

METODOLOGÍA ABP PARA LA INTEGRACIÓN CURRICULAR EN TITULACIONES TÉCNICAS

PROJECT-BASED LEARNING FOR CURRICULAR INTEGRATION IN TECHNICAL DEGREES

Gloria María Cuenca Moyano⁽¹⁾, Joaquín M. Durán Álvarez⁽¹⁾, María Dolores Gámez Montalvo ⁽¹⁾, M. Lourdes Gutiérrez-Carrillo⁽¹⁾, David Hidalgo García⁽²⁾, María Martín Morales⁽¹⁾, María Dolores Martínez Aires⁽¹⁾, María Martínez-Rojas^{*(1)}, Raquel Nieto Álvarez⁽²⁾, José Manuel Soto Hidalgo⁽³⁾, Elisabet Suárez Vargas⁽¹⁾

¹ Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Universidad de Granada, España.

² Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería, Universidad de Granada, España.

³ Departamento de Ingeniería de Computadores, Automática y Robótica, Universidad de Granada, España.

* mmrojas@ugr.es

RESUMEN

Este trabajo presenta la implementación de un proyecto de innovación docente basado en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como herramienta para la integración de competencias específicas y transversales de diversas asignaturas en el Grado de Edificación y Arquitectura. La propuesta se articula en torno a un proyecto común que involucra a diversas figuras del programa formativo: profesorado, alumnado y egresados, fomentando una experiencia formativa integral y colaborativa.

El desarrollo del proyecto docente comenzó a principios del curso 2024/2025 con la elección del proyecto de edificación que sirve como eje central para las distintas asignaturas implicadas, así como la definición de los microproyectos vinculados a cada una de ellas. Estos microproyectos se desarrollarán durante el resto del curso 2024/2025 y en el primer cuatrimestre del curso 2025/2026.

La metodología propuesta permite al alumnado aplicar conocimientos teóricos en un contexto práctico real, potenciando el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la gestión de proyectos y la comunicación efectiva. La innovación de este proyecto reside no solo en la metodología ABP per se, sino también en su enfoque integrador y multidisciplinario, que prepara a los futuros egresados/as a afrontar los desafíos reales del mundo profesional.

Los resultados preliminares reflejan un aumento en el grado de implicación del alumnado, mejoras en la adquisición de competencias y una mayor satisfacción con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se presentan también los retos encontrados en la implementación y las estrategias adoptadas para superarlos. Esta propuesta se enmarca en un enfoque global de transformación educativa en el ámbito de la edificación.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, Educación en Edificación, Coordinación de asignaturas.

ABSTRACT

This paper presents a teaching innovation project that applies Project-Based Learning (PBL) to integrate both specific and transversal competencies across several subjects in Architecture and Building Engineering degrees. The initiative is structured around a shared project involving teaching staff, students, and recent graduates, encouraging active learning and collaboration.

The project started in early 2024/2025 with the selection of a building project that serves as a central basis. Each subject develops its own microproject within this shared context. These microprojects are being implemented during the academic year 2024/2025 and will continue through the first semester of 2025/2026.

The methodology allows students to apply theoretical knowledge in realistic scenarios. It promotes teamwork, problem-solving, project management, and communication skills. The innovation lies not only in the use of PBL but also in its cross-disciplinary and coordinated approach, preparing students for real-world professional challenges.

Preliminary results suggest higher student engagement, improved skill development, and greater satisfaction with the learning process. This paper also outlines the main challenges encountered and the strategies used to address them. The project contributes to a broader effort to transform higher education in the field of building engineering.

