

EDUCACIÓN, CREATIVIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NUEVOS HORIZONTES PARA EL APRENDIZAJE. ACTAS DEL VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2025

María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ángel Fidalgo Blanco y Francisco José García Peñalvo (coords.)

1ª Edición. Zaragoza, 2025

Edita: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza.



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza

EBOOK ISBN 978-84-10169-60-9

DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial (ccBY-NC). Ver descripción de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Referencia a esta obra:

Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J. (coords.) (2025). *Educación, Creatividad e Inteligencia Artificial: nuevos horizontes para el Aprendizaje. Actas del VIII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. CINAIC 2025 (11-13 de Junio de 2025, Madrid, España)*. Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9

Fortalecimiento del trabajo en equipo y las habilidades comunicativas en Ingeniería de Software

Strengthening teamwork and communication skills in Software Engineering

Alicia García-Holgado, Francisco José García-Peñalvo, Andrea Vázquez-Ingelmo
aliciagh@usal.es, fgarcia@usal.es, andreavazquez@usal.es

Grupo de Investigación GRIAL, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)
Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca (<https://ror.org/02f40zc51>)
Salamanca, España

Resumen- En titulaciones técnicas como Ingeniería Informática, el desarrollo de habilidades blandas continúa siendo un desafío frente al énfasis tradicional en competencias técnicas. Para abordar esta carencia, se rediseñó la asignatura Ingeniería de Software I incorporando un marco ágil basado en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), complementado con herramientas digitales (Trello, Telegram), contratos de equipo, retrospectivas Scrum y exposiciones orales. La experiencia se implementó en el curso 2023-2024 con 54 estudiantes organizados en 14 equipos. Los resultados evidencian una mejora en las competencias transversales, una alta tasa de aprobados y una valoración positiva de las dinámicas participativas, aunque con una aceptación desigual del soporte tecnológico. Se concluye que el enfoque propuesto favorece la implicación estudiantil y es sostenible, aunque requiere ajustes para optimizar la integración de herramientas y equilibrar la carga de trabajo del profesorado.

Palabras clave: trabajo en equipo, habilidades blandas, aprendizaje basado en proyectos, educación en ingeniería

Abstract- In technical degrees such as Computer Engineering, developing soft skills remains a challenge due to the traditional focus on technical abilities. To address this gap, the Software Engineering I course was redesigned by introducing an agile framework based on Project-Based Learning (PBL), complemented with digital tools (Trello, Telegram), team contracts, Scrum retrospectives, and oral presentations. This experience was implemented during the 2023–2024 academic year with 54 students organized into 14 teams. The results show an improvement in transversal skills, a high pass rate, and positive feedback on participatory dynamics, although the use of digital tools was received with mixed opinions. The proposed approach is considered effective for increasing student engagement and is sustainable, though it requires some adjustments to improve tool integration and balance the workload for teaching staff.

Keywords: teamwork, soft skills, project-based learning, engineering education.

1. INTRODUCCIÓN

La mejora de competencias transversales, como la comunicación efectiva, la colaboración, el liderazgo y la resolución de problemas, constituye un reto recurrente en las titulaciones técnicas, donde históricamente ha prevalecido un enfoque centrado en el desarrollo de capacidades técnicas. Diversos estudios han destacado el potencial del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para integrar la adquisición de

conocimientos técnicos con el desarrollo de competencias transversales en educación superior. De acuerdo con la revisión bibliométrica realizada por Bittencourt Reisa et al. (2017), el ABP favorece la adquisición de habilidades técnicas y transversales, tales como trabajo en equipo, liderazgo y pensamiento crítico, a la vez que incrementa el compromiso del estudiantado y su conexión con problemas reales. Sin embargo, se señala que muchas de las experiencias documentadas carecen de estructuras metodológicas sólidas para evaluar los procesos de colaboración y la contribución individual dentro del grupo.

Llorens et al. (2025) profundiza en la eficacia de distintos métodos docentes para el desarrollo de competencias transversales en titulaciones TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), destacando el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Basado en Proyectos como las metodologías más efectivas para fomentar habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación, la planificación y el compromiso con el aprendizaje. El estudio evidencia carencias en la formación de competencias relacionadas con la creatividad, la innovación y la proactividad, lo que subraya la necesidad de diseñar intervenciones educativas más específicas y contextualizadas que permitan abordar de forma integral el desarrollo de estas habilidades.

