

Experiencia docente en diseño de bases de datos con la ayuda de herramientas de e-learning

Josep Soler¹, Imma Boada¹, Ferran Prados¹, Jordi Poch¹, Ramón Fabregat²

¹Departamento Informática y Matemática Aplicada, ²Instituto de Informática y aplicaciones
Universidad de Girona

Campus de Montilivi, Edificio P4, 17071 Girona

josep.soler,imma.boada,ferran.prados,jordi.poch,ramon.fabregat@udg.edu

Resumen

Una de las competencias básicas en torno a la materia de bases de datos consiste en realizar el diseño conceptual y lógico de una base de datos relacional. En este artículo se presenta la experiencia realizada en el diseño de una base de datos con un número considerable de tablas y en relación a la organización y gestión de una empresa real. Para facilitar las tareas de corrección y evaluación a los profesores implicados se ha utilizado una plataforma de e-learning que corrige diagramas entidad/relación y los esquemas de bases de datos generados.

1. Motivación

A partir de varias reuniones que tuvimos con empresarios del sector informático para el desarrollo del nuevo plan de estudios de grado en Ingeniería Informática, detectamos varias deficiencias en la formación de los actuales egresados de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ITIG). Por una parte los empresarios se quejaban de que los alumnos no estaban familiarizados con la estructura, organización y funcionamiento empresarial y que tampoco conocían a fondo la terminología habitual de una empresa. Por otra parte, también se nos hizo notar que los alumnos están acostumbrados a proyectos/prácticas de un tamaño reducido, en contraposición con los proyectos empresariales que a menudo son de gran envergadura. Otro de los puntos débiles radicaba en el trabajo en grupo, comentándonos que a menudo no saben compartir ideas, proponer soluciones al grupo y evaluar entre todos cual es la mejor solución. También se hizo referencia a la apatía de los alumnos y se echaba en falta un espíritu de liderazgo. Estas observaciones nos hicieron reflexionar e indagamos sobre su veracidad.

Respecto a la primera afirmación y a pesar de que en la carrera los alumnos cursan una asignatura de técnicas de organización y gestión empresarial, los conocimientos adquiridos siempre son más teóricos que prácticos. También hay que reconocer que los alumnos están mucho más motivados en las asignaturas más específicas del ámbito informático. Al final llegamos a la conclusión que sólo los alumnos que realizan prácticas en una empresa asimilan perfectamente esta competencia. Aunque son muchos los alumnos que realizan este tipo de prácticas, alrededor de la mitad finalizan sus estudios sin haber tenido contacto con alguna empresa.

En referencia al tamaño de los proyectos desarrollados y con la única excepción de algunos proyectos final de carrera, los demás proyectos/prácticas que se realizan son de tamaños reducidos y muy ligados a una asignatura. En el actual plan de estudios no se realiza ninguna práctica coordinada entre varias asignaturas.

En relación con el trabajo en grupo, verificamos que sólo en algunas asignaturas optativas se desarrollaban este tipo de actividades y que en muchos casos el trabajo en grupo se convertía en que cada componente del grupo desarrollaba su parte que al final se ensamblaba en el proyecto/memoria final.

Finalmente, el otro foco de interés era el referente a como abordar la apatía de los alumnos y fomentar el liderazgo. A nivel de coordinación se consiguió una ayuda autónoma para la adopción de metodología docente de acuerdo con los objetivos del proceso de Bolonia. Concretamente la ayuda obtenida era para organizar actividades formativas dirigidas al profesorado y en nuestro caso se formó a los profesores durante el curso pasado

para que supieran incentivar y promover las dotes de liderazgo a los alumnos [6].

Conscientes de estas deficiencias y con el objetivo de mejorar estos apartados sin sobrecargar en exceso el trabajo del profesorado, nos propusimos, en una primera fase, desarrollar una práctica extensa, que se desarrollaría en grupo y que intentaría subsanar las deficiencias mencionadas.

En este artículo se presenta en que ha consistido y como se ha desarrollado este trabajo. En la sección 2 se citan brevemente otras experiencias similares, en las secciones 3 y 4 se describe el trabajo realizado, en la 5 se describen los resultados obtenidos y su evaluación y finalmente en las secciones 6 y 7 se detallan las valoraciones finales y conclusiones de la experiencia.

