

# INVENTARIO HARDWARE: PROYECTO INTERMÓDULOS

**De Francisco García, Jesús, Camacho Ortega, Pedro Jesús y Pérez Alonso, David**

Grupo Ciclos Formativos de Grado Superior del Departamento de Informática y Comunicaciones  
Escuela Politécnica  
Universidad Europea  
c/ Tajo s/n Urb. El Bosque 28670-Villaviciosa de Odón- (Madrid)  
e-mail: [jesus.defrancisco@uem.es](mailto:jesus.defrancisco@uem.es), [pedrojesus.camacho@uem.es](mailto:pedrojesus.camacho@uem.es), [david.perez2@uem.es](mailto:david.perez2@uem.es)  
web: <http://www.uem.es>

**Resumen.** *A través de la identificación de una necesidad real de una aplicación informática que sirviera para el control y gestión del inventario del material hardware de los laboratorios de prácticas de Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGs), se propuso un Proyecto que involucrara a diferentes módulos de la titulación de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma (DAM), a través del cual trabajasen las competencias específicas y generales de su titulación.*

*En un primer paso los alumnos de 1º de DAM en el módulo de Sistemas informáticos realizarían diferentes entrevistas con el cliente para ver qué requisitos tendría la aplicación y que componentes serían objeto de inventariado.*

*En el módulo de Entornos se trabajaría todo lo referente al ciclo de vida del software. Aprender a escribir documentos de requisitos, realizar el análisis y diseño de la aplicación, documentación y pruebas del proyecto Inventario.*

*En la asignatura de Base de Datos, los alumnos implementaron las necesidades para poder mantener y gestionar una base de datos que diera solución a la del inventario y en la asignatura de Programación de 1º de DAM se realizarán los pasos para integrar la base de datos al usuario.*

**Palabras clave:** Ciclos Formativos de Grado Superior, DAM, Aprendizaje basado en Proyectos, Proyecto integrador, competencias transversales, PBEs, aprendizaje significativo, aprendizaje experiencial.

## 1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje basado en competencias significa establecer las competencias que se consideran necesarias en el mundo actual y que, como es lógico, no pueden ser únicamente determinadas por las universidades sin la participación, bajo nuestro punto de vista de las entidades laborales y profesionales. Fruto de esta participación, creemos que ha surgido una propuesta de competencias transversales que intenta delimitar las competencias esenciales en las distintas profesiones para las que capacita y prepara la formación profesional (Ciclos Formativos de Grado Superior), sin significar eso que las instituciones educativas ceje en su responsabilidad de formar en todos los aspectos y dimensiones que considere oportunos, pertinentes y necesarios para la óptima formación y capacitación de los estudiantes.

El aprendizaje basado en competencias es mejor valorado por los empleadores porque da una respuesta más adecuada a la aplicación del conocimiento del estudiante, además de producir un aprendizaje más significativo. Nadie pone en duda que la enseñanza superior debe dotar a los estudiantes de una buena preparación académica, lo que significa una buena formación conceptual y un dominio de conocimientos y contenidos. Sin embargo, hoy más que nunca, se espera de la enseñanza superior que desarrolle habilidades y destrezas que sean aplicables a las situaciones laborales y sociales que los estudiantes han de vivir al finalizar los estudios. No se trata de mejorar la preparación profesional de los estudiantes para ocupar un determinado puesto laboral, sino principalmente ofrecer una formación más sólida, más firme, más acorde con el enfoque de lo que debe ser una buena formación superior, que ayude a los estudiantes a saber, saber hacer, convivir y ser. Ello requiere el desarrollo de competencias que van más allá del mero conocimiento, y pone el énfasis en una integración entre el contenido de lo que se aprende de cada estudiante logrando que ese aprendizaje sea más duradero y significativo.

Esta es una experiencia que forma parte del proyecto global PBES (Project Based Engineering School). Desde el curso 12-13 en todas las titulaciones de Grado y CFGS de la Escuela Politécnica de la UEM estamos reorganizando nuestras asignaturas con el fin de motivar a nuestros estudiantes, lograr un aprendizaje más profundo y conectar las materias que estudian con el mundo profesional. Dentro de esta nueva visión hemos diseñado, en cada titulación, proyectos integradores que involucran varias asignaturas. En ellos se trabaja siguiendo el método ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) de modo que los estudiantes realizarán, en cada curso académico, un proyecto que les permitirá adquirir y poner en práctica competencias técnicas, desarrollar competencias genéricas y reflexionar sobre temas transversales tan importante como las implicaciones en sostenibilidad (económica, social y medioambiental) de su futura profesión.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO INVENTARIO**

A continuación se describe el punto de inicio del proyecto y cómo se comienza a poner en marcha.