En este contexto, la asignatura Ingeniería de Software I, del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca, se ha consolidado en los últimos años como un entorno propicio para la implementación de metodologías activas orientadas al aprendizaje experiencial y conectado con problemas del contexto social. Esta asignatura incorpora desde hace años el ABP como metodología principal, con resultados positivos en cuanto a la implicación del estudiantado y su capacidad para abordar problemas reales del ámbito profesional. No obstante, la evaluación del proyecto ha priorizado tradicionalmente el resultado final entregado, dejando en un plano secundario tanto el seguimiento del proceso como el análisis detallado de competencias transversales como el trabajo en equipo. Este enfoque centrado exclusivamente en el producto es común en el contexto universitario, donde frecuentemente se ignoran las dinámicas internas del proceso de desarrollo (Fidalgo Blanco et al., 2013).

A partir del curso 2016-2017 se introdujeron modificaciones relevantes en la estrategia de evaluación del trabajo final. El trabajo se extiende durante todo el cuatrimestre y se estructura

en torno al ciclo de vida del software, distribuyéndose en dos entregas intermedias y una entrega final. Los contenidos teóricos se imparten conforme surgen las necesidades prácticas del grupo en función del avance del proyecto. Cada entrega es revisada de forma individualizada por el equipo docente, que proporciona retroalimentación directa en un documento compartido. A partir de estas indicaciones, el alumnado debe corregir errores y completar nuevas tareas en la siguiente iteración, siguiendo un proceso de aprendizaje iterativo e incremental (García-Holgado et al., 2021; García-Peñalvo et al., 2021).

Sin embargo, la competencia de trabajo en equipo, así como otra serie de habilidades blandas asociadas, sigue siendo el punto más débil, a pesar de que se ha logrado detectar mejor algunos de los conflictos que surgen en los equipos. Este trabajo presenta los cambios realizados durante el curso 2023-2024 para mejorar el desarrollo y evaluación de estas competencias.

2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

A. Objetivos

El objetivo de la presente propuesta busca adaptar el marco de trabajo en equipo CTMTC (Fidalgo Blanco et al., 2013) y adaptarlo a un formato ágil que se pueda integrar en una asignatura de desarrollo tan complejo como es Ingeniería de Software I, de forma que no provoque una sobrecarga de trabajo excesivo ni al alumnado ni al profesorado.

En particular, se busca mejorar el desarrollo y la evaluación de las siguientes habilidades blandas como parte de la implementación del ABP de forma transversal en la asignatura: comunicación efectiva, colaboración y trabajo en equipo, liderazgo y resolución de problemas.

B. Fortalecimiento del trabajo en equipo

El desarrollo de la competencia de trabajo en equipo se ha potenciado a través de distintas estrategias metodológicas y del uso de herramientas digitales orientadas a la cooperación. Estas prácticas han sido clave para facilitar la organización, la comunicación y la corresponsabilidad dentro de los grupos de trabajo.

Como parte del proceso, se prioriza el aprendizaje por descubrimiento, permitiendo que los estudiantes tomen decisiones, se equivoquen y analicen sus propias prácticas como parte fundamental de la adquisición de competencias.

Como primera acción, cada equipo debe elaborar al inicio del trabajo final un contrato entre los miembros. De tal forma que en dicho documento establecen los roles, las responsabilidades y las dinámicas internas de funcionamiento. Además, estos acuerdos iniciales se hacen públicos durante una sesión de prácticas presenciales.

El contrato puede y debe evolucionar a lo largo del desarrollo del proyecto a partir de una serie de retrospectivas Scrum que se realizan tras cada una de las entregas parciales del trabajo final. En estas sesiones de retrospectiva se utilizan técnicas como las 4L - Liked (querido), Learned (aprendido), Lacked (falta) y Longed For (anhelado). La evolución del mismo debe quedar reflejada en un apartado específico de la memoria técnica asociada al trabajo final.

La segunda acción surge tras identificar los principales problemas de los equipos de trabajo después de la primera

retrospectiva. Se centra en impartir un taller específico sobre organización y planificación, en el que se abordan técnicas para optimizar la distribución del tiempo, priorizar tareas y evitar la multitarea improductiva.

En tercer lugar, las sesiones prácticas presenciales han funcionado como espacios de trabajo conjunto, donde el alumnado puede resolver dudas, coordinar tareas y reforzar la cohesión del equipo a través del acompañamiento mutuo.

C. Desarrollo del liderazgo

La estrategia implementada para promover el desarrollo del liderazgo en el estudiantado ha sido cuidadosamente planificada con el objetivo de que cada integrante del equipo adquiera competencias en gestión y coordinación. Para ello, se estableció una rotación sistemática de roles dentro de cada grupo de trabajo, prestando especial atención al papel de coordinación. Esta rotación se aplicó en cada una de las entregas del proyecto, permitiendo que cada estudiante asumiera la responsabilidad de liderar en alguna fase concreta.

