

BASE DE DATOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: COLABORACIÓN ENTRE TITULACIONES

Camacho Ortega, Pedro Jesús¹, Álvarez Alfaro, Luis,²
González Gasca, María del Carmen³

1:

Ciclos Formativos Grado Superior del Departamento de Ciencias y Tecnología de la
Información y la Comunicación
Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Arte
Universidad Europea
c/ Tajo s/n Urb. El Bosque 28670-Villaviciosa de Odón- (Madrid)
e-mail: pedrojesus.camacho@uem.es, web: <http://www.uem.es>

2:

Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Arte
Universidad Europea
c/ Tajo s/n Urb. El Bosque 28670-Villaviciosa de Odón- (Madrid)
e-mail: luis.alvarez@uem.es, web: <http://www.uem.es>

3:

Escuela de Doctorado e Investigación
Universidad Europea
c/ Tajo s/n Urb. El Bosque 28670-Villaviciosa de Odón- (Madrid)
e-mail: mcarmen.gonzalez@uem.es, <http://www.uem.es>

Resumen. *En este artículo se describe la experiencia de colaboración entre estudiantes del Grado de Ingeniería de Edificación, del CFGS de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y del CFGS de Administración de Sistemas Informáticos en Red, para realizar una Base de Datos de Materiales de Construcción.*

El proyecto se presenta como caso de éxito de colaboración entre estudiantes con diferente perfil, cada uno de ellos trabajando en su área de conocimiento hacia un proyecto común. Es un claro ejemplo de trabajo colaborativo a través de la creación de un equipo multidisciplinar. El germen surge por la detección de una carencia que podría ser aprovechada con fines didácticos. Actualmente no existe una aplicación sencilla en castellano que cumpla con las necesidades buscadas. Por lo tanto, estamos ante una oportunidad que podría beneficiar tanto a futuros estudiantes como profesionales del sector. Esta experiencia puede ser utilizada como ejemplo de creación de sinergias dentro de la Universidad y se puede aplicar a otras disciplinas del mismo área o de distintas áreas de conocimiento.

Palabras clave: Aprendizaje experiencial, Metodología basada en la participación, Trabajo colaborativo, Transversalidad, Learning by doing, Grado en Ingeniería de Edificación, Materiales de construcción, Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, Administración de Sistemas Informáticos en Red

1. INTRODUCCIÓN

El Ciclo Formativo de Grado Superior (en adelante CFGS) de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma (en adelante DAM) que se imparte en la Universidad Europea de Madrid, prepara a sus estudiantes para el desarrollo de aplicaciones móviles, más conocidas como “apps”. En la actualidad existe una gran demanda de profesionales con esas competencias tecnológicas, pero no es sólo ese contexto donde sus capacidades son valiosas. Conocedor de todo lo anterior, un profesor de Arquitectura de la Universidad Europea detectó que no existía una base de datos en castellano donde fuera sencillo buscar y seleccionar materiales de construcción. De esta forma, dicho profesor pensó que sería muy interesante el desarrollo de una app que solventase esta carencia. En comunicación con el Director del Departamento de Tecnología y Gestión de la Edificación de esta misma Universidad, llevaron su inquietud al Académico de los CFGS de Informática. Por la temática y los módulos que podría involucrar, trasladaron la idea al profesor de Programación y Bases de Datos de los CFGS DAM y ASIR.

Lo más enriquecedor del proceso es que serían los propios alumnos de Arquitectura y los de Ingeniería de Edificación e Ingeniería Civil quienes recopilasen la información sobre las propiedades de los materiales, productos y edificios. De esta forma, una profesora de esta última titulación decidió involucrar a sus alumnos en todo el proceso de construcción y recopilación de la información.

Quedaba así configurado el equipo multidisciplinar de trabajo, tanto a nivel de profesores, como a nivel de alumnos.

El objetivo de este artículo es detallar un proyecto transversal a varias asignaturas y diferentes titulaciones de Grado y CFGS donde la metodología se basa en la participación y la colaboración de los alumnos. La alta motivación surge de trabajar en un proyecto real que se percibe como propio.

En la *Figura 1*, se pueden apreciar algunas de las pantallas planteadas para la futura aplicación móvil.



Figura 1 – App BBDD Materiales

2. PLANTEAMIENTO INICIAL

Tras las primeras reuniones entre los profesores involucrados en las áreas de Arquitectura e Informática, se decidió abordar el proyecto en dos años académicos. De esta forma, la aplicación tecnológica podría ser desarrollada por completo por los mismos alumnos, ya que los CFGS de informática tienen esa duración y habría tiempo para que los alumnos de Arquitectura e Ingeniería pudieran organizarse y abordar el reto que suponía recoger toda la información necesaria en relación a las propiedades de los materiales de construcción.

