

LAS ASIGNATURAS DE PROYECTOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

José M^o. Torralba Martínez
José Onofre Montesa Andrés
Juan Vicente Oltra Gutiérrez
José Cuenca Iniesta

Escuela y Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Valencia.

RESUMEN.

Se comenta la aparición de asignaturas de Proyectos de Ingeniería Informática en los nuevos planes de estudio de Ingeniero Técnico en Informática (de Gestión y de Sistemas), así como también en Ingeniería Informática, como respuesta a la problemática del Proyecto Fin de Carrera en los planes antiguos. Se presenta la estructura docente de estas asignaturas en la Universidad Politécnica de Valencia, haciendo alguna referencia a otras universidades. Se termina planteando algunos principios que podrían inspirar la docencia de estas asignaturas cuando se realice por profesores que no sean del área de conocimiento de Proyectos de Ingeniería.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El objeto de la comunicación es presentar la estructura docente de la asignatura obligatoria de Proyectos de Ingeniería Informática (denominada "Proyecto Fin de Carrera-1) en la Escuela Universitaria de Informática (EUI) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), así como algunas cuestiones que plantea, derivadas de que se imparte la docencia por profesores que no son del área de conocimiento de Proyectos de Ingeniería.

Para ello, se repasará brevemente la problemática que existía en el plan antiguo por no haber asignatura de Proyectos, y se pasará después a presentar la estructura ,y cuestiones relacionadas. de la nueva asignatura de Proyectos.

2. PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO DE FIN DE CARRERA EN EL PLAN ANTIGUO

En la generalidad de las universidades las titulaciones de Diplomado y Licenciado en Informática carecían de asignatura de Proyectos de Ingeniería Informática (PII) (aunque había alguna excepción, como en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en que existía un seminario con escasa dotación de créditos). Esto contrastaba con que en las demás titulaciones de ingenierías y arquitecturas, en especial de 2º ciclo, sí que había asignatura de Proyectos (de Ingeniería o de Arquitectura) [1 a 10].

Al no haber asignatura alguna de PII, los Proyectos Fin de Carrera (PFC) realizados oscilaban entre los límites extremos siguientes: 1) PFC excelentes, y 2) PFC que no tenían ningún componente de PFC: como se comenta seguidamente.

2.1.- PFC excelentes

Se realizaban PFC excelentes por una reducida proporción de alumnos que tenían la suerte de conseguir un director de PFC con las siguientes características:

- 1.- Profesor con formación generalista, conocedor de las metodologías, técnicas y herramientas correspondientes a **todo el ciclo de vida**, así como del tipo de PII que demandan las empresas y las organizaciones públicas comunes.
- 2.- Conocedor de las metodologías de proyectos de ingeniería en general
- 3.- Con suficiente experiencia profesional externa a la Universidad (la cual no se da en muchas ocasiones, ni siquiera en los profesores asociados)
- 4.- Que anteponga la docencia a la investigación
- 5.- Con tiempo disponible para la dirección de PFC

todas estas condiciones constituye un conjunto de requisitos que reducen el colectivo de profesores que lo cumplen a cifras insignificantes.

2.2.- PFC más frecuentes

En el lado opuesto al PFC excelente, se puede encontrar una buena proporción de PFC que prácticamente no tienen nada de PII y, además, teniendo dificultades el alumno para conseguir director (y ello tras un detallado proceso de selección entre muchos candidatos). En efecto, dado que la mayoría de profesores se caracterizan por un perfil opuesto al descrito, gran proporción de los alumnos, si querían superar el trámite del PFC -obligatorio para obtener el título-, tenían que aceptar la realización de trabajos de los tipos siguientes:

- 1.- Colaboración en trabajos de investigación del profesor que figura como director del PFC, trabajos que muchas veces no son propios de un aspirante a título de I ciclo, desde el punto de vista de los intereses prioritarios de este y de la Sociedad
- 2.- Desarrollar un producto -no el proyecto de dicho producto- para un usuario -el profesor que figura como director formal del PFC-, el cual asume su papel -que realmente es de usuario-, pero que no desempeña el papel de director de un PII -pues su perfil profesional no corresponde al de director de PII-, aunque figure como tal en el PFC.

2.2.1.- Colaboración en trabajos de investigación.