Además, cada grupo puede definir otra serie de roles que considere necesario para organizar el trabajo y repartir las tareas, de tal forma que la mayoría de ellos subdivide el rol de coordinación en roles más específicos. Esta definición y asignación de roles forma parte del proceso con el fin de que aprendan de sus propios errores.

D. Mejora de habilidades comunicativas

Las competencias comunicativas se han potenciado a lo largo del curso mediante el uso de Telegram como canal asíncrono de interacción, junto con la elaboración de informes formales y diferentes actividades centradas en la exposición oral en el aula.

En particular, se establecen las siguientes exposiciones orales grupales, donde se evalúa las habilidades comunicativas individuales, así como la organización como grupo de esas exposiciones:

- Elevator Pitch para presentar la idea del proyecto. Cada curso se propone una problemática social a resolver, de tal forma que cada proyecto plantea una solución diferente. Tras la lluvia de ideas, el estudiantado expone su propuesta inicial empleando la técnica del *Elevator Pitch*, lo que favorece el desarrollo de la capacidad de síntesis y la eficacia en la transmisión de ideas en un tiempo limitado.
- Exposición de conclusiones en las retrospectivas Scrum. Al finalizar la primera y segunda entrega se lleva a cabo una retrospectiva Scrum. Cada equipo debe compartir sus análisis sobre cómo han funcionado como equipo, identificando obstáculos y presentando soluciones a adoptar en la siguiente entrega. Esta dinámica fomenta una comunicación argumentada y colaborativa, además de facilitar el desarrollo de habilidades de análisis crítico y expresión reflexiva ante el grupo.
- Presentación del progreso del trabajo. A lo largo del curso, el estudiantado realiza diferentes presentaciones para informar sobre el estado de desarrollo del proyecto. Esto fomenta la práctica de habilidades de presentación y reportes orales. Incluye la organización de ideas, el uso de recursos visuales y la capacidad de responder a preguntas y recibir retroalimentación en tiempo real.

Destaca la presentación del modelo de dominio del trabajo final.

E. Herramientas de apoyo

En primer lugar, Trello ha sido utilizado como herramienta de referencia para la gestión colaborativa de cada equipo de trabajo, facilitando tanto la organización de tareas como la planificación temporal. Su incorporación ha permitido introducir al estudiantado en dinámicas básicas de gestión ágil, promoviendo la autonomía, la responsabilidad compartida y la visibilidad del trabajo en equipo.

Se ha partido de un tablero con la estructura básica de columnas utilizada en Kanban (Anderson, 2010) - *Backlog, To-Do, Doing y Done* -, si bien se usa más como una guía visual para el progreso y la organización que como una metodología completa con métricas.

Cada equipo tiene la posibilidad de personalizar su tablero, justificando la creación o eliminación de columnas en función de sus necesidades específicas. El profesorado realiza revisiones periódicas de los tableros, proporcionando comentarios orientados a la mejora del trabajo colaborativo y al fortalecimiento del proceso.

El uso de Trello se relaciona con el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo y el liderazgo. La transparencia en la asignación y el progreso de las tareas en Trello facilita la colaboración y el apoyo mutuo entre los miembros del equipo, fortaleciendo la cohesión y el trabajo en equipo.

Por otro lado, se ha implementado el uso de Telegram como la plataforma principal de comunicación asíncrona y coordinación entre los miembros del equipo. La utilización de esta herramienta ha contribuido a realizar un seguimiento del trabajo en equipo fuera del aula mediante un *bot* y un *dashboard* (Conde et al., 2021) que facilita la analítica de los datos recogidos asegurando la privacidad de las comunicaciones entre el alumnado.

Para llevar a cabo la integración de Telegram en la asignatura se establece un grupo en la herramienta para cada equipo. Inicialmente, solo se añade al *bot* y al responsable del equipo. Después, cada miembro del equipo debe registrarse con el bot utilizando comandos específicos, lo que asegura que todos los miembros estén adecuadamente identificados y organizados para el posterior análisis de su participación individual.

En cuanto a la gestión de la protección de datos, todos los miembros deben llenar un consentimiento informado, lo cual no solo asegura el cumplimiento de normativas éticas y legales, sino que también promueve la responsabilidad y la transparencia en el uso de datos para la evaluación del trabajo en equipo.

F. Evaluación

Las acciones descritas para desarrollar las habilidades blandas deben ir acompañadas de medidas de evaluación. En primer lugar, todas las acciones descritas previamente se evalúan: presentaciones realizadas en el aula (mediante observación), contrato del equipo (entrega y reflexión en la memoria final), uso de Trello, analíticas de Telegram.

