. Así pues hay una cierta relación entre la EP y el PFC, sobre todo en los temas relacionados con la actividad de código K1. Sin embargo, hay bastante variedad en los sectores, tanto para la EP como para el PFC. En la titulación de

ITIM ocurre algo similar, aunque en este caso está más acentuado que la Ing.Ind en cuanto al sector K1

Sin embargo, en la titulación de ITDI los estudiantes optan mayoritariamente por las empresas del sector del mueble (45%), relativamente abundantes en la provincia de Castellón, sobre todo en cuanto a la temática de su PFC, aunque también un 15% se decanta por las tecnologías de la información y comunicación (TIC), es decir, diseño de páginas web y similar. En cuanto a la EP los resultados no son tan concluyentes, ya que los estudiantes reparten sus actividades en los sectores del mueble, los servicios técnicos de arquitectura e ingenierías, las empresas de TIC y las prácticas en centros de investigación.

4. Conclusiones

La realización de prácticas como actividad obligatoria en la Universidad Jaume I se plantea como una oportunidad para los estudiantes de cara a tener el primer contacto con el mundo laboral. En esta primera inmersión en el mundo empresarial los estudiantes tienen la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la Universidad. Además es una forma de adquirir otro tipo de habilidades personales como la comunicación y el trabajo en equipo que les serán útiles una vez finalizados los estudios universitarios.

Con el programa de estancia en prácticas, la universidad contribuye a la innovación y a la competitividad del entorno empresarial. De hecho, las titulaciones de ingeniería analizadas se crearon con para satisfacer las necesidades de formación del entramado empresarial de la zona. Como es lógico, la mayor parte de los estudiantes realizan la estancia en prácticas en empresas cercanas a la Universidad, en este caso en la provincia de Castelló y consecuentemente cualquier factor que afecte al sector productivo principal tendrá sus efectos en el programa de estancia en prácticas de la Universidad. Un ejemplo de ello es la influencia que ha tenido el inicio de la crisis económica la cual ha provocado una disminución de la actividad en el sector de la construcción y como consecuencia, del sector cerámico por lo que muchas empresas han dejado de acoger estudiantes en prácticas. Esta menor oferta ha obligado a que se fomente entre el estudiantado la búsqueda activa de entidad para hacer su EP. En las tres titulaciones analizadas la propuesta de una entidad (oferta nominativa) ha aumentado en los últimos cursos.

La búsqueda de empresa por parte de los alumnos es un primer paso en la elaboración de su CV así como de enfrentarse a una entrevista de trabajo. La Universidad pone a disposición de los alumnos las herramientas necesarias que les ayuden en la ejecución de este tipo de tareas nuevas.

Por otro lado, en este trabajo se ha analizado la diferencia existente en las tres titulaciones entre los temas elegidos para realizar la EP y el PFC. El realizar un PFC relacionado con los temas tratados durante la estancia en prácticas ayuda en gran medida a los alumnos a desarrollar un PFC aplicado a un proyecto real. En este caso los alumnos disponen de una gran fuente de información procedente del entorno empresarial que es de gran ayuda a la hora de redactar su PFC. En los casos estudiados se pone de manifiesto que en muchos casos el tema de la EP difiere al del PFC:

Por otra parte, a partir de los resultados obtenidos en el estudio se observa que el sector donde más estudiantes de Ing. Ind e ITM realizan sus prácticas es el de los servicios de ingeniería y por tanto, la temática más abundante en los PFC. Sin embargo, los estudiantes de ITDI se decantan más hacia el sector del mueble, con mucha mayor necesidad de diseño.

Por otra parte, a partir de los resultados obtenidos en el estudio se observa que el sector donde más estudiantes de Ing. Ind e ITIM realizan sus prácticas es el de los servicios de ingeniería y por tanto, la temática más abundante en los PFC. Sin embargo, los estudiantes de ITDI se decantan más hacia el sector del mueble, con mucha mayor necesidad de diseño.

5. Referencias

- Águeda, B., & Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Ed. Narcea. Madrid.
- Alfonso, A., & Borrego, I. (2009) Cooperación Universidad – Empresa en el ámbito educativo para el fomento de la competitividad y el empleo. *13th International Congress on Project Engineering*. (págs. 2274-2285). Badajoz.
- Cámara de Comercio de Castellón (2010) - Cámara de Comercio e Industria de Castellón. *Castellón en cifras*. Datos de los años 2003 a 2009. Disponibles en Web: <<http://www.camaracastellon.com/estudios-economicos/estadisticas.asp>> (último acceso 28/02/2012)
- Corral, M., Vergara, E.P., Alba, E., González, A. (2010) Experiencia docente en prácticas de proyectos en ingeniería industrial. *14th International Congress on Project Engineering* (págs. 2763-2769) Madrid.
- Crouhy, MG, Jarrow, RA, Turnbull, SM. (2007) *The subprime credit crisis of 2007*. The Journal of Derivatives. Vol. 16-1, págs. 81-110.
- Lester, R.K. (2005). Universities, Innovation, and the Competitiveness of Local Economies: summary report from the local innovation project — phase I”. *Industrial Performance Center. Massachusetts Institute of Technology*. IPC Working Paper Series.
- López Mielgo, N., Montes Peón J. M., Vázquez Ordás, C.J. y Prieto Rodríguez, J. (2004). *Innovación y competitividad: implicaciones para la gestión de la innovación*. Madrid. Número 24, julio 2004.
- MITyC – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *Atlas de Reindustrialización en España 2008*. Disponible en Web: <http://193.146.123.247/aplicaciones/reindus/atlas/navegacionTematica/A_INDICE.pdf>
- MITyC – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *Atlas de Reindustrialización en España 2009*. Disponible en Web: <<http://193.146.123.247/aplicaciones/reindus/atlas/index.html>>
- MITyC – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *Atlas de Reindustrialización en España 2010*. Disponible en Web: <<http://193.146.123.247/aplicaciones/reindus/Publicacion2010/Index.html>>
- Sanz, I., Sanz-Berzosa, M.D., & Torralba J.M. (2008). Metodologías de docencia – aprendizaje activas. Aplicación a la dirección de proyectos fin de carrera en ingenierías. Una mirada desde el *practicum*. *12th International Conference on Project Engineering*. (págs. 2495-2503). Zaragoza.
- Shuman L.J., Besterfield-Sacre M., McGourty J. (2005). *The ABET “Professional Skills”-Can they be taught? Can they be assessed?*. Journal of Engineering Education. págs. 41-55
- UJI Universidad Jaime I (2011). Normativa académica general del estudiantado de Primer y segundo ciclo de la Universitat Jaume I. Acuerdo del Consejo de Dirección nº 42 de 7 de junio de 2011. Disponible en Web: <http://www.uji.es/bin/uji/norm/matr/n1i21112e.pdf>

Zarifian, P. (1999), *El modelo de la competencia y sus consecuencias sobre el trabajo y los oficios profesionales*, Cinterfor, Montevideo,
www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/papel/8/pdf/papel8_3.pdf

Correspondencia (Para más información contacte con): Mar Carlos Alberola mcarlos@gmail.com

Secretaría XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos.

Phone: + 34 96 387 70 00 Ext. 75685 / 79172

Fax: + + 34 96 387 91 73

E-mail: congresoalencia2012@aeipro.com

URL: <http://www.congresoaeipro2012.es>