Desde el punto de vista educativo el problema mencionado con anterioridad, relativo a la necesidad de realizar un PFC (y dada la inexistencia de docencia reglada en proyectos en el plan antiguo, como ya se ha indicado). puede ser soslayado por el hecho de que una parte importante de los alumnos se dedica a colaborar en la investigación de los profesores. A veces se dedican a producir pequeños prototipos de software que son integrados en los proyectos docentes o de investigación de sus directores.

Pero también ocurre que en otras ocasiones se colabora en un trabajo docente o de investigación que no tiene nada que ver con la Ingeniería del Software, en cuyo caso el PFC no cumple la función genuina. Todo esto conduce a una supresión del problema de realizar el PFC, al menos desde el punto de vista formal.

La anterior exposición no tiene por objetivo menospreciar la capacidad de aprendizaje y de relaciones laborales (caso de tratarse de una investigación aplicada con empresa privada u organización pública) que tal aproximación proporciona; baste para ello recordar que el alumno dispone de la posibilidad de acercarse a tecnologías y medios que usualmente no se encuentran a su disposición, y ello en un mercado como el informático resulta, si cabe, más relevante.

La duda que asalta es, más bien, si esta derivación del concepto de PFC desde la “demostración” de la capacidad de proyectar del alumno (futuro profesional) hacia la realización de una prestación de servicios con bajo coste, no resulta en sí misma una perversión.

2.2.2.- Desarrollo de un producto y no de su proyecto.

El segundo tipo de PFC -desarrollo de un producto- tiene típicamente dos grandes partes: 1) Un producto o prototipo (sea un programa de gestión, un autómata, etc.), y 2) Un manual de usuario. Estos dos componentes son los que prioritariamente piden los usuarios de productos informáticos, pero que no constituyen precisamente la esencia de un PII. Por ello, se puede decir de este tipo de trabajos lo siguiente:

a) No tienen nada de PII, ya que faltan las principales fases del ciclo de vida, según cualquier metodología, fases como las siguientes: 1.- Planificación, 2.- Análisis, y 3.- Diseño; aplicadas todas ellas de forma que el PII supere con éxito una auditoría del desarrollo.

b) No incluye los aspectos básicos en cualquier proyecto real, como son los siguientes: 1.- Estudio de la situación informática, seguida de un plan informático (aunque sea elemental), del que deriva la justificación de realizar aplicaciones al cliente; 2.- Oferta al cliente (que hay que realizar para convencer al cliente, y solo después de conseguirlo se lleva a cabo el PII), 3.- Selección de alternativas, 4.- Demostración de la viabilidad desde las siguientes ópticas: 4.a) Técnica, 4.b) Presupuestaria, 4.c) Operativa, 4.d.) Financiera (y, en su caso, económica), 4.e) Legal, etc., y 5.- Gestión del proyecto y de su ejecución.

c) No cumple con los mínimos exigibles a cualquier profesional en materia de: 1.- Documentación escrita, y 2.- Presentación audiovisual del proyecto al cliente, con un enfoque comercial.

Hay que señalar que la diversidad de PFC existentes es enorme y que los tipos presentados no pueden representar completamente dicha diversidad sino que solo constituyen una muestra de algunos tipos de PFC, que se dan en la EUI de la UPV, pero también en otras universidades.

Con el panorama que se ha descrito, resulta difícil entender cómo no había asignatura de PI en el plan antiguo. El tema es muy complejo, y varía además de unas escuelas a otras. No obstante, se va a comentar una razón que se esgrimía: que los PII son muy diferentes de los proyectos de otras ingenierías distintas de la Informática y que, por tanto, los contenidos que se dan en esas ingenierías no se adaptan a los PII. De esta posición se seguía que no hubiera asignatura de PII pues se suponía -con un simplismo evidente- que se darían contenidos no relevantes. Es verdad que los PII, tienen sus peculiaridades, que exigen unos contenidos en la asignatura de PII adaptada a ellos.

Esta situación existente en el plan antiguo, creaba cierta tensión, a los alumnos y a algunos profesores y directivos, por lo que para dar salida a la misma, se han arbitrado distintas innovaciones curriculares que se tratan en el punto siguiente.

