

Innovación y transformación social desde los proyectos de fin de titulación en arquitectura, ingeniería y construcción

¹Juan Carlos Mosquera Feijóo, ²Isabel Chiyón Carrasco, ³Sandro Andrés Martínez, ⁴Francisco Javier Fernández Fidalgo, ⁵Fernando Suárez Guerra, ⁶Álvaro Picazo Irazo
¹juancarlos.mosquera@upm.es; ²isabel.chiyon@udep.edu.pe; ³sandro.andres@upm.es;
⁴j.fernandez.fidalgo@upm.es; ⁵fsuarez@ujaen.es; ⁶a.picazo@upm.es

Resumen— A menudo los centros ocupacionales o de integración social, así como las viviendas unifamiliares autoconstruidas con materiales locales en países en vías de desarrollo carecen de estándares de calidad y seguridad adecuados, lo cual aumenta la vulnerabilidad de las comunidades frente a riesgos naturales, sanitarios y de mayor exclusión. La cooperación internacional universitaria está llamada a proporcionar conocimientos especializados, recursos y tecnologías innovadoras para promover la construcción de edificaciones y viviendas más seguras, sostenibles y accesibles. Una vía de actuación la forman los Proyectos de Fin de Titulación (PFT) en la modalidad de cooperación al desarrollo. Este estudio analiza el potencial de los PFT en arquitectura, ingeniería y edificación como herramientas de Aprendizaje Servicio (ApS) para la innovación y la transformación social. Se describe cómo estos proyectos pueden abordar desafíos sociales y contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades al tiempo que confieren aprendizajes objetivos y medibles. Se destaca la importancia de fomentar en la universidad la participación y la colaboración interdisciplinaria en la planificación y ejecución de estos proyectos, para dar respuesta a necesidades y preocupaciones de la sociedad en el diseño de infraestructuras para el progreso. Se concluye que los PFT en ingeniería civil, arquitectura y edificación representan una oportunidad para la formación académica y profesional de los estudiantes, además de generar impactos positivos y duraderos en el entorno social y urbano.

Palabras Clave— Aprendizaje servicio; transformación social e innovación; construcción sostenible; proyectos de fin de titulación; edificaciones en regiones desfavorecidas; arquitectura, ingeniería y construcción para la cooperación internacional

Abstract— Occupational centers, social integration facilities, as well as self-built single-family homes using local materials in developing countries often lack adequate quality and safety standards, thus increasing communities' vulnerability to natural, health, and exclusion risks. University international cooperation is poised to provide specialized knowledge, resources, and innovative technologies to promote the construction of safer, sustainable, and accessible buildings and homes. One field of action is through Final Degree Projects (FDPs) under development cooperation. This study examines the potential of FDPs in Architecture, Engineering, and Construction (AEC) as Service Learning (SL) tools for innovation and social transformation. It describes how these projects can address social challenges and contribute to the sustainable development of communities while providing tangible and measurable learning outcomes. We emphasize the importance of fostering interdisciplinary participation and collaboration within universities in the planning and execution of these projects to address society's needs and concerns in infrastructure design for progress. We conclude that FDPs in AEC disciplines offer an opportunity for both academic and professional student development while creating positive and lasting impacts on the social and urban environment.

Keywords — Service learning, societal transformation and innovation, sustainable construction, final degree projects, buildings in depressed regions, AEC for international cooperation

1. INTRODUCCIÓN

Las desigualdades sociales, económicas y éticas actuales urgen a formar profesionales conscientes de los retos de su entorno y proactivos hacia las necesidades de diversos agravios sociales. Su formación y

capacitación en competencias profesionales, digitales, éticas y humanas ayudarán a encontrar respuestas fundadas en la justicia social, equidad, bienestar social y sustentable, el conocimiento y la gestión aplicadas a la generación y al uso de recursos. Sólo así se concebirá el progreso, si lo es de todas las personas y de todas las dimensiones de la persona. Los retos globales de desarrollo sostenible dejan entrever que la universidad ha de desempeñar un papel relevante como agente de innovación y transformación social.