### **2.1. ¿Cómo surge la idea de este Proyecto?**

La idea surgió el curso pasado tras descubrir, el claustro de profesores de CFGS de la Escuela Politécnica, la necesidad de inventariar, localizar y reservar el uso de cierto material *hardware* del laboratorio de la Universidad Europea para las prácticas de los diversos Módulos Formativos (MF) de las titulaciones de CFGS que se impartían durante ese curso 2012/2013: Sistemas de Telecomunicación e Informáticos (STI), ASIR y DAM.

Ese material *hardware* está destinado a la utilización en las diferentes actividades y prácticas de todos los módulos formativos que lo requieran, siempre y cuando esté disponible y operativo. La problemática de este uso compartido, es que ese material está destinado fundamentalmente a prácticas relacionadas con el montaje, reparación, instalación de componentes, etc. y no se garantiza el perfecto funcionamiento de esos equipos al final de las clases. Ocurrió en varias ocasiones que algún grupo imposibilitó la realización de alguna práctica de otro al inutilizar

temporalmente un equipo. Además de esto, se quería poder llevar un control sobre los equipos que se restauran con la idea de poder donarlos a una ONG.

Se vio una necesidad y una oportunidad clara de abordar el PBL que se estaba inculcando dentro de la Escuela Politécnica de la UE. Realizar un Proyecto Integrador que diera solución a nuestra problemática: un software de gestión de una base de datos de inventario con posibilidad de reserva por parte de los profesores.

Tras el éxito experimentado durante el curso pasado, se planteó la posibilidad de repetir el proyecto con el nuevo grupo de 1º de DAM, aprovechando la experiencia del curso pasado y así tener la posibilidad de mejorar las dificultades y posibles mejoras que se registraron en la edición anterior.

Así que, durante el primer trimestre (diciembre 2013) nos reunimos los profesores involucrados en este proyecto para trazar las líneas de lo que sería este Proyecto Inventario en el que como resultado final obtuviéramos: Una aplicación que sirva para el control de inventario de los laboratorios de ciclos que nos ayudará a mejorar el control del material y su disponibilidad y también, el control de reservas y estado del material

La viabilidad de esta idea está totalmente vinculada a su traslado a la dinámica de las clases y a las actividades de cada una de las materias. En este caso, el proyecto nos encajaba perfectamente con las programaciones de Bases de Datos y de Programación ya que los alumnos trabajarían los mismos contenidos pero sobre un proyecto común y real. Así mismo, los contenidos del módulo de Entornos de desarrollo podían dar apoyo y ayudar a dar forma a un proyecto real como en que planteábamos.

## **2.2. Ciclos y Módulos Formativos involucrados**

En un primer momento se barajó la posibilidad de realizar un proyecto Interciclos donde trabajaran conjuntamente las titulaciones de ASIR y DAM, tal y como sucedió en la edición pasada pero dado que este curso no comparten grupo (el curso pasado compartían la clase de Bases de Datos con el profesor Pedro Camacho) y los ajustes horarios del profesorado con cada grupo no facilitaba la comunicación y reunión entre grupos, se decidió realizar únicamente con el grupo de 1º DAM.

Por lo que los objetivos del proyecto, en lo que al ajuste con los módulos formativos se refiere, quedaron de la siguiente manera:

- DAM: (MF Bases de datos): Realización del modelo de datos, implementación de la base de datos, consultas, altas, bajas y modificaciones.
- DAM: (MF Programación): Realización de la aplicación cliente, que tuviera un interfaz gráfico y se conectara a la base de datos.
- DAM: (MF Entornos de desarrollo): Utilización de metodologías de desarrollo, IDE's de desarrollo, herramientas CASE, diagramas UML, requisitos, análisis, diseño, documentación y pruebas de proyectos de desarrollo.
- DAM: (MF Sistemas Informáticos): Conocimientos de material a inventariar, compatibilidades entre componentes y reuniones con el cliente.

### **3. OBJETIVOS**

Los objetivos fundamentales de este proyecto los dividimos en dos bloques:

#### **3.1. Generales**

- ✓ Utilizar metodologías de PBL para identificar las necesidades y requerimientos de una aplicación informática y llevarlas a la práctica asumiendo los diferentes roles del proceso.
- ✓ Aplicar el aprendizaje de los diferentes Módulos formativos a un proyecto real, consiguiendo formar al estudiante de una manera integral orientado al mundo profesional.
- ✓ Facilitar la integración en la vida universitaria, aumentando los vínculos entre alumnos diferentes titulaciones.
- ✓ Negociar con los clientes.
- ✓ Aprender a gestionar los plazos.
- ✓ Organizar y planificar tareas.
- ✓ Documentar y comentar un proyecto informático completo.
- ✓ Presentar y exponer oralmente de los resultados.