Keywords: Project-Based Learning, Building education, Teaching coordination

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de la educación superior, la implementación de metodologías activas se ha consolidado como una línea prioritaria para fomentar un aprendizaje más significativo, comprometido y adaptado a las necesidades del siglo XXI (Sukkar et al., 2023). El modelo tradicional centrado en la clase magistral y la evaluación memorística ha demostrado ser insuficiente para formar profesionales capaces de desenvolverse en entornos laborales complejos, colaborativos y en constante transformación. En su lugar, las universidades están llamadas a adoptar enfoques pedagógicos que promuevan la autonomía del estudiantado, la resolución de problemas reales, la aplicación práctica de conocimientos y el desarrollo de competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación, el pensamiento crítico o la adaptabilidad (Biggs & Tang, 2011; Barron & Darling-Hammond, 2008; Miranda et al., 2021).

Esta necesidad de transformación pedagógica ha sido especialmente señalada en titulaciones técnicas, donde el proceso formativo implica no solo el dominio de contenidos teóricos y técnicos, sino también la capacidad de integrar conocimientos de diferentes áreas para abordar proyectos complejos y multidisciplinares (Sukackè et al., 2022). Sin embargo, en muchos planes de estudio, la organización de la docencia en asignaturas aisladas, cada una con sus propios objetivos, actividades y evaluaciones, dificulta la comprensión holística del proceso edificatorio. Como consecuencia, el estudiantado tiende a percibir su aprendizaje como una sucesión de tareas desconectadas entre sí, lo que reduce la motivación, dificulta la transferencia de conocimientos y debilita la preparación para el ejercicio profesional (Prince & Felder, 2006).

Además, diversos estudios señalan que el alumnado universitario muestra un mayor compromiso cuando participan activamente en su proceso de aprendizaje, especialmente si perciben una conexión clara entre lo aprendido y su futura práctica profesional (Thomas, 2000; Bell, 2010; Caeiro et al., 2021). En este sentido, las metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se presentan como una herramienta idónea para abordar estos desafíos (Chen & Du, 2021; Upadhye & Madhe, 2025). El ABP permite articular los contenidos académicos en torno a un problema o proyecto significativo, favoreciendo un aprendizaje contextualizado, interdisciplinar y colaborativo, con un papel más activo del estudiantado y un rol de facilitador por parte del profesorado (European Commission, 2017).

En este contexto se enmarca el proyecto de innovación docente ABP_CAE (Aprendizaje Basado en Proyectos Coordinados en Arquitectura y Edificación), seleccionado en la convocatoria 2024/2025 del Vicerrectorado de Calidad, Innovación Docente y Estudios de Grado de la Universidad de Granada, dentro de la convocatoria competitiva de Proyectos de Innovación Docente y Buenas Prácticas. Esta iniciativa propone una estrategia coordinada para integrar contenidos y competencias de distintas asignaturas mediante un proyecto de edificación común. Este proyecto actúa como eje vertebrador, a partir del cual cada asignatura desarrolla su propio microproyecto, adaptado a sus objetivos docentes. De este modo, se busca que el alumnado comprenda la interrelación entre los distintos ámbitos del proceso edificatorio, aplicando de forma práctica los conocimientos adquiridos en un contexto lo más realista y colaborativo posible.

La metodología del proyecto ABP_CAE se estructura en distintas fases: planificación docente conjunta, diseño e implementación de microproyectos, recogida de evidencias y análisis de resultados. Durante el curso 2024/2025 se ha aplicado en asignaturas de los dos cuatrimestres del Grado en Edificación y en una asignatura del Grado en Estudios de Arquitectura. La valoración intermedia, basada en formularios anónimos,

ha revelado un alto grado de aceptación de la metodología, así como una mejora percibida en la comprensión global del proceso constructivo. Este trabajo presenta el diseño metodológico, los primeros resultados y los retos identificados, con el objetivo de aportar una experiencia replicable y enriquecedora para la innovación docente en estudios técnicos universitarios.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es exponer y reflexionar sobre una experiencia piloto de implantación coordinada de la metodología ABP en el ámbito de los estudios técnicos universitarios, en particular en las titulaciones de Arquitectura y Edificación de la Universidad de Granada. En la Tabla 1 se recogen las asignaturas que participan en la experiencia piloto.