Durante el primer año se trataría de crear la estructura técnica necesaria para poder almacenar la información recogida de una forma estructurada y bien relacionada, es decir, la base de datos. También sería necesario definir los procesos de carga y mantenimiento de los datos.

En la *Figura 2*, se observa la presentación final del Proyecto que hicieron los alumnos de primer curso del CFGS DAM.



Figura 2 – Presentación Proyecto BBDD Materiales de Construcción (1º DAM)

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los materiales de construcción forman un conjunto muy amplio de elementos y productos que requieren ser estudiados uno a uno, pero es todavía más interesante el poderlos estudiar de manera comparada o agrupándolos desde diferentes puntos de vista y por diversos criterios no siempre predeterminados. Esta descripción última de la manera óptima de estudiar los materiales de construcción, nos trae de inmediato la idea de un proceso dinámico e interactivo, en el que la información se ofrezca a cada momento de manera diferente en base a las preguntas que nos hagamos o al aspecto concreto que queramos estudiar. Esto nos lleva a pensar en un proceso dinámico y no lineal de adquisición de conocimientos, algo que con los clásicos libros sobre materiales de construcción es difícil de conseguir, ya que como todo soporte escrito, tiene una organización más o menos ordenada y lineal que no permite agrupar fácilmente información de una manera distinta a la ofrecida en el libro por defecto.

Además, como vienen señalando muchos de los grandes teóricos actuales sobre psicología cognitiva y ciencias conductuales - “Inteligencia Emocional” (Daniel Goleman, 1996) o “El perfil emocional de tu cerebro” (Richard Davidson, 2012) - en los últimos años, comienza a existir una significativa merma general en la capacidad de atención que se hace especialmente patente en las nuevas generaciones debido al bombardeo continuo de información y estímulos a los que las nuevas tecnologías y especialmente los smartphone nos someten. Siendo una realidad contra la que es difícil luchar, la utilización de una herramienta de aprendizaje que forme parte de manera natural del canal principal de flujo de información que llega al cerebro de los alumnos, podría reforzar en gran manera la adquisición conocimientos y habilidades por parte de los mismos.

Por tanto, el objetivo último y principal del proyecto, es poder disponer de una herramienta en formato de aplicación para dispositivos móviles que dé servicio a varios propósitos, de los cuales el principal es ser un apoyo al aprendizaje para los estudiantes de cualquier asignatura relacionada con los materiales de construcción.

A este objetivo principal se le suman otros objetivos secundarios que dependiendo del interesado del proyecto (o “stakeholder” por su denominación en inglés) pueden llegar a ser los objetivos principales del mismo. Entre esos otros objetivos se encontrarían los siguientes:

- La utilización de la aplicación por parte de los profesionales de la construcción (arquitectos, ingenieros de edificación, ingenieros civiles, jefes de obra, etc...) como herramienta para la búsqueda y prescripción de materiales en su trabajo diario.
- Conseguir visibilidad y promoción de la marca UE a través del uso de esta aplicación, ya que la aplicación final, una vez en funcionamiento estará disponible para cualquier persona interesada, pertenezca o no a nuestra universidad, a través de las plataformas habituales como Google Play o Apple Store.
- Además la aplicación servirá de plataforma de acercamiento y de creación de sinergias y colaboraciones entre las empresas privadas y la universidad. Si se consigue que se convierta en un referente, muchas de las empresas relacionadas

con el mundo de la construcción querrán participar en ella.

- La creación y construcción de la aplicación requiere de todo un proceso de recopilación de datos sobre materiales de construcción y de creación del soporte informático para los datos recogidos, que en sí mismos suponen un objetivo final de aprendizaje de las asignaturas involucradas en el proyecto.
- Al plantear un proyecto que involucra en su desarrollo conocimientos técnicos y competencias tan dispares, puede alcanzarse la integración y la transversalidad entre titulaciones

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

La justificación del objetivo principal de este proyecto es la no existencia a día de hoy de ninguna aplicación para dispositivos móviles igual a la que se plantea ni siquiera en la misma línea.

La meta es crear una herramienta que conjugue la sencillez e inmediatez que ofrece cualquier página web de los principales fabricantes de materiales de construcción con la visión completa y detallada que ofrecen los libros y manuales de materiales de construcción de mayor credibilidad y solvencia.