#### **3.2. Específicos**

- ✓ MF Base de datos:
  - Obtener una visión global del proceso de creación de una base de datos Oracle (M. Entidad Relación, M. Relacional, Creación de tablas SQL, elaborar consultas SQL, Instrucciones SQL de alta, baja y modificación).
  - Repescar a los alumnos que se descolgaron de la asignatura.
- ✓ MF Programación:
  - Conectar Java a Oracle utilizando JDBC.
  - Conocer patrones de diseño (Modelo-Vista-Controlador)
  - Organizar clases de orientación a objetos.
  - Repescar a los alumnos que se descolgaron de la asignatura.
- ✓ MF Entornos de desarrollo:
  - Construir de un software siguiendo las fases de Ciclo de Vida Estructurado del Software, prestando especial atención a las fases de requisitos, análisis y pruebas.
  - Generar diagramas UML valorando su importancia en el desarrollo de aplicaciones y empleando las herramientas disponibles, tanto en el IDE seleccionado como otras herramientas online o de escritorio.
  - Verificar el funcionamiento del software diseñado mediante la planificación y realización de pruebas.
  - Utilizar prototipos (plugin WireFrameSketcher) e integración de entornos gráficos de desarrollo.
- ✓ MF Sistemas Informáticos:
  - Conocer en profundidad los componentes de un sistema informáticos.
  - Conocer las compatibilidades entre componentes.
  - Reparar y restaurar equipos.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### 4.1. Fase Inicial

El punto inicial del proyecto se produjo durante la primera semana del segundo trimestre. En clase, el conjunto de profesores involucrados, les expusimos la necesidad de crear una aplicación inventariar todo el material que se utiliza para prácticas. En el módulo de Programación se desarrollaría la aplicación de Inventario, en el módulo de Base de Datos se diseñaría y crearía la base de datos que almacenará los componentes y en el módulo de Entornos de desarrollo trabajarían la parte de los requisitos, análisis, diseño, documentación y pruebas de la aplicación.

El trabajo se realizará en las horas de los módulos de Base de Datos, Programación y Entornos de Desarrollo, además de un compromiso de al menos 3 horas semanales fuera del aula.

La exposición fue sencilla y desde el primer momento los alumnos se mostraron motivados. Se les mostró la necesidad del inventario y ellos tenían que dar una solución. La primera duda que les surgió fue clara: ¿qué inventariar?

En ese momento empezamos a trabajar en el primer objetivo, las reuniones con el cliente que les acercarán lo máximo posible al mundo laboral. El profesor del módulo de Sistemas Informáticos, David Pérez, fue el encargado para hacer de cliente. Cada uno de los grupos tendría que tener reuniones con él y conseguir llegar a un acuerdo para fijar los requisitos de la aplicación a realizar.

### 4.2 Formación de equipos de trabajo y fases del proyecto

Tras una reunión del equipo docente involucrado en el proyecto se decidió que la planificación del trabajo se realizaría en clase durante las siguientes semanas. Las agrupaciones las realizó el equipo docente, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Diferentes niveles: Se decidió organizar los grupos de manera homogénea, novedad con respecto a la edición pasada, para evitar que los alumnos con menos capacidad de trabajo se aprovecharan en exceso de compañeros más trabajadores.
- Grupos entre 3 y 4 componentes: Para que sean necesarias competencias de organización y coordinación de grupos.
- Como punto inicial, se realizó un acta de constitución del proyecto, donde se acordaron responsabilidades y la planificación del trabajo futuro del grupo y se acordó la realización de reuniones quincenales con el correspondiente acta de la reunión que entregarían al equipo docente para verificar su evolución.

El proyecto se dividiría en dos fases, la primera de ellas o Fase 1 orientada al diseño y creación de la base de datos que almacenaría los datos necesarios para realizar la aplicación de inventario y la segunda fase o Fase 2 donde se desarrollaría la aplicación en sí misma y que haría uso de la base de datos creada en la fase 1.