3. LAS ASIGNATURAS DE PROYECTOS DE INGENIERIA INFORMÁTICA EN LOS NUEVOS PLANES DE ESTUDIO

La problemática indicada que tenía el PFC en el plan antiguo, se trata de afrontar en los nuevos planes de estudio de formas diversas, siendo algunas de ellas las siguientes:

1.- Eliminar el PFC. Este fue el acuerdo mayoritario, por dos veces, de la Junta de Centro de la EUI de la UPV que, afortunadamente, la Junta de Gobierno de la UPV no aceptó. No obstante, se pueden encontrar titulaciones de ITI en las que no hay PFC, como es el caso de las que ofrece la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

2.- Crear una asignatura de PII, como es una tradición centenaria en las otras carreras de ingeniería y de arquitectura. En este caso, se pueden encontrar diversos modelos: a) Asignatura optativa (este es el caso de la EUI de la UPM), b) obligatoria (este sería el modelo previsto, según una propuesta, en la EUI de la Universidad de Oviedo -UO-), y c) Obligatoria y optativa (este es el caso de la EUI de la UPV). En el cuadro 1 aparece la estructuración que se ha hecho en tres universidades, y que puede ser una muestra de la diversidad de enfoques que se da en este tema[11].

ESTRUCTURACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DE PROYECTOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA (EN INGENIERIA TÉCNICA
INFORMÁTICA DE GESTIÓN Y DE SISTEMAS)

CARACTERÍSTICAS	UNIVERSIDADES	U.P. Valencia(1) Orientación 1	U.P. Valencia(1) Orientación 2	U.P. Madrid (2)	U.Oviedo(3)
1 Existe asignat. oblig. proyectos (nº. de créditos)		SI (3 créditos)		NO	NO
2 Existe asignat. optat. proyectos (nº. de créditos)		SI (4,5 créditos)		SI (4 créditos)	NO
3 Existe proyecto fin de carrera (PFC) obligatorio		SI		SI	SI
4 Coinciden la asignatura y el PFC1 obligatorio		SI (la obligatoria)		NO	NO
5 Existe PFC optativo (PFC2) (nº. de créditos)		SI (12 créditos, ampliables con libre elección)		NO	NO
6 Área de conocimiento (AC) de la obligatoria		L.S.I.(4)	O.E.(5)	-	-
7 AC de la optativa		Proyectos de Ingeniería		L.S.I.	-
8 Se imparte docencia reglada		Tutoría	SI	SI	-
9 Evaluación de la obligatoria		Proyecto-producto (PFC1)	Proyecto (PFC1)	Proyecto	-
10 De quién depende la evaluación del PFC1 obligatorio		Profesores de la asignatura obligatoria		Escuela	Escuela
11 De quién depende la evaluación del PFC2 optativo		Director PFC2		-	-
12 Curso y semestre en que se imparte la obligatoria		Curso 3º. 1º ó 2º semestre		3º-2º semestre	-

(1) La Escuela pidió a los profesores que voluntariamente quisieran hacerse cargo de la docencia la asignatura obligatoria de "Proyecto Fin de Carrera (PFC1)" de Proyectos que propusieran planes docentes, comparecieron únicamente dos ofertas, y las dos fueron aceptadas por la Escuela, por lo que hay dos modelos distintos que corresponden a las denominaciones "orientación 1 y 2".

(2) Información facilitada por el Profesor de Proyectos D. Francisco Sanchis Marco

(3) Información facilitada por el Profesor de Proyectos D. Joaquín Ordieres Meré

(4) Lenguajes y Sistemas Informáticos.

(5) Organización de Empresas.

4.- ESTRUCTURA DOCENTE DE LA ASIGNATURA OBLIGATORIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA EN LA EUI DE LA UPV

4.1. Créditos obligatorios, optativos y de libre elección

En los títulos que imparte de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas (ITIS) e Ingeniero Técnico de Informática de Gestión (ITIG), los planes de estudio y su implantación hacen las siguientes previsiones en relación con el PFC:

1- PFC obligatorio (PFC1), de 3 créditos, con el descriptor siguiente: "trabajo práctico de carácter interdisciplinar e integrador de las enseñanzas recibidas en la carrera".

2- PFC optativo (PFC2), de 12 créditos, a realizar principalmente y a evaluar en los departamentos que imparten docencia en el centro. El número de créditos es ampliable con créditos de libre elección, como se indica a continuación.

3-Actividades de libre elección. Entre ellas se encuentra la siguiente:

- Tipo de PFC: se podrá otorgar hasta 8 créditos en función del tipo de proyecto que se realice, considerando su complejidad. El centro deberá establecer distintos tipos de PFC y valorar la efectiva aportación de elementos innovadores de este en algún campo científico, técnico, social: a priori se establecerá el tipo de complejidad del proyecto.