Las comunidades desfavorecidas o en riesgo de exclusión suelen carecer de acceso a herramientas, infraestructuras y recursos para participar en el diseño de nuevos productos, procesos y servicios sostenibles. Las desigualdades se agravan a causa de la brecha digital y crecen los desafíos a atender por los gobiernos, la ciudadanía y las instituciones. Se precisa una respuesta conjunta; los espacios de encuentro deben favorecer la cooperación frente a los fenómenos, retos y problemas reales a resolver. La construcción de sociedades basadas en el conocimiento es clave para las tecnologías transformadoras. Así, la universidad debe erigirse en agente de cambio y constructor de tejido de cohesión social y de desarrollo sostenible (Martín Bautista-Cerro *et al.*, 2023). Como ejemplo, cabe citar la colaboración interdisciplinar promovida por universidades de diversos países a raíz del terremoto de Kahramanmaraş (Turquía) en 2023: en colaboración con organismos gubernamentales y locales se han dedicado denodados esfuerzos para analizar las causas y los daños, socorrer a las víctimas, aliviar los efectos desastrosos y plantear actuaciones preventivas para futuros escenarios (Circular Eelisa, 2023; Eelisa, 2023; Corvinus University, 2023).

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) promueve el aprendizaje basado en competencias (ABC) como parte integral del sistema educativo. Define las competencias como conocimientos, habilidades y actitudes que el alumnado adquiere a lo largo de su formación académica y que le capacita para enfrentarse a los desafíos profesionales y sociales. Están agrupadas por áreas como conocimiento disciplinar, habilidades genéricas (por ejemplo, pensamiento crítico, comunicación, trabajo en equipo) y competencias específicas del campo de estudio. Por su parte, ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) define las competencias en ingeniería como habilidades y conocimientos fundamentales que los graduados deben poseer para ingresar y tener éxito en la práctica profesional. Incluyen habilidades técnicas específicas, de resolución de problemas, capacidad de trabajo en equipo, comunicación efectiva, ética profesional y conciencia de las implicaciones globales y sociales de la ingeniería (ABET, 2023).

La metodología pedagógica del Aprendizaje Servicio (ApS) trasciende la práctica tradicional de enseñanza-aprendizaje en el aula, pues integra procesos de aprendizaje significativo y reflexivo con experiencias de servicio a la comunidad. En esta práctica —eficaz didácticamente—, el alumnado adquiere y aplica conocimientos, habilidades y valores propios de su formación académica mientras participa en actividades de servicio que abordan necesidades sociales reales, contribuye al bienestar de la comunidad, desarrolla competencias sociales y profesionales, y fortalece su compromiso ciudadano y su sentido de responsabilidad cívica (Jacoby, 2015). Esta metodología se fundamenta en cuatro pilares: colaboración con la comunidad, reflexión, aprendizaje activo y cuidado mutuo entre participantes (O’Grady, 2000). También fomenta el desarrollo afectivo y el sentido de pertenencia (Simmons *et al.*, 2017).

El ApS y el ABC están estrechamente relacionados: son enfoques educativos complementarios centrados en el desarrollo personal, en la aplicación práctica de habilidades y conocimientos, y en el compromiso cívico y social. Juntos pueden proporcionar al alumnado experiencias de aprendizaje significativo y transformadoras para ser ciudadanos comprometidos y profesionales competentes en la sociedad. Mientras que el ABC busca integrar el aprendizaje teórico con la aplicación práctica a través de actividades como proyectos, prácticas y simulaciones, el ApS ofrece la oportunidad de aplicar las habilidades y conocimientos personales en contextos reales de servicio a la comunidad (Eyler *et al.*, 2001).

Este documento enfatiza la idoneidad de los Proyectos de Fin de Titulación (PFT) de cooperación internacional que se realizan en las escuelas de arquitectura, ingeniería y edificación como actividades de ApS (Bielefeldt *et al.*, 2010; Batlle *et al.*, 2019). Los PFT de cooperación internacional aquí planteados persiguen dotar de infraestructuras básicas —viviendas, edificaciones para el fomento de la formación, la

empleabilidad o de mejora de las condiciones de vida, infraestructuras hidráulicas y dotaciones sanitarias— a las comunidades destinatarias para su progreso o el de sectores desfavorecidos. Se presenta un ejemplo de experiencia de ApS sobre PFT en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3 —garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos—, ODS 6 —garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos— y ODS 11 —lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles—.