Asimismo, se establece una evaluación entre pares del trabajo en equipo de tal forma que cada miembro del equipo evalúa al resto de compañeros de forma privada. Esta

evaluación supone un 10% de la nota individual final del trabajo. El otro 90% se corresponde con la evaluación técnica del proyecto desarrollado.

Finalmente, se aplica un factor de corrección sobre la nota final en función de la competencia de trabajo en equipo evaluado de forma individual. El valor del factor es uno si se ha trabajado correctamente, menor de uno si es deficiente y mayor de uno si su desempeño respecto al trabajo en equipo ha sido muy bueno.

3. RESULTADOS

Esta propuesta se ha desarrollado durante el curso 2023-2024 en el marco del proyecto de innovación docente “Mejora de las habilidades blandas a través del aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de Ingeniería de Software I del Grado en Ingeniería Informática (ID2023/015)” avalado por la Universidad de Salamanca. Asimismo, durante el curso 2024-2025 se ha continuado la implementación, aunque todavía no se dispone de resultados.

Respecto al curso 2023-2024, el número de estudiantes que cursa la asignatura de Ingeniería de Software I en el grupo A es 65, 12 mujeres (18,46%) y 53 hombres (81,54%). No todos los estudiantes desarrollan el trabajo final, ya que aquellos que lo tienen superado de cursos anteriores pueden guardar la calificación obtenida en su momento, por lo que los estudiantes que han desarrollado el trabajo final son 54, 9 mujeres (16,67%) y 45 hombres (83,33%), organizados en 14 grupos de trabajo de 4 personas (7 de los grupos integran alguna mujer). El total de trabajos finales aprobados es el 100%.

Respecto a la satisfacción, se ha adaptado el cuestionario utilizado en cursos previos, incorporando elementos relativos a los cambios realizados para trabajar las habilidades blandas. Este instrumento es una adaptación del cuestionario de satisfacción publicado como anexo en la tesis doctoral de González-Rogado (García-Peñalvo et al., 2021; González Rogado, 2012; González-Rogado et al., 2014):

La muestra se compone de 41 estudiantes (63,08%) de los cuales 78% son hombres, 19,5% mujeres y 2,4% prefiere no responder. El 97,6% cursa la asignatura por primera vez y el 85,4% eligió la carrera como primera opción. En cuanto a su desempeño, el 61% (25 estudiantes) indica que el promedio de notas que va acumulando en su expediente está entre 5-6 puntos sobre 10 y el 36,6% se sitúa entre 7-8 puntos.

Respecto al desarrollo de habilidades blandas, un 80,49% consideró útiles las presentaciones públicas de ejercicios, y un 70,73% valoró positivamente la dinámica de lluvia de ideas como apoyo en las fases iniciales del proyecto. Además, el 82,93% evaluó de forma positiva la dinámica de exposición y retroalimentación de los diagramas de clases en el proyecto final, mientras que el 17,03% otorgó una valoración intermedia de 3 sobre 5. Las retrospectivas Scrum, orientadas a mejorar la colaboración en grupo, fueron bien recibidas por el 56,1% del alumnado, mientras que un 31,7% les asignó también una valoración de 3 sobre 5. Por último, la presentación en clase de la idea del proyecto final fue apreciada por el 65,85% de los encuestados.

En cuanto a las herramientas tecnológicas empleadas para facilitar el trabajo colaborativo, los resultados muestran una percepción menos favorable. El uso de Trello obtuvo una valoración positiva por parte del 39,02% de los participantes,

aunque la misma proporción expresó una opinión negativa. Telegram, como canal de comunicación del grupo, recibió la menor aceptación: únicamente un 24,39% lo consideró útil, frente a un 46,34% que manifestó que prescindiría de su uso.

Además de las valoraciones mediante escala Likert de cinco puntos, también se han obtenido aspectos positivos y negativos mediante dos preguntas abiertas. En términos generales, los resultados muestran una valoración positiva por parte del alumnado hacia la metodología empleada en la asignatura, destacando su dinamismo, el enfoque práctico y la participación activa como ejes del proceso de enseñanza-aprendizaje. El acompañamiento docente, la estructura de entregas parciales, así como el desarrollo de habilidades comunicativas mediante exposiciones públicas, han contribuido significativamente a mejorar la implicación estudiantil y el rendimiento académico.