Los objetivos específicos que persigue esta comunicación son:

- **O1.** Presentar el enfoque metodológico del proyecto ABP_CAE, centrado en la coordinación entre asignaturas mediante un proyecto común compartido.
- **O2.** Describir la experiencia de implementación parcial de esta metodología durante el primer y segundo cuatrimestre del curso 2024/2025, detallando las asignaturas implicadas y el tipo de microproyectos desarrollados.
- **O3.** Analizar los primeros resultados obtenidos a través de los cuestionarios de valoración del estudiantado, evaluando su percepción sobre la utilidad y coherencia de la propuesta.
- **O4.** Identificar oportunidades de mejora y ajustes metodológicos de cara a su consolidación en el curso 2025/2026.

Tabla 1. Asignaturas que participan en el Proyecto de Innovación Docente

Asignaturas	Curso	Semestre	Grado
Materiales II: Tecnología de los Materiales	2	1	E
Instalaciones I	2	2	E
Materiales III: Ensayos y Control	2	2	E
Construcción IV: Sistemas Integrados de Tecnología Elemental	3	1	E
Construcción V: Sistemas Integrados de Tecnología Compleja	3	2	E
Mediciones y Presupuestos	3	2	E
Proyectos II: Ingeniería de Edificación Compleja	3	2	E
Prevención y Seguridad	4	1	E
Proyecto de Gestión del Proceso y Equipos de Obras. Ejercicio Profesional	4	1	E
Gestión de la calidad	4	1	E
Gestor de proyectos, de producción y de mantenimiento	4	2	E
Control de la edificación y desarrollo sostenible	4	2	E
Materiales de construcción	1	1	A
Introducción a la Construcción	1	2	A
Instalaciones 2: Sistemas de Instalaciones de Climatización, Elementos Mecánicos de Desplazamiento Vertical. Protección contra Incendios	3	2	A

*Nota: A (Grado en Estudios de Arquitectura), E (Grado en Edificación)

3. METODOLOGÍA

El diseño metodológico del proyecto ABP_CAE se estructura en cuatro etapas, relacionadas entre ellas, para que la ejecución del proyecto sea coherente y responda a los objetivos anteriormente presentados. En la Tabla 2 se detallan las etapas, junto con las acciones desarrolladas y las herramientas utilizadas en cada una.

Tabla 2. Fases metodológicas desarrolladas en el proyecto

Etapas	Acciones	Herramientas utilizadas
Coordinación docente y diseño de proyecto común	- Reuniones interdepartamentales - Definición de competencias por asignatura - Elección del proyecto común	Reuniones presenciales y online
Diseño de microproyectos	- Diseño de actividades específicas - Alineación con guías docentes	PRADO, Google Drive, Word
Implementación parcial	- Integración de los microproyectos en la evaluación continua - Desarrollo práctico	PRADO, presentaciones, entregas físicas
Evaluación parcial	- Elaboración de cuestionario de valoración - Recogida de opiniones cualitativas	Google Forms, Excel

La primera etapa se centró en la coordinación docente entre el profesorado implicado. Para ello, se organizaron reuniones con el objetivo de identificar las necesidades de cada asignatura para tenerlas en cuenta a la hora de desarrollar el proyecto común, que sirviera de hilo conductor para las distintas asignaturas. De forma complementaria, se elaboró un cuestionario destinado a recopilar toda la información de interés para cada una de las asignaturas en el contexto del proyecto: asignatura, competencias, requisitos, tipo de actividades, momento de aplicación del microproyecto y relación con otras asignaturas.

En la segunda etapa, el profesorado diseñó los microproyectos específicos de cada asignatura, tomando como referencia sus respectivas guías docentes. Estos microproyectos buscaban establecer conexiones directas entre los contenidos de la asignatura y el proyecto común, definiendo los objetivos finales claros y los criterios de evaluación. Asimismo, se elaboró la presentación general del proyecto y las plantillas de Word para la descripción y presentación de los microproyectos.