A día de hoy existen, en soporte informático y a través de la web, bases de datos que recogen precios de materiales ofreciendo una información bastante completa pero centrada en el precio de los materiales y jerarquizadas exclusivamente con criterios referidos a la aplicación en obra de un producto determinado con un formato concreto. Estas bases de precios no dan una visión instantánea y panorámica de los materiales de construcción en cuanto al origen y a las características inherentes a cada tipo de material. Por otro lado las aplicaciones relacionadas con materiales de construcción existentes funcionan más como compilación de catálogos y referencias comerciales que como herramientas de aprendizaje para los alumnos o de apoyo técnico para los profesionales.

Por tanto, puede concluirse que la justificación tiene una doble vertiente. Por un lado este proyecto da respuesta a la necesidad de una herramienta dinámica y no lineal que pueda ser gobernada por los alumnos para su auto-aprendizaje en relación a los materiales de construcción. Y por otro lado, se pretende establecer un proyecto a largo plazo que al igual que la Formula UE en el área de ingeniería y otros muchos proyectos similares de nuestra universidad, se convierta en un estandarte para la institución y una plataforma de encuentro y colaboración, no solo a nivel interno entre titulaciones y departamentos por ser un proyecto multidisciplinar, sino también a nivel externo con las empresas, con el mundo profesional y con la sociedad en general.

El la *figura 3* se pueden observar datos de ejemplo en una hoja de cálculo así como el prototipo del “ecualizador” de materiales, una propuesta que puede hacer muy interactiva la búsqueda dentro de la base de datos.

| | A | B | C | |
|----|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------|
| 1 | CONFORMADOS IN SITU | BLOQUES Y LADRILLOS | PIEZAS SUPERFICIALES | UNIDADE |
| 2 | | | | |
| 3 | Proyectados | Bloques | Soldados | Compone |
| 4 | Moldeados in situ | Ladrillos | Azulejos | Ventanas |
| 5 | Morteros | Sillares | Lajas | Puertas |
| 6 | Revestimientos | Mampuestos | Tejas | Balaustra |
| 7 | Recubrimientos | Adoquines | Tableros | |
| 8 | Extendidos horizontales | Losas | Paneles | |
| 9 | | Bordillos | Chapas | |
| 10 | Pinturas | | Losas | |
| 11 | Emulsiones | | Mosaicos | |
| 12 | Películas | | | |
| 13 | Lacados | | | |
| 14 | Pulidos | | | |
| 15 | Imprimaciones | | | |
| 16 | Sellados | | | |
| 17 | Barnices | | | |



Figura 3 – Datos y Ecuador de Materiales

5. METODOLOGÍA

5.1. Extrapolación de resultados

La experiencia permite sentar las bases para continuar este proyecto a lo largo del año próximo, no sin obviar los aspectos sobre los que ya se ha detectado que se deben incorporar mejoras basadas en la experiencia de esta primera etapa. Nos encontramos ante un proyecto que nace con ganas de perpetuarse, una aplicación que podrá seguir creciendo mientras es utilizada por los propios estudiantes para mejorar su formación. Inicialmente ha sido diseñada para durar dos cursos lectivos, aunque podrían ser más dependiendo del ritmo de trabajo.

5.2. Experiencia repetible

Los resultados también permitirán extrapolar el éxito a otros departamentos y áreas universitarias. Los logros avalan los puntos positivos y minimizan los negativos. Los alumnos adquieren mayor visibilidad de la universidad a nivel interno y son capaces de situar mejor su titulación dentro de la estructura existente.

Pasos a dar para repetir el proceso:

- Evaluación de la viabilidad: El profesor de informática que lidere el proyecto debe analizar el ámbito y objetivos del proyecto para evaluar su viabilidad y planificar el proceso posterior.
- Convergencia de asignaturas: Deben existir horas comunes en las que solapar los alumnos de las titulaciones involucradas. De esta forma se podrán configurar grupos multidisciplinares.
- Herramientas de coordinación: Se deben utilizar herramientas de coordinación especialmente entre los alumnos de diferentes titulaciones.
- Entregas parciales: Es muy importante trasladar al alumno la necesidad de ir realizando entregas parciales para que los diferentes profesores pueda evaluar el proceso.

5.3. Competencias transversales

Uno de los principales retos de este proyecto es que los alumnos debían integrarse en grupos de trabajo ajenos a los de su propia titulación. De esta forma, se ha requerido un alto grado de confianza de los unos con los otros. También han tenido que utilizar sus

propios recursos personales como la autonomía para negociar, tomar decisiones y fomentar de esta forma su iniciativa.

Es destacable la necesidad de liderazgo y la orientación a los resultados ha sido clara porque había que llegar a crear una base de datos correcta.

Han sido muchos los problemas que han tenido que superar y el proyecto ha puesto a prueba su capacidad de integración de la información que han manejado.