2. Otras experiencias similares

Se han llevado a cabo otras experiencias similares consistentes en realizar prácticas conjuntas entre varias asignaturas y en referencia a entornos reales. Como experiencias presentadas en estas jornadas podemos citar [1][2][3][7]. También son frecuentes las prácticas entre materias afines y en distintos planes de estudio podemos encontrar prácticas conjuntas de Sistemas Operativos y Redes, Bases de Datos e Ingeniería del Software, etc. En algunos planes de estudios como por ejemplo los de la Politécnica de Cataluña, encontramos asignaturas específicas de proyectos en las que se realizan trabajos multidisciplinares, pero de áreas muy afines.

En nuestro caso lo más novedoso era implicar áreas de conocimiento distintas y en especial las que hacen referencia a economía y empresa que a menudo suelen pasar bastante desapercibidas en la formación de nuestros titulados.

3. La experiencia

Las asignaturas que se escogieron para llevar a cabo esta experiencia fueron la de “Bases de Datos” y la de “Técnicas de organización y gestión empresarial”. Éstas son dos asignaturas obligatorias de segundo curso, semestral de 9 créditos la primera y anual de 12 créditos la

segunda. Consideramos que eran las temáticas propicias para la experiencia que se quería desarrollar.

Una de las prácticas habituales de la asignatura de base de datos es realizar el diseño conceptual a través de diagramas entidad/relación y a continuación obtener el esquema de la base de datos en el modelo relacional. En este tipo de trabajos el alumno debe especificar las tablas obtenidas, su clave principal, las claves externas y el resto de atributos. Generalmente en este tipo de trabajos el esquema resultante suele tener como mucho unas veinte tablas y la competencia que el alumno debe adquirir es la de diseñar el esquema de una base de datos a partir de unas especificaciones dadas. En este aspecto se planteó realizar una práctica más extensa en donde el esquema final de la base de datos diseñada tuviera más de 80 tablas. El diseño se realizaría sobre el supuesto de una empresa real y sus distintos departamentos para consolidar los conocimientos en organización y gestión empresarial. Por otra parte el trabajo se desarrollaría dentro de la asignatura de “Bases de Datos” y se realizaría en grupos de cuatro estudiantes, para fomentar y potenciar el trabajo en grupo. Finalmente y para facilitar la corrección tanto de los diagramas entidad/relación como de los esquemas diseñados disponíamos de la herramienta de e-learning que hemos desarrollado [4][5][8] y que permite la corrección de forma automática de este tipo de ejercicios. De esta forma cada grupo y una vez resuelta cada una de las partes introducía el resultado obtenido para verificar que era correcto o para obtener pequeñas indicaciones acerca de los errores cometidos. A través de la plataforma realizamos el seguimiento y visualización del trabajo realizado por cada grupo.

Una vez realizado el trabajo, la plataforma calcula la valoración de las soluciones enviadas por cada grupo. Con esta valoración y la del profesor se obtiene la nota de esta actividad que supone un 5% de la nota final de la asignatura de “Bases de Datos”.

Finalmente realizamos una encuesta a los alumnos para obtener feed-back y saber su opinión acerca de la experiencia desarrollada.

4. Desarrollo de la experiencia

Antes de describir la planificación del trabajo realizado, comentar que los profesores que desarrollamos esta experiencia habíamos participado en el proyecto “ITIG/ITIS: yo soy un líder” [6] consistente en la formación de profesorado para aprender como fomentar las dotes de liderazgo y trabajo en grupo entre nuestros alumnos. Este proyecto estaba enmarcado dentro del plan piloto de adaptación al EEES que nuestros estudios han llevado a cabo.

En la planificación de la experiencia que se realizó a inicio de curso, nos planteamos las siguientes etapas:

- Competencias a desarrollar
- Preparación del material
- Motivación del alumnado y creación de grupos
- Realización y seguimiento del trabajo
- Corrección y evaluación
- Valoraciones finales

En los siguientes apartados se describe el trabajo realizado en cada una de las etapas.

4.1. Competencias a desarrollar

En esta primera etapa se fijaron las tres competencias sobre las que se trabajaría:

- Realizar el diseño conceptual y lógico de una base de datos relacional. Consideramos que se consigue esta competencia cuando el alumno sabe realizar el diagrama entidad-relación correspondiente y proponer las tablas oportunas, especificando la clave principal, las claves externas, los atributos necesarios y las restricciones oportunas.
- Comprensión de la organización, gestión y funcionamiento de una empresa.
- Trabajo en grupo, fomentando el liderazgo.