4.2. Docencia

Existe, como se ha dicho, la asignatura PFC1, pero el plan de estudios no hace previsión de la existencia de docencia de PII como asignatura obligatoria distinta del PFC1, aunque sí que hay una optativa, denominada "Proyectos de Ingeniería Informática".

La UPV ha asignado un total de 30 créditos para docencia del PFC1-obligatorio y la EUI ha arbitrado un sistema que se describe a continuación.

Invitó en 1.995 a los profesores de la EUI, para que ofertaran ideas y programa docente para organizar la docencia del PFC1-obligatorio (que, como se ha indicado, es de solo tres créditos), con el fin de asignar la docencia en función del programa docente y de los méritos de los candidatos.

En principio hizo previsión de que hubiera al menos dos profesores responsables (uno por cada uno de los dos títulos que imparte (ITIS e ITIG) y que ya se refirieron), pudiendo haber otros profesores que se encarguen también del PFC1-obligatorio.

Estos profesores -al menos dos- se ocuparían de impartir docencia sobre el PFC1-obligatorio de tres créditos, organizando grupos de unos 40 alumnos, así como de dirigir el trabajo práctico que indica el descriptor de dicha asignatura (el PFC propiamente dicho) y de evaluar el PFC1-obligatorio.

A la referida invitación responden solo dos interesados:

1- Un grupo de profesores de la Unidad de Ingeniería del Software, en representación del Departamento de Sistemas Informáticos y Computación.

2- Un profesor del área de conocimiento de Organización e Empresas, que se presenta a título individual, no en representación de su departamento

y se aceptó la oferta de ambos.

Docencia en el curso 95/96: La docencia se asignó de la siguiente forma: 2/3 de la carga docente al grupo de solicitantes de Ingeniería del Software y 1/3 al solicitante individual.

Docencia en el curso 96/97: Se ha producido una ampliación del número de grupos. La carga docente se ha asignado en sus ¾ partes al grupo de Ingeniería del Software y ¼ al profesor independiente, que ahora se ocupa de dos grupos, compartiendo la docencia con otros dos profesores más, también adscritos al área de Organización de Empresas.

La impartición de esta asignatura por profesores que no son del área de conocimiento de Proyectos de Ingeniería tiene algo de novedad en las carreras técnicas en España, por lo que parece necesario enunciar una serie de principios generales que podrían inspirar la actuación de los profesores, lo cual se trata en el punto siguiente.

5.- PRINCIPIOS GENERALES QUE PODRÍAN INSPIRAR LA ACTUACIÓN DE LOS PROFESORES QUE NO SON DEL ÁREA DE PROYECTOS

Al tratarse de una actividad nueva en esta EUI, y bastante nueva en las carreras de Ingeniería Técnica en Informática, parece razonable elaborar hipótesis sobre un conjunto de posibles principios generales que podrían inspirar la actividad de profesor de PFC1-obligatorio, de forma que las actuaciones concretas que se deban realizar, se orienten por estos principios generales. Estos principios aparecen en el cuadro 2 y se comentan brevemente a continuación[13].

PRINCIPIOS GENERALES QUE PODRÍAN INSPIRAR LA ACTIVIDAD DE PROFESOR DE LA ASIGNATURA OBLIGATORIA DE PROYECTOS EN LA UPV

- 1.-NEUTRALIDAD RESPECTO AL PFC2-OPTATIVO
- 2.-INDEPENDENCIA RESPECTO DE LAS DISCIPLINAS ACADÉMICAS PROPIAS DEL PROFESOR
- 3.-ENFOQUE INTEGRADOR Y DE GLOBALIDAD. COMPLEMENTARIEDAD RESPECTO DE LA FORMACIÓN QUE PROPORCIONAN LAS OTRAS ASIGNATURAS
- 4.-ORIENTACIÓN HACIA LOS MERCADOS DE TRABAJO MÁS REPRESENTATIVOS
- 5.-CONFORMIDAD DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA PFC-OBLIGATORIO CON EL ACUERDO DE LA JUNTA DE CENTRO
- 6.-NO MAGNIFICACIÓN DEL PFC1-OBLIGATORIO
- 7.-EVALUABILIDAD DEL SISTEMA

Cuadro 2. Principios generales que podrían inspirar la actividad de profesor de la asignatura obligatoria de Proyectos de la UPV.