La **tercera etapa**, iniciada parcialmente en el primer cuatrimestre y desarrollada principalmente durante el segundo, consistió en la **implementación** de los microproyectos en las asignaturas participantes. Las actividades diseñadas se integraron en la evaluación continua de cada asignatura, permitiendo al estudiantado desarrollar competencias específicas. Antes de la presentación del microproyecto, el profesorado presentó el proyecto común para que los estudiantes tuvieran una visión global del proyecto. La plataforma PRADO se utilizó como soporte institucional para la entrega y retroalimentación de tareas, garantizando la trazabilidad del trabajo.

La cuarta etapa abordó la evaluación parcial de la experiencia. Para ello, se diseñó y elaboró un cuestionario compuesto por 9 preguntas cerradas y una abierta, con el fin de recoger datos sobre la participación del alumnado, su percepción de utilidad y el grado de satisfacción con la metodología implementada. El análisis de esta información constituye la base para la reflexión metodológica y la toma de decisiones de mejora en la siguiente fase de implementación del proyecto.

Durante todas las etapas se ha contado con el uso de la plataforma institucional PRADO (Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia de la UGR, basada en Moodle), así como herramientas colaborativas digitales para facilitar la integración de tareas, como Trello, y para intercambio de información entre el profesorado, como Google drive.

4. RESULTADOS

Considerando el desarrollo de las etapas metodológicas descritas en la sección anterior, se han obtenido una serie de resultados que permiten valorar tanto el grado de implementación del proyecto como su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiantado. En esta sección se recogen los principales hallazgos, siguiendo la misma estructura metodológica, lo que facilita una visión coherente con el avance del proyecto.

Durante la primera fase se realizó el intercambio de información entre las asignaturas y la identificación de puntos de conexión entre los contenidos de las materias. El cuestionario inicial cumplió su función de

diagnóstico, ofreciendo una visión global de los requisitos, competencias y momentos óptimos de integración en cada asignatura. Entre las oportunidades de mejora, se detectó la necesidad de incorporar mecanismos más ágiles de recogida y análisis de esta información en futuras ediciones. Como resultado, se consensó un proyecto común —una promoción de 21 viviendas unifamiliares— que permitió articular los diferentes microproyectos y garantizar la coherencia transversal del aprendizaje.