### 4.3 Desarrollo del proyecto

En la fase 1 o fase de requisitos y creación de la base de datos, la planificación fue la siguiente:

- I. Requisitos: Dentro de cada grupo debía elegirse un componente encargado de reunirse con el cliente, que en este caso sería el profesor del MF Sistemas Informáticos David Pérez, mientras que el resto se organizaría para ser capaces de establecer los requisitos funcionales y técnicos del proyecto.
- II. Modelo Entidad Relación: Un componente del grupo se convertirá en experto de la herramienta StudioCase, con la que realizará y validará el Modelo Entidad Relación que elaborará el resto del grupo, para atender a los requerimientos detectados en la fase anterior.
- III. Modelo Relacional: Haciendo uso de la misma herramienta StudioCase, se realiza la transformación al modelo lógico o relacional. Los componentes del grupo se dividen para ir en paralelo documentando todos los pasos.
- IV. Sentencias DDL: Creación de un script de instrucciones SQL de Oracle, que sirva para la generación de las tablas necesarias para el proyecto de inventario.
- V. Carga de Datos: Creación de un script de instrucciones SQL de Oracle, que sirva para la carga de datos en las tablas creadas en el paso anterior.
- VI. Generación de Consultas: Se crean al menos 10 consultas que habrán sido identificadas como necesarias en la fase de requerimientos.
- VII. Mantenimiento de la Base de Datos: Diseño de las instrucciones SQL que permitan realizar el alta, baja y modificación de datos.
- VIII. Creación de plan de pruebas para cada una de las tablas y restricciones implementadas sobre las mismas.

En la fase 2, o fase de Programación la planificación fue la siguiente:

- I. Maqueta: Elaboración de una maqueta no funcional para el diseño de las pantallas y navegación entre las mismas.
- II. Análisis de la aplicación y generación de diagramas UML, diagramas de clases y diagramas de casos de uso.
- III. Desarrollo: Codificación de clases y acceso a Oracle mediante JDBC.
- IV. Utilización de herramientas de control de versiones.
- V. Integración: Creación de las pantallas gráficas en Java utilizando Swing e integración del código generado en la fase anterior.
- VI. Pruebas y documentación: Eliminación de defectos y elaboración de la memoria del proyecto.
- VII. Exposición y defensa: Cada grupo expone antes sus compañeros sus proyectos y los aspectos técnicos descubiertos más importantes.

Como punto final del proyecto se realizará una exposición y defensa: Cada grupo expondrá y defenderá su proyecto ante el resto de sus compañeros y el grupo de profesores.

#### **4.4 Documentación: Herramientas utilizadas**

Presentación de los resultados: La presentación de resultados se ha realizado en tres partes para calificar cada uno de los módulos formativos:

- Base de datos: Los grupos expondrán y defenderán sus trabajos de base de datos ante sus compañeros justificando las decisiones tomadas a la hora del diseño de la misma.

- Programación: Los grupos expondrán y defenderán sus trabajos de programación ante sus compañeros apoyándose en el diseño y análisis realizado previamente y que se evaluará en el módulo de Entornos de desarrollo.
- Entornos de desarrollo: Los grupos entregarán toda la documentación generada durante cada una de las fases exponiendo y justificando la comprensión y utilización de cada uno de las actividades que forman el proyecto.

Expresión oral y escrita: Los grupos realizarán una memoria de todas las fases del proyecto. Además, será necesario que cada uno exponga de forma oral una parte del proyecto a toda la clase.

Herramientas de presentación: Para la defensa tendrán que presentar y defender sus proyectos en el aula, utilizando herramientas como Microsoft Power Point o Prezi.

Conflictos, negociación y mediación dentro de los grupos de trabajo: Han sido muchos y variados los conflictos que se han producido a lo largo del proyecto. Los más importantes han sido los que implicaban las diferencias en expectativas y objetivos. Los exigentes plazos han aportado el suficiente estrés, como para poner a prueba la capacidad de trabajo bajo presión. En varios casos ha sido necesaria la actuación del profesorado, como guía y consejero, incluso ha sido necesaria la reorganización de los grupos por abandonos y faltas continuadas de asistencia.

## 5. CONCLUSIONES

Debido a que la redacción de este documento es anterior a la finalización del proyecto únicamente podemos sacar conclusiones de la fase 1 del proyecto y prever posibles resultados para la fase 2. La parte de la finalización, entrega y presentación es otra parte importante del proyecto que no podemos concluir en la redacción del presente artículo.

Como punto importante a destacar por la problemática causada comentaría la gran falta de asistencia en el grupo, lo que ha llevado a reestructurar los grupos, por la pérdida de evaluación de varios alumnos y el abandono de otros tantos.