1. NEUTRALIDAD RESPECTO AL PFC2-OPTATIVO

No se debe influir en absoluto en la decisión a tomar por el alumno sobre el PFC2-optativo que le convenga realizar en su caso. La elección debe ser totalmente libre y de acuerdo con la información general que el alumno obtenga por su cuenta, siempre al margen de cualquier posible influencia del profesor y su departamento de PFC1-obligatorio. Dicho de otra forma, la existencia de profesores de PFC1, no debe modificar la situación que se daría si no existieran estos profesores, en relación con la elección por los alumnos del PFC2-optativo.

2. INDEPENDENCIA RESPECTO DE LAS DISCIPLINAS ACADÉMICAS PROPIAS DEL PROFESOR

El profesor de PFC1-obligatorio está adscrito a un área de conocimiento, imparte una serie de asignaturas de dicha área y tiene preferente interés por determinadas materias de su área. Todo esto, no debe influir, en lo posible, en la selección por el profesor de la materia que se explique para el PFC1-obligatorio, ni en la orientación del trabajo práctico que se realice dentro del mismo.

Aplicado a nuestro caso -en que estamos adscritos al área de Organización de Empresas (OE)- quiere decir que los temas de la asignatura PFC1-obligatorio no deben ser del área de OE, sino del campo interdisciplinar de PII, y que el trabajo de la asignatura que constituye el PFC1-obligatorio no debe ser un trabajo de OE, sino un PII tal como se describen por la Ingeniería del Software.

3. ENFOQUE INTEGRADOR Y DE GLOBALIDAD. COMPLEMENTARIEDAD RESPECTO DE LA FORMACIÓN QUE PROPORCIONAN LAS OTRAS ASIGNATURAS

El descriptor de la asignatura PFC1-obligatorio establece el carácter interdisciplinar y de síntesis. no obstante, las materias objeto del PFC1-obligatorio no deben interferir con las asignaturas que recibe el alumno en el plan de estudios, sino que deben ser un complemento de estas. Por ello, el contenido de la actividad docente y del trabajo práctico del PFC1-obligatorio no deben ser objeto de estudio y realización en otras asignaturas del plan de estudios actual, en concreto en los programas reales de la actual promoción del plan nuevo.

Como estos programas reales pueden variar con las distintas promociones, si hubiera lugar a diseñar también el plan docente de PFC-obligatorio para el año 97/98 y siguientes, se deberían adaptar a la realidad de la 3ª promoción y siguientes.

4. ORIENTACIÓN HACIA LOS MERCADOS DE TRABAJO MÁS REPRESENTATIVOS

Conforme se avanza en los semestres del plan de estudios, las asignaturas suelen evolucionar hacia una más directa orientación y aplicación al mundo del trabajo. El PFC1-obligatorio situado en el 5.º o 6.º semestre no puede ser una excepción, y debe estar totalmente orientado a los mercados de trabajo más representativos para la Sociedad.

5. CONFORMIDAD DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA PFC-OBLIGATORIO CON EL ACUERDO DE LA JUNTA DE CENTRO

El BOE recoge el contenido general del PFC, que en su día aprobó la Junta de Centro de la EUI, al cual debe adaptarse la asignatura de PFC1-obligatorio. Como se ha dicho, el alumno debe realizar un proyecto interdisciplinar integrador de los conocimientos recibidos. Esto supone olvidarse de la larga historia -de unas 12 promociones del plan antiguo- en que cualquier trabajo podría ser un PFC.

6. NO MAGNIFICACIÓN DEL PFC

El PFC debería considerarse como lo que es: una asignatura obligatoria de tres créditos. Por ello, la dedicación y el esfuerzo que el alumno debería realizar, tendría que ser aproximadamente los que como media correspondan a una asignatura de tres créditos actualmente en los planes de estudios vigentes.

Esto plantea un objetivo difícil de alcanzar ya que hay que compatibilizar el ambicioso descriptor de la asignatura, con la escasa dotación de 3 créditos. En este curso 96/97, se propuso por una Comisión que se ampliase a 6 créditos, pero no fué aceptado por la Junta de Centro.

7. EVALUABILIDAD DEL SISTEMA

Dado el carácter de novedad, así como de prueba o experiencia piloto que tiene el sistema que estamos considerando -la existencia de profesores de PFC1 obligatorio- es fundamental establecer mecanismos que faciliten la evaluación del funcionamiento del sistema con el fin de:

- 1- Obtener realimentación para la mejora del sistema.
- 2- Poder decidir con suficiente información la continuación o no del sistema en el curso 97/98 y siguientes.
- 3- En caso de que continúe, establecer las modificaciones pertinentes para lo que se hace una encuesta específica a los alumnos.