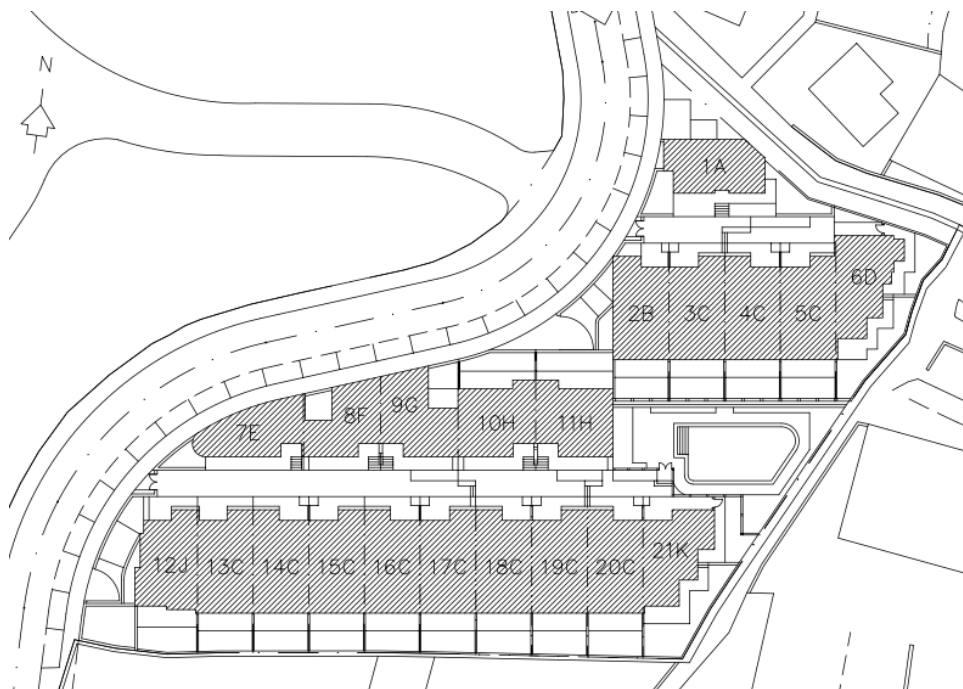


Figura 1. Distribución de las 21 viviendas unifamiliares del proyecto común.

Las asignaturas en las que se ha comenzado a trabajar de forma efectiva con microproyectos vinculados al proyecto común han sido *Construcción IV: Sistemas Integrados de Tecnología Elemental* y *Materiales II: Tecnología de los Materiales* durante el primer cuatrimestre, y *Materiales III: Ensayos y Control, Mediciones y Presupuestos* y *Proyectos II: Ingeniería de Edificación Compleja* en el segundo cuatrimestre, del Grado en Edificación. En el Grado en Estudios de Arquitectura sólo se ha aplicado en una asignatura del segundo cuatrimestre, *Introducción a la construcción*. En cada una de ellas, el profesorado ha desarrollado actividades específicas basadas en el proyecto de las viviendas unifamiliares previamente consensuada como núcleo común de trabajo. En la Tabla 3 se detallan las asignaturas, así como el curso, cuatrimestre y el objetivo que se ha planteado en sus correspondientes microproyectos. La asignatura sombreada en color azul es la que pertenece al Grado en Estudios de Arquitectura.

Tabla 3. Información de las asignaturas y objetivos planteados

Asignatura	Curso	Cuatrimestre	Objetivo
Construcción IV: Sistemas Integrados de Tecnología Elemental	3	1º	Resolución de muro de contención y de cubierta en cumplimiento al articulado del CTE DBH1 Protección frente a la humedad.
Materiales II: Tecnología de los Materiales	2	1º	Elaborar el plan de control del hormigón según lo establecido en el Código Estructural.
Proyectos II: Ingeniería de Edificación Compleja	3	2º	Calificación energética del edificio. Demanda de energía y consumo.
Materiales III: Ensayos y Control	2	2º	Elaborar la recepción de productos del plan de control de todos los materiales, excepto del hormigón.
Mediciones y Presupuestos	3	2º	Realizar la medición de una de las viviendas del proyecto.
Introducción a la construcción	1	2º	Elaboración del conjunto de planos que permita definir y construir la estructura portante del edificio.

Como puede observarse, tanto en segundo como en tercer curso se ha mantenido la continuidad del proyecto, de modo que la mayoría del alumnado que participó en el primer cuatrimestre ha seguido

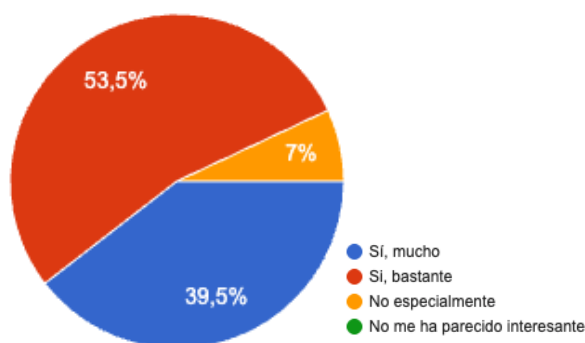
trabajando sobre el mismo proyecto en otras asignaturas del segundo. En el caso del estudiantado del Grado en Arquitectura, está previsto que retomen el proyecto en asignaturas de segundo curso durante el primer cuatrimestre del curso académico 2025/2026.

Con el objetivo de evaluar la percepción del alumnado, se diseñó un cuestionario anónimo utilizando la herramienta Google Forms (Google, 2025). El cuestionario incluía ítems relacionados con el grado de interés generado por la propuesta, la utilidad percibida del trabajo coordinado, el número de asignaturas en las que se había implementado la metodología y el grado de satisfacción general. Hasta la fecha, han respondido al cuestionario un total de 43 estudiantes.