Así pues el objetivo final de esta experiencia era el diseño de una base de datos con un número considerable de tablas y en torno a la organización y gestión de una empresa real.

4.2. Preparación de la experiencia

En esta etapa y con la ayuda de los profesores de la asignatura de “Técnicas de organización y gestión empresarial” se realizó un dossier estructurado en diferentes partes en donde se explica la organización de una empresa y que complementa las sesiones teóricas de la asignatura. En el primer apartado se detalla el funcionamiento general de la empresa y en los cuatro siguientes la información referente a diversos departamentos de forma independiente. De momento el dossier se ha preparado con información de los departamentos de compras, ventas, recursos humanos y producción. Uno de los motivos para realizar cada parte de forma independiente era porque consideramos que para el alumno es mejor abordar cada una de las áreas, de unas veinte entidades, de forma separada y al final ya realizarían la integración de cada una de las vistas. En este dossier se detalla toda la información que deberá guardarse en la base de datos.

Además del dossier se preparó cada una de las partes con la información necesaria para que la plataforma pudiera corregirlas de forma totalmente automática.

4.3. Motivación del alumnado y creación de grupos

Consideramos que para tener éxito en la experiencia a desarrollar se debía motivar a los alumnos. Dedicamos una sesión para informar en que consistiría la experiencia y explicarles que se pretende en un trabajo en grupo y las habilidades que debía tener el responsable (líder) del grupo. La idea es que los alumnos aprendan a ser jefes mediante la coordinación del grupo, tomando decisiones, resolviendo conflictos y exponiendo oralmente el trabajo realizado. Todos serían responsables de una de las partes y el éxito o fracaso sería de todo el grupo, buscábamos una máxima implicación de todos sus componentes. Les comentamos la importancia de conocer el funcionamiento de las empresas y que en ellas se encontrarían que sus sistemas de información contaban con centenares de tablas y que habían sido desarrolladas por grupos de informáticos. Por otra parte se les explicó la importancia del saber

trabajar en grupo en cualquier ámbito empresarial.

Se les comentó también que era una experiencia que se llevaba a cabo para mejorar su conocimiento del funcionamiento de una empresa y que iban a diseñar una base de datos de tamaño considerable. Se trabajaría en grupos formados por cuatro alumnos elegidos al azar. Todos los componentes del grupo iban a sacar la misma nota. En cada una de las partes, un miembro del grupo actuaría de responsable (líder) que coordinaría y dirigiría el trabajo.

De esta forma se crearon ocho grupos de cuatro personas con los que se llevó a cabo la experiencia.

4.4. Realización del trabajo

Se planificó que el trabajo se realizaría durante cinco semanas mientras se trataban estos temas en las clases de teoría. Cada grupo debía realizar una parte semanalmente y una vez realizadas todas las partes se debería realizar la integración final. Para ello debían trabajar en grupo, de forma conjunta y en la franja horaria reservada en nuestro centro para este tipo de actividades. Por supuesto que los alumnos podían consultar cualquier tipo de dudas en las horas prefijadas de tutoría. Cada grupo disponía de los ejercicios a través de la plataforma de e-learning. Una vez realizado el trabajo debían entrar el diagrama entidad/relación y el esquema de la base de datos realizado a través de la plataforma que automáticamente corregía la solución y ofrecía el feed-back oportuno en caso de error. En cada una de las partes un componente del grupo actuaba de líder y tenía que explicarnos el trabajo realizado y se le hacían preguntas en referencia al diseño realizado, las decisiones tomadas y el funcionamiento del grupo.

4.5. Corrección mediante la plataforma

La revisión de estos diagramas E/R tan extensos y la revisión de los correspondientes esquemas de la base de datos con tantas tablas suponen un tiempo considerable de corrección y nuestra intención no era sobrecargar al profesorado. Para ello contábamos con nuestra plataforma de e-learning que corrige de forma totalmente automática las soluciones enviadas por cada grupo, tanto los diagramas E/R [5] como los esquemas de bases de datos relacionales

correspondientes [4]. Esta plataforma se caracteriza por:

- Disponer de un repositorio único de todo tipo de actividades, donde los profesores pueden introducir y compartir sus problemas. Los ejercicios están catalogados según las materias, asignaturas, temáticas y nivel de dificultad de cada uno de ellos.
- Cada ejercicio viene definido por un enunciado y las posibles soluciones válidas que debe considerar el módulo corrector.
- El profesor selecciona los problemas para una determinada actividad y el sistema los distribuye al cuaderno de cada alumno o grupo de alumnos.
- Para cada tipo de problemas la plataforma dispone de una interfaz específica para la entrada de las soluciones. En nuestro caso y tal como se muestra en las figuras 1 y 2 los alumnos utilizan las interfaces de diagramas entidad/relación y de esquemas de bases de datos relacionales.
- Los alumnos resuelven los supuestos planteados, introducen la solución al sistema y finalmente la envían a corregir. De forma totalmente automática el sistema la corrige y manda el resultado de la corrección. La estrategia de corrección para este tipo de problemas se basa en la comparación de la solución enviada por el alumno con las soluciones correctas entradas por el profesor. En el caso que la solución enviada no coincida con ninguna de las correctas, el sistema selecciona la más parecida y en función de ésta facilita las indicaciones oportunas para orientar al alumno hacia ella. Los alumnos pueden ir enviando soluciones hasta obtener la solución correcta.
- En todo momento el profesor puede visualizar el trabajo realizado por cada grupo tal como muestra la figura 3. El sistema le ofrece también todo tipo de estadísticas y le permite ver cada una de las soluciones enviadas.
- A partir de las soluciones enviadas y de los errores cometidos, el sistema obtiene una valoración del trabajo realizado.

Así pues, una vez preparado el material, la plataforma de e-learning libera a los profesores

de la tediosa labor de corrección y su trabajo se centra en el seguimiento y resolución de las dudas de los grupos. Queremos recalcar este punto ya que sin una plataforma de e-learning como la que disponemos habría sido inviable la realización de esta experiencia por la gran cantidad de horas de dedicación que habría supuesto la corrección.

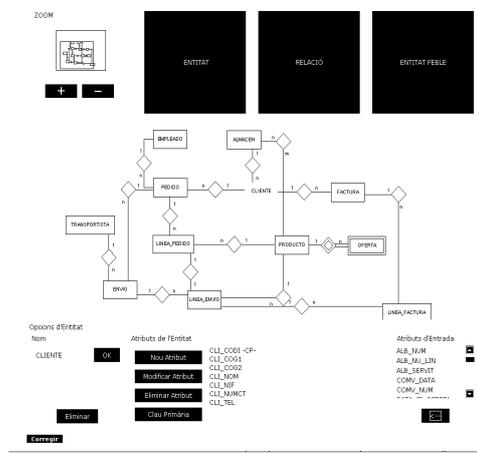


Figura 1. Interfaz entrada diagramas ER

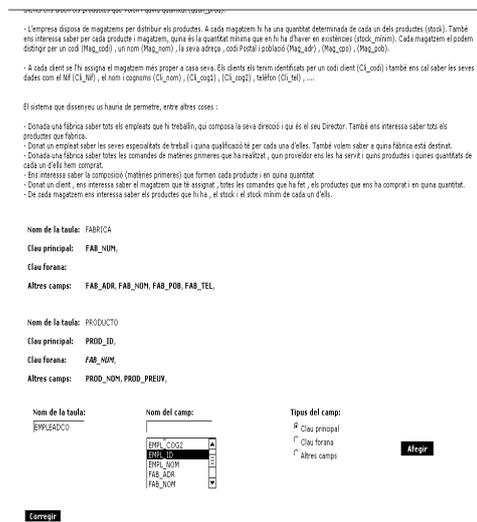


Figura 2. Interfaz entrada esquema BD

MENÚ DE SELECCIÓ DE L'ACTIVITAT

ACTIVITATS:	PROVES PRESENCIA
1 - DISEÑO CONCEPTUAL	PROVES NO PRESENCIA
2 - DISEÑO LÓGICO	

ACTIVITAT 2 - DISEÑO LÓGICO

Alumne	N. Exercici	Estat	Errors de Resultat
Grupo 1,	1	Resolt	1
	2	Resolt	2
	3	Resolt	3
	4	Resolt	1
	5	Resolt	1
Grupo 2,	1	Resolt	4
	2	Resolt	3
	3	No Resolt	6
	4	Resolt	3
	5	Resolt	5
Grupo 3,	1	Resolt	0
	2	Resolt	1
	3	Resolt	1
	4	Resolt	1
	5	Resolt	0
1	Resolt	1	

Figura 3. Interfaz visualización trabajo realizado

5. Resultados y evaluación

A través de la información facilitada por la plataforma y tal como se muestra en la tabla 1, cinco de los ocho grupos resolvieron correctamente todos los problemas y los otros tres grupos no alcanzaron la solución correcta a una de las partes. Generalmente los alumnos han necesitado más de un intento en llegar a la solución correcta.