También se han identificado aspectos a mejorar como la carga de trabajo, la rigidez horaria de las sesiones de clase y ciertas actividades percibidas como poco productivas. En cuanto a las herramientas tecnológicas, la escasa aceptación de Telegram se explica por la preferencia por WhatsApp, aunque su elección como herramienta para gestionar la comunicación fuera del aula se debe a la necesidad de preservar la privacidad y separar el entorno laboral-académico del personal. Por su parte, el uso reducido de Trello, justificada por la aparente autosuficiencia de los estudiantes en la gestión de tareas, contrasta con sus propias reflexiones durante las retrospectivas, donde la desorganización, la incorrecta gestión del tiempo y la falta de planificación emergen como dificultades recurrentes.

4. CONCLUSIONES

El enfoque presentado busca reforzar la evaluación de la competencia de trabajo en equipo como vía para fomentar su desarrollo efectivo en el estudiantado. Asimismo, se plantea la necesidad de potenciar otras habilidades blandas esenciales, como la comunicación efectiva, el liderazgo y la resolución de problemas, que resultan fundamentales para complementar la formación técnica en ingeniería de software.

Los resultados muestran puntos de mejora, principalmente centrados en el uso de la tecnología que apoya los procesos colaborativos. En el curso 2023-2024, la incorporación de Telegram no se pudo realizar al inicio del trabajo final, lo que supuso un problema en la adopción de la misma por parte del alumnado. Durante el curso 2024-2025, la herramienta se ha integrado desde el inicio, aunque se ha identificado en la primera retrospectiva que la herramienta que están utilizando principalmente es Discord, ya que la utilizan tanto para comunicarse de forma asíncrona, como para realizar reuniones de trabajo síncronas en las que colaboran en canales de voz.

Respecto al impacto de la evaluación del trabajo en equipo, en términos generales ha sido positivo. Los datos obtenidos de las diferentes fuentes permiten contrastar la participación de cada individuo dentro del equipo y definir un factor de corrección sobre la nota del trabajo final. Si bien el 59,26% no se le ha tenido que aplicar factor de corrección, este ha servido para reconocer el esfuerzo extra de 8 personas (14,81%) y penalizar al 25,93%.

En cuanto a la sostenibilidad y transferencia de la experiencia, existen algunas restricciones en cuanto al número de docentes implicados en la asignatura y el tamaño del grupo.

En el curso 2024-2025, el número de estudiantes es 79, de los cuales 73 hacen el trabajo final. Esto supone 19 personas más que el curso anterior, manteniendo el mismo número de docentes, por lo que para poder gestionar los grupos de trabajo y mantener las diferentes acciones descritas, se ha incrementado el número de miembros de cada grupo a 5 personas.

REFERENCIAS

- Anderson, D. J. (2010). *Kanban*. Blue Hole Press.
- Bittencourt Reisa, A. C., Macêdo Barbalhoa, S. C., & Diniz Zanette, A. C. (2017). A bibliometric and classification study of Project-based Learning in Engineering Education. *Production*, 27(spe), e20162258. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.225816>
- Conde, M. Á., Rodríguez-Sedano, F. J., Fernández, C., Gutiérrez-Fernández, A., Fernández-Robles, L., & Limas, M. C. (2021). *A Learning Analytics tool for the analysis of students' Telegram messages in the context of teamwork virtual activities* Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, Salamanca, Spain. <https://doi.org/10.1145/3434780.3436601>
- Fidalgo Blanco, Á., Leris, D., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2013). Indicadores para el seguimiento y evaluación de la competencia de trabajo en equipo a través del método CTMTC. In Á. Fidalgo Blanco & M. L. Sein-Echaluce Lacleta (Eds.), *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013, Madrid, 6-8 de noviembre de 2013* (pp. 280-285). Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., García-Peñalvo, F. J., & Rodríguez-Conde, M. J. (2021). Improvement of learning outcomes in software engineering: active methodologies supported through the virtual campus. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(2), 143-153. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3089926>
- García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., & Sánchez Prieto, J. C. (2021). Planning, communication and active methodologies: Online assessment of the software engineering subject during the COVID-19 crisis. *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia*, 24(2), 41-66. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.27689>
- González Rogado, A. B. (2012). *Evaluación del impacto de una metodología docente, basada en el aprendizaje activo del estudiante, en computación en ingenierías* Universidad de Salamanca]. Salamanca, España. <http://hdl.handle.net/10366/121366>
- González-Rogado, A. B., Rodríguez-Conde, M. J., Olmos-Migueláñez, S., Borham, M., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Key factors for determining student satisfaction in engineering: A regression study. *International Journal of Engineering Education (IJEE)*, 30(3), 576-584.
- Llorens, A., Enric, T., Antoni, P.-P., & Petrović, N. (2025). Soft skills development in ICT students: an evaluation of teaching methods by university educators. *Cogent Education*, 12(1), 2437906. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2437906>