6.- LA ASIGNATURA OBLIGATORIA DE PROYECTOS EN LA FACULTAD DE INFORMÁTICA DE LA UPV

En el curso 97/98 se implantará por 1ª vez en Ingeniería Informática de la Facultad de Informática (FI) de la UPV, una obligatoria denominada PFC, con 15 créditos, todos de carácter práctico. Lo que se conoce por ahora es que se impartirá por los departamentos con docencia en la FI, con una carga docente cada departamento proporcional a los PFC dirigidos en los 3 últimos cursos (en el plan antiguo). Además, hay

una optativa, denominada Proyectos de Ingeniería Informática, que ha sido asignada al área de Organización de Empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]ALVAREZ LÓPEZ, C. J.; NEIRA X. X.; VELO R. y MARCO J.L. (1993): La formación en ingeniería de proyectos desde la problemática de una Escuela de 2º ciclo. Actas IX Congreso Nacional de Ingeniería de Proyectos (CNIP), Valencia.
- [2]CAAMAÑO, J. (1990): La docencia de Proyectos en la Escuela TSII de Bilbao. Actas del VI CNIP, Almagro, Ciudad Real.
- [3]CANO, J. L. (1989): En torno a la realidad. Actas del V CNIP, Valencia.
- [4]DE COS, M. (1993): El proyecto fin de carrera, puente entre la especulación académica y la realidad profesional. Actas del IX CNIP, Valencia.
- [5]DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA (1989): Propuesta alternativa al título de Ingeniero en Informática. Forma parte de la publicación sobre el título de Ingeniero en Informática. Ed. Consejo de Universidades, Madrid.
- [6]GARCIA GARCIA, S. y SANCHEZ TOBANERO, F.S. (1994): Prácticas en empresas y trabajos profesionales académicamente dirigidos. Actas de las II Jornadas Universitarias de Innovación Docente en las Enseñanzas Técnicas Universitarias (IDETU), Valencia.
- [7]MEDINA, J. L. (1992): Los proyectos Fin de Carrera en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de las Palmas de Gran Canaria. Actas del VIII CNIP, Madrid.
- [8]PORRES, J. M^º. y PEREZ SANCHEZ, J. (1990): Un proyecto muy singular. El proyecto fin de carrera. Actas del VI CNIP, Almagro, Ciudad Real.
- [9]QUINTANILLA, M.A. (1994): Artículo en el Periódico El Pais, Madrid.
- [10]SANCHEZ DIAZ, C.; COLL ARNAU, S.; MILLET ROIG, J.; TORMOS FERNANDO, A. (1994): El proyecto fin de carrera como primera experiencia profesional del alumno. II Jornadas IDETU, Valencia.
- [11]SANCHIS, F., ORDIERES, J. y TORRALBA, J. M^º. (1.996): Primera experiencia de enseñanza universitaria reglada de proyectos en Ingeniería Técnica Informática. Actas de las II Jornadas Nacionales de Innovación en las Enseñanzas de las Ingenierías. Universidad Politécnica de madrid, Madrid.
- [12]TORRALBA, J.M^º y CAMPILLO, R. (1993): Tipología de Proyectos Fin de Carrera. El caso de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia. Actas del IX Congreso Nacional de Ingeniería de Proyectos (CNIP), Valencia
- [13]TORRALBA, J.M^º. (1.996): La importancia del Proyecto Fin de carrera genuino en los nuevos planes de estudio. Actas de las IV Jornadas de Innovación Docente en las Enseñanzas Técnicas Universitarias (IDETU). Zaragoza.
- (1.995): La dirección del Proyecto Fin de Carrera por profesores que no son de proyectos. Actas de las III IDETU, El Ferrol.
- (1.995): El Prácticum de las licenciaturas como ejemplo para las ingenierías. Actas de las III IDETU, El Ferrol.
- (1994): El seguimiento de los puestos de trabajo como información para la innovación docente: el caso de los informáticos de sistemas físicos de la UPV. Actas de las II Jornadas IDETU, Valencia.
- (1993): La orientación de los Proyectos Fin de Carrera como indicador de la misión de las nuevas ingenierías. Actas del IX CNIP, Valencia.