GRUPO	Partes resueltas correctamente	Promedio intentos
GRUPO 1	5	2,6
GRUPO 2	4	4,8
GRUPO 3	5	1,6
GRUPO 4	5	1,8
GRUPO 5	5	2,8
GRUPO 6	5	1,4
GRUPO 7	4	4,4
GRUPO 8	4	4,2

Tabla 1. Resultados obtenidos

Hemos observado que en general en el primer intento se olvidan de algún atributo, se equivocan en la cardinalidad de alguna relación, se olvidan de especificar un atributo como clave externa, etc. En estos casos los mensajes de error son simples indicaciones tipo “la entidad/tabla X es errónea”. En otros casos los mensajes de error son del tipo “faltan o sobran entidades/tablas”. Una vez el grupo ha detectado el error, lo corrige y vuelve a enviar la solución hasta alcanzar una de las soluciones correctas. El promedio de intentos realizados hasta llegar a la solución correcta ha variado según el grupo, pasando de 1,6 intentos en el mejor grupo a 4,8 en el peor.

La evaluación del trabajo se ha llevado a cabo mediante dos etapas. Por una parte la plataforma de e-learning nos facilita de forma automática la valoración del trabajo realizado. En esta experiencia se ha configurado el sistema de puntuación de forma que permitimos dos intentos a los alumnos sin ningún tipo de penalización. A partir del segundo y en función del número de intentos hasta llegar a la solución correcta y del tipo de errores cometidos, el sistema calcula la puntuación obtenida. A esta valoración, totalmente automática, se añadía la nota del profesor obtenida a partir de las tutorías individuales realizadas al líder de cada parte y de la tutoría final donde cada grupo presentaba la integración final de las partes y se les preguntaba acerca de las decisiones tomadas. Las puntuaciones finales obtenidas estuvieron en la franja del siete al nueve y medio.

6. Valoraciones finales

Antes de sacar la nota obtenida se pasó una encuesta a los alumnos, en la que había dos partes, una referente a valoración numérica de distintos ítems y la segunda en la que debían mencionar los aspectos positivos y negativos de la experiencia.

Con referencia a la primera parte los alumnos individualmente debían puntuar de 0 a 10 las distintas preguntas formuladas. Entre éstas queremos destacar las que se muestran en la tabla 2 y que hacen referencia a:

- La valoración de las aportaciones que cada alumno realizó al grupo. En este caso

podemos observar que casi dos de cada tres alumnos valoró su aportación entre un 7 y un 8.

- La valoración como líderes de grupo en la realización de las tareas encomendadas. En este caso resaltar que el 28% consideraba que había actuado de forma excelente liderando el grupo.
- La valoración acerca de si la experiencia les había servido para mejorar su aprendizaje en el diseño de bases de datos. En este aspecto resaltar que el 100% de los alumnos valoró positivamente el aprendizaje llevado a cabo en esta experiencia.

VALORACIÓN	<=6	7-8	9-10
APORTACIÓN	15,6%	62,5%	21,9%
LIDERAJE	18,8%	53,1%	28,1%
APRENDIZAJE	0,0%	53,1%	46,9%

Tabla 2. Resultados parte de la encuesta

En la segunda parte de la encuesta los alumnos podían expresar libremente lo que les había parecido la experiencia. Entre los aspectos positivos más enumerados destacan:

- La corrección automática de la plataforma de e-learning que les permitía saber inmediatamente la validez de la solución aportada.
- El diseño de una base de datos de tamaño considerable. Especialmente comentaban que quedaban sorprendidos que en la integración final de las diferentes partes les llevaba a esquemas con más de 80 tablas.
- Les gustó que el tema escogido fuera el de una empresa real. Algunos comentaron que ahora se hacían una idea más clara del funcionamiento de una empresa. En este mismo aspecto se valoró positivamente el dossier elaborado.
- El trabajo en grupo fue enriquecedor. Los comentarios más habituales es que habían aprendido de las ideas aportadas por los otros componentes del grupo.