5.4. Evaluación del aprendizaje

La metodología de trabajo se puede aplicar a los alumnos con independencia del curso en el que se encuentren. El equipo que ha realizado este informe considera, además, que los alumnos implicados en estos modelos de aprendizaje deben tener objetivos ambiciosos y una alta motivación inicial.

Algunos de los problemas detectados han tenido su origen en los diferentes niveles de motivación que presentaban los alumnos. Esta situación ha requerido de una gestión adecuada por parte del equipo docente, ya que la intensidad y esfuerzo con la que se involucraban los estudiantes en el proyecto estaba claramente marcado, en muchos casos, por el calendario de entregas que habían de realizar.

5.5. Aprendizaje significativo

El hecho que de los alumnos de una titulación vean como profesores de otras titulaciones les apoyan en su camino, ayuda a mejorar la visión holística del proyecto, aumentando su propia visión global del mismo.

El aprendizaje bajo estas características resulta mucho más significativo y enriquecedor. Esto ha sido comprobado por los profesores involucrados.

6. RESULTADOS

El resultado depende en gran medida de la titulación:

- Informática Sistemas (CFGS ASIR): Creación de base de datos real y completa.
- Informática Desarrollo (CFGS DAM): Lo anterior y un programa Java que es capaz de mantener actualizada una de las tablas de la base de datos (el resto de la aplicación se realizará el año que viene). Ver *Figura 2*.
- Arquitectura y Edificación: Hoja de cálculo con una clasificación en castellano de los materiales de construcción en función de sus características y aplicaciones en el ámbito de la arquitectura e ingeniería civil.

7. LÍNEAS FUTURAS

El próximo año académico se plantea la finalización del proyecto en su fase inicial, con la construcción de la Aplicación Móvil, por parte de los mismos alumnos que este año han participado en la creación de la aplicación de escritorio.

A partir de ese momento, las oportunidades futuras para una aplicación de este tipo son casi ilimitadas, pudiéndose convertir en un proyecto de referencia que podría distribuirse fuera de la Universidad (play store, por ejemplo).

Una vez que fuese realidad un prototipo, también se podrían incluir en el proyecto a fabricantes de materiales, debido al interés de las empresas en colaborar en proyectos que les aportan visibilidad. Tampoco se descarta trabajar para recibir fondos directos o a

través de publicidad en la aplicación, lo que permitiría ampliar las funcionalidades y construir un proyecto más ambicioso.

8. CONCLUSIONES

La colaboración realizada nos ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- La motivación del alumno ha aumentado al trabajar en proyectos reales e involucrándose en equipos multidisciplinares.
- Dicha dinámica de cooperación interdisciplinar ha hecho posible alcanzar las competencias relacionadas con el trabajo, permitiendo aprender contextualizadamente los requisitos y estrategias de cada miembro implicado.
- Realizando la práctica en cooperación con otras titulaciones se ha incrementado el respeto entre técnicos superiores de formación profesional, ingenieros y arquitectos, comprendiendo y valorando los cometidos de cada uno de ellos.
- Se ha hecho una valoración del equipo docente relativo a la necesidad de establecer tiempos de trabajo coincidentes. El trabajo en equipo de los estudiantes siempre va precedido de un trabajo, al menos equivalente, del profesorado.
- El producto final tiene una utilidad clara entre los futuros alumnos y profesionales del sector de la construcción, lo que favorece el conocimiento de nuevos materiales que puedan incrementar la sostenibilidad, y sobre todo una clara mejora de la sociedad.
- Potenciación del aprendizaje experiencial como una forma de *learning by doing*.

9. REFERENCIAS

- GOLEMAN, D. (1996). Inteligencia Emocional. Madrid. Kairós.
- DAVINSON, R. (2012). El perfil emocional de tu cerebro. Madrid. Destino.
- LERÍS LÓPEZ, M. D Y SEIN-ECHALUCE LACLETA, M. L. (2009). Una experiencia de Innovación docente en el ámbito universitario. Uso de las nuevas tecnologías. Revista Arbor (Madrid). Vol 185. 93-110.
- FIDALGO BLANCO, A. (2008). Innovación educativa en la universidad. La asignatura pendiente. Innovación sin fronteras. Revista Madri+d.
- FLOR ORTIZ, B Y GARCÍA N (2011). Práctica de Aprendizaje Servicio. Llevando Luz. Actas I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (Madrid). 516-520.
- LÓPEZ PASTOR, V M (coords.). (2009). Evaluación formativa y compartida en educación superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias. Madrid. Narcea.
- Blog de Innovación Educativa. <http://innovacioneducativa.wordpress.com/>