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos en dicha encuesta:

Tabla 4. Resultados del cuestionario realizado a los estudiantes

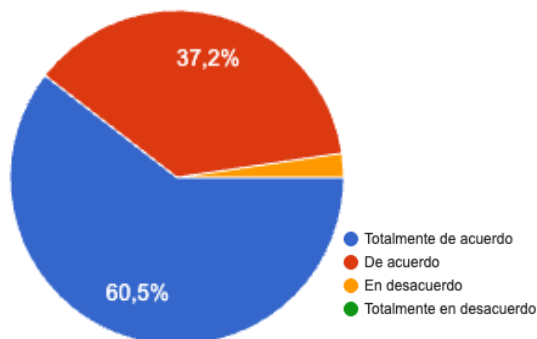
¿Te ha parecido interesante la propuesta de trabajar en un proyecto común entre varias asignaturas?



Como se puede observar, más del 90% de los estudiantes consideran interesante o muy interesante la propuesta de trabajar en un proyecto común.

Esto sugiere una muy buena acogida inicial del enfoque coordinado, lo que puede relacionarse con una mayor implicación y motivación para trabajar de forma más integrada.

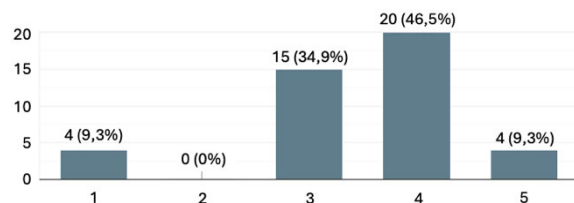
¿Consideras que trabajar sobre un mismo proyecto en diferentes asignaturas mejora tu comprensión global del proceso edificatorio?



La práctica totalidad del alumnado está de acuerdo o muy de acuerdo en que esta metodología mejora la comprensión global del proceso edificatorio.

Este dato refuerza que el ABP coordinado contribuye significativamente a la comprensión transversal, uno de los objetivos clave del proyecto.

¿Cómo valorarías el nivel de coordinación percibido entre las asignaturas en las que se ha implementado el proyecto común?



Los resultados muestran una valoración positiva, pero no homogénea. Algunos estudiantes perciben buena coordinación, mientras que otros identifican diferencias.

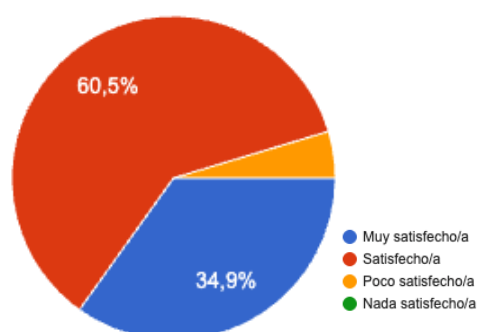
Esto pone de manifiesto una oportunidad de mejora en la alineación docente.

¿En cuántas asignaturas has trabajado este cuatrimestre en relación con el proyecto común (vivienda unifamiliar u otro)?



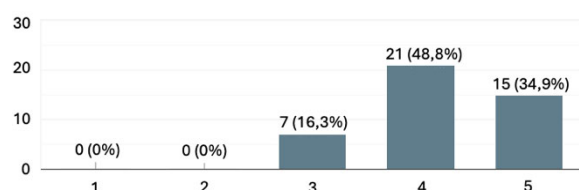
La mayoría del alumnado ha trabajado el proyecto en dos o más asignaturas, lo que evidencia que la implantación no ha sido puntual, sino que existe una continuidad real en la experiencia de aprendizaje integrado.

¿Qué grado de satisfacción tienes con esta forma de trabajar (Aprendizaje Basado en Proyectos Coordinados)?