Entre los aspectos negativos que nos comentaron:

- Se quejaron de la poca valoración que tenía la experiencia en el cómputo final de la evaluación de la asignatura. Consideraron que 0,5 puntos era poco en relación a lo que se había trabajado. Según la encuesta y por término medio, el número aproximado de horas que dedicaron a la experiencia fue de 19.
- Aunque algún alumno también mencionó como aspecto positivo el tema del liderazgo, fueron más los que reconocieron que nos les gustó tener que liderar el grupo y tomar las decisiones.

En general, los alumnos la han descrito como muy positiva. Por otra parte la valoración final que realizamos los profesores implicados también es positiva. Como aspectos más destacados mencionar:

- La detección de líderes. A partir de las tutorías realizadas individualmente con el responsable de grupo al final de cada parte, hemos detectado rápidamente a los líderes natos. En cada grupo ha habido uno o dos alumnos que han liderado más que los otros y al final han impuesto sus criterios, tanto en la planificación del trabajo, como en la toma de decisiones.
- El trabajo en grupo. En este apartado mencionar que la formación al azar de los distintos grupos ha ido bastante bien.
- Remarcar el conocimiento adquirido del funcionamiento, organización y gestión de una empresa.
- Se ha desarrollado el diseño de una base de datos de tamaño considerable.

Comentar que ya hemos tomado la decisión de continuar con este tipo de trabajos para el próximo curso. Como mejoras tenemos la intención de ampliar cada una de las partes en que se ha dividido el trabajo, añadiendo más especificaciones y estamos pensando en añadir otros módulos. Por otra parte y aprovechando que la plataforma de e-learning también permite la corrección automática de sentencias SQL, se va a diseñar una completa colección de consultas SQL sobre la base de datos diseñada. En este caso cada alumno dispondrá en su cuaderno de un conjunto de consultas que

deberá resolver y enviar la solución a la plataforma que la corregirá e informará de su validez. También tenemos previsto incrementar la valoración de este tipo de actividad, tal como nos han solicitado los alumnos.

7. Conclusión

Detectadas un conjunto de deficiencias en la formación de los alumnos de ITIG, se ha desarrollado una práctica conjunta con el objetivo de potenciar el diseño conceptual y lógico de una base de datos de tamaño considerable sobre una empresa real. Por otra parte se han trabajado las competencias de trabajo en grupo y liderazgo. Para facilitar la corrección de los trabajos se ha utilizado nuestra plataforma de e-learning de forma que la experiencia no ha supuesto un gran esfuerzo por parte del profesorado. Finalmente comentar que los resultados obtenidos constatan una muy buena aceptación de este tipo de experiencias tanto por parte de los profesores como del alumnado, habiendo alcanzado las competencias marcadas.

Referencias

- [1] Díaz A., Colmenar J.M., Risco J.L., Joglar N., Sánchez R., Bodas D., Soltero F. *Experiencia educativa entre varias asignaturas*. JENUI 2005
- [2] González D., Moreno L.M., Roda J.L. *Aprendizaje de habilidades mediante proyectos reales de Ingeniería del software*. JENUI 2008
- [3] Lacuesta R., Catalán C. *Aprendizaje Basado en Problemas: Una experiencia interdisciplinar en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión*. JENUI 2004
- [4] Prados F., Boada I., Soler J., Poch J. *An Automatic Correction Tool for Relational Database Schemas*. International Conference on Information Technology based Higher Education and Training ITHET 2005.
- [5] Prados F., Boada I., Soler J., Poch J. *A web-based tool for Entity-Relationship modelling*. International Conference on Computational Science and its Applications ICCSA 2006. LNCS 3980, pp 364-372

- [6] Proyecto “ETIG/ETIS: jo soc un líder”
Ayudas para la adopción de la metodología docente de acuerdo con los objetivos de Bolonia 2006/2007. Agència de Gestió d’ajuts Universitaris i de recerca (AGAUR). Generalitat de Catalunya. Ref. 2006ECTSA006.
- [7] Rossi C., Guzmán E., Enciso M., Durán F.
Desarrollos cuasiprofesionales: la empresa en el aula. JENUI 2008.
- [8] Soler J., Prados F., Boada I., Poch J.
Utilización de una plataforma de e-learning en la docencia de bases de datos. JENUI 2006.