Se describe el impacto de esta estrategia de ApS en el alumnado que ha elegido la vía de la cooperación internacional para realizar su PFT. Las experiencias de años anteriores, las reflexiones y evaluaciones finales de cada PFT y las valoraciones de las entidades contraparte proporcionan información sobre las variables circunstanciales que influyen en el ApS de cara a renovarlas o mejorarlas para cursos futuros.

2. OBJETIVOS

Esta metodología del ApS adaptada a los PFT pretende conseguir en el alumnado ciertos objetivos didácticos y personales: el fomento del pensamiento crítico, el desarrollo de habilidades prácticas, sociales y emocionales, la promoción de la empatía y la conciencia social, aprendizaje interdisciplinario, trabajo en equipo, el fortalecimiento de su sentido de responsabilidad y compromiso cívico. Desde el punto de vista de evaluación de aprendizajes, los PFT son idóneos para la evaluación formativa de forma casi implícita.

Un objetivo marginal de esta metodología es enfatizar que se trata de un modelo transferible a otras titulaciones que traten contenidos o métodos afines. Es evidente que los docentes deben participar activamente en la conceptualización, diseño y evaluación de actividades de ApS para integrarlo efectivamente en su práctica pedagógica. El ApS empodera a los participantes para contribuir al cambio social y promover la justicia social (Root, 2014).

En términos de impacto social, con los PFT se abordan iniciativas en comunidades donde las responsabilidades familiares recaen principalmente en las mujeres y la falta de oportunidades laborales conduce frecuentemente al estancamiento social.

3. METODOLOGÍA

Se relata una experiencia de ApS ligada al desarrollo de dos trabajos de fin de Master que responden a los retos de los ODS en beneficio de comunidades o asentamientos marginales en regiones desfavorecidas de Perú y Chile. Se han desarrollado durante el curso 2022-2023. El primer proyecto se titula “Modelación de la respuesta sísmica de estructuras de mampostería confinada en viviendas de América Latina” El primero recopila los métodos más frecuentes y eficientes de mejorar la resistencia sísmica de construcciones de mampostería, en particular orientada a viviendas unifamiliares (Figura 1).



Figura 1. Vivienda tipo de mampostería reforzada en la provincia de Manabí, Ecuador.

El segundo PFT se titula “Proyecto constructivo de una biblioteca con estructura de adobe sismorresistente en Cuzco (Perú)”. Modela computacionalmente y plantea un sistema de mampostería de adobe reforzada con geomallas, para mejorar la resistencia frente a sismo (Figura 2)

Desde el punto de vista de beneficio social, se afrontan proyectos en comunidades en las que el peso familiar recae mayoritariamente en la mujer y la empleabilidad a menudo redonda en la exclusión social.



Figura 2. Refuerzo de una pared de una vivienda con geomallas.

3.1. Las alianzas

Mediante esta experiencia se estrechan los lazos de colaboración institucional entre la UPM, la Universidad de Jaén (UJAEN), y las entidades contraparte, Caritas Abancay (CA, Perú) —agente de cooperación e interlocutor ante las comunidades destinatarias— y la Universidad de Piura (UDEP, Perú).

El principal objetivo de Caritas Abancay es combatir la pobreza y la desigualdad. En esta alianza, CA comparte sus instalaciones, instrumentos, recursos y personal técnico y humano. Además, acoge a los estudiantes de la UPM para la realización de sus PFT, quienes, a su vez colaboran con el equipo de CA en otras tareas solidarias y de voluntariado en sus proyectos e iniciativas de acción social.

Desde 2010 la UDEP fomenta actuaciones de servicio comunitario con participación del alumnado propio. Presta su asistencia técnica, su saber hacer y su experiencia en servicio social. Forma estudiantes en competencias para servicio a la comunidad. Poseen información detallada sobre los materiales empleados, procesos constructivos y experiencias constructivas en su región referidas a la

autoconstrucción de viviendas unifamiliares por los sectores más humildes de población con materiales locales de bajo coste. Reciben y trasladan el producto final de los PFT a las comunidades destinatarias.

Debido a su notable experiencia en metodologías didácticas y de difusión, el profesorado de la UJAEN ha colaborado activa y constantemente. Su es valiosa, en particular. En consecuencia, la UDEP y CA han fortalecido sus papeles como agentes de cooperación y servicio humanitario.

3.2. Instrumentos: los proyectos de Fin de Titulación (PFT)

Las disposiciones normativas para la realización de