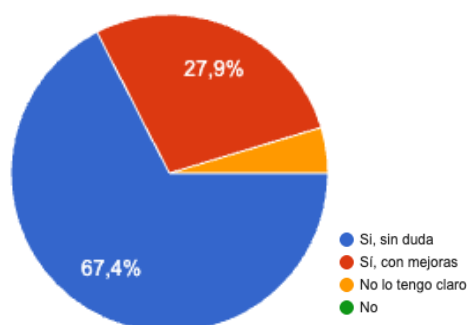
El grado de satisfacción general es elevado, con una mayoría clara de respuestas positivas. Este resultado valida el enfoque metodológico desde la perspectiva del estudiantado.

¿Te ha resultado útil aplicar contenidos teóricos a un caso práctico común en varias asignaturas?



Los estudiantes perciben gran utilidad en el enfoque práctico-común. Esto confirma que la aplicación conjunta de conocimientos mejora la transferencia de lo aprendido a contextos reales.

¿Recomendarías mantener esta metodología en futuras asignaturas y cursos?



Una amplísima mayoría recomienda continuar con esta metodología, lo que implica que el proyecto ha generado una experiencia positiva, sostenible y deseable para su extensión.

A continuación, en la Tabla 5, se presentan los comentarios aportados por aquellos estudiantes que han contestado que recomiendan mantener la metodología en un futuro, pero con mejoras

Tabla 5 Comentarios de los estudiantes sobre las mejoras que realizarían

Nº	Comentario
1	Meter más asignaturas del mismo curso, a ser posible en todas y que sean todas con la misma información y características.
2	Que todos los profesores tengan la misma implicación con el proyecto y no toda la carga para unos pocos.
3	Dar el proyecto completo a los estudiantes en cada asignatura relacionada para facilitar la realización de conexión entre ellos.
4	Definir un poco mejor los proyectos que nos hacen llegar, capas, proyecciones, creo que los profesores hacen un gran trabajo.
5	Más coordinación.
6	Que en cada una de las asignaturas se tuviese el mismo criterio constructivo y que las características constructivas del edificio no varíen dependiendo de si estás en una asignatura u otra
7	Mayor cantidad de información y claridad en los planos y memorias

Además de las respuestas cuantitativas, los comentarios cualitativos recogidos en la encuesta reflejan una actitud constructiva por parte del alumnado para la mejora del proyecto. Entre las sugerencias más repetidas destaca la necesidad de ampliar el número de asignaturas implicadas y lograr una mayor homogeneidad en la información y en el grado de implicación del profesorado. También se menciona el deseo de que se presente el proyecto completo en cada asignatura, para facilitar la conexión entre tareas y la comprensión del conjunto desde el inicio. Por otro lado, se propone mejorar la definición técnica de los proyectos entregados, con planos más detallados y mayor coherencia gráfica entre asignaturas. En conjunto, estas aportaciones subrayan la importancia de una coordinación docente más sólida y visible, clave para consolidar el enfoque del ABP coordinado como metodología eficaz y satisfactoria.

De manera general, los datos recogidos en la encuesta muestran una valoración muy positiva del enfoque ABP coordinado entre asignaturas. El alumnado no solo encuentra interesante la propuesta, sino que reconoce en ella una herramienta útil para entender de manera integrada el proceso edificatorio. Los altos niveles de satisfacción y recomendación confirman el acierto metodológico.

No obstante, también emergen señales que invitan a la mejora, especialmente en lo que respecta a la coordinación percibida entre docentes. Esta retroalimentación será clave para la planificación del primer cuatrimestre del curso siguiente y para futuras ediciones del proyecto, ya que permitirá ajustar y optimizar tanto la estructura como la experiencia docente y formativa.

Desde el punto de vista del profesorado, este enfoque también ha resultado enriquecedor, destacándose como aspectos positivos la mejora en la coordinación docente, la posibilidad de integrar competencias entre asignaturas y el aumento del compromiso del estudiantado. No obstante, también se han identificado algunos retos, como la necesidad de una mayor planificación conjunta y la complejidad de ajustar tiempos y criterios entre materias.