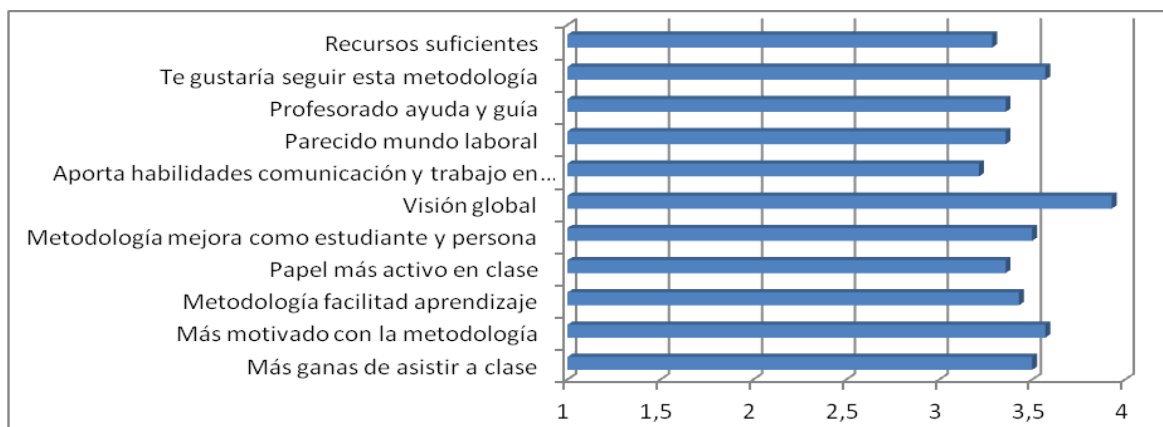
Se ha evaluado la satisfacción tras la experiencia, con un cuestionario que han contestado 15 de los alumnos involucrados, con preguntas relacionadas con las siguientes categorías:

- Mundo profesional: Para conocer en qué medida piensan que el proyecto se parece a lo que harán en su futuro profesional y la ayuda que han recibido por parte de los profesores para acercarlos al mundo profesional.
- Trabajo en grupo: Conocer si han puesto en práctica habilidades de comunicación para solventar conflictos, descubriendo lo importante y complicado que es trabajar en grupo.
- Visión global: Descubrir si trabajar en varias asignaturas en un mismo proyecto les ha aportado una visión global de todas ellas.
- Metodología: Averiguar si la metodología empleada facilita el conocimiento y comprensión de los contenidos técnicos, permitiendo adquirir valores susceptibles de hacerles mejorar como estudiantes y como personas (responsabilidad, compromiso, respeto, tolerancia, etc.)
- Motivación: Valorar si se han sentido más activos en el proceso, motivados con el proyecto y con menos tendencia al absentismo.

En el gráfico siguiente se pueden observar las puntuaciones medias, donde 4 corresponde con la respuesta “Totalmente positivo” y 1 con “Completamente negativo”.

Conviene destacar también las respuestas cualitativas ante preguntas como las siguientes:

- ¿Qué ha sido lo mejor?: “Poder afrontar un proyecto global de forma “desglosada”.” “Hace mucho más fácil su desarrollo y comprensión.”, “Que se aprenden cosas nuevas gracias a los compañeros y se aprende más de forma colectiva.”, “El simular un entorno de trabajo profesional.”, “Trabajar en grupo.”, “Ver más puntos de vista a la hora de resolver un problema.”.
- ¿Qué fue lo peor?: “Tener que lidiar con la falta de ganas de trabajar de algunas personas.”, “Las discusiones entre los miembros del grupo.”, “El problema de la asistencia.”.
- ¿Cómo lo mejorarías?: “Organizando un poquito mejor las tareas, hemos tenido semanas sin ninguna tarea y otras muy completas”, “Cambiando los integrantes de los grupos.”, “Utilizando métodos para animar a los compañeros.”



## 6. LÍNEAS FUTURAS

En base a los proyectos generados, los resultados obtenidos y la propia satisfacción de los alumnos, se tratará de enriquecer el proceso PBL en los siguientes proyectos que se afronten con esta metodología. Durante el próximo curso se tratará de continuar con el mismo grupo que ha formado parte de este proyecto para que transformen, durante el 2º curso, una aplicación móvil que proporcione la misma funcionalidad.

## REFERENCIAS

- Hernández, F. et al. (2005). Aprendizaje, competencias y rendimiento en educación superior. Madrid: La Muralla.
- Gonczi, A.; Athanassou, J. Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas de la teoría y práctica australiana.
- Barnett, Ronald. Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad. (2001) Barcelona: Gedisa.
- Zabalza, M. La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas. (2002) Madrid: Narcea.