5. CONCLUSIONES

La implementación parcial del proyecto ABP_CAE durante el curso 2024/2025 ha permitido validar la viabilidad y el potencial transformador de una metodología ABP entre asignaturas en titulaciones técnicas como Edificación y Arquitectura. El diseño de un proyecto común, como una vivienda unifamiliar, ha funcionado como eje integrador que ha favorecido la conexión entre competencias, contenidos y resultados de aprendizaje, aportando coherencia y sentido global al proceso formativo.

Los resultados de la encuesta muestran una alta aceptación por parte del alumnado. La mayoría de quienes han participado en la implantación en esta primera etapa del ABP, considera que trabajar sobre un mismo proyecto en diferentes asignaturas mejora su comprensión del proceso edificatorio. Asimismo, valora

positivamente la utilidad de aplicar contenidos teóricos a un caso práctico compartido y recomienda mantener esta metodología en futuros cursos y asignaturas.

No obstante, los comentarios del alumnado también han puesto de manifiesto aspectos susceptibles de mejora, como la necesidad de reforzar la coordinación entre asignaturas, homogeneizar la implicación del profesorado y proporcionar una información más clara y completa desde el inicio del proyecto. Estas observaciones constituyen una valiosa fuente de retroalimentación que será fundamental para la planificación del segundo cuatrimestre y para futuras ediciones del proyecto.

En definitiva, el proyecto representa un avance hacia una docencia más integrada, contextualizada y orientada al aprendizaje significativo. Su continuidad, expansión a más asignaturas y perfeccionamiento metodológico pueden contribuir de forma decisiva a la mejora de la calidad educativa en el ámbito de la edificación y servir de modelo para otras titulaciones técnicas que busquen promover una formación más conectada con la realidad profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning. Book excerpt. *George Lucas Educational Foundation*.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Caeiro-Rodríguez, M., Llamas-Nistal, M., Mikic-Fonte, F. A., Silva, A., Rainer, A., Fernández-Iglesias, M. J., ... & Mikic, F. (2021). Teaching soft skills in engineering education: An European perspective. *IEEE Access*, 9, 29222–29242. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3059516>
- Chen, J., Kolmos, A., & Du, X. (2021). Forms of implementation and challenges of PBL in engineering education: A review of literature. *European Journal of Engineering Education*, 46(1), 90–115. <https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1718615>
- European Commission. (2017). *Improving and modernising education systems*. Brussels, Belgium.
- Google. (n.d.). Google Forms. Google. <https://forms.google.com>
- Miranda-Mendoza, J., Navarrete-Corella, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J. M., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., & Molina, A. (2021). The core components of Education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
- Sukackè, V., Guerra, A. O. P. d. C., Ellinger, D., Carlos, V., Petronienè, S., Gaižiūnienė, L., Blanch, S., Marbà-Tallada, A., & Brose, A. (2022). Towards Active Evidence-Based Learning in Engineering Education: A Systematic Literature Review of PBL, PjBL, and CBL. *Sustainability*, 14(21), 13955. <https://doi.org/10.3390/su142113955>
- Sukkar, A., Yahia, M. W., Mushtaha, E., Maksoud, A., Abdalla, S. B., Nasif, O., & Melahifci, O. (2023). Applying active learning method to improve teaching outcomes in architectural engineering courses. *Open House International*, 49(1), 205–220. <https://doi.org/10.1108/OHI-10-2022-0259>
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. The Buck Institute for Education. https://tecfa.unige.ch/proj/eteach-net/Thomas_researchreview_PBL.pdf
- Upadhye, V., & Madhe, S. (2025). Project Based Learning as an Active Learning Strategy in Engineering Education. *Journal of Engineering Education and Technology*, 38(3), 25086. <https://doi.org/10.16920/jeet/2022/v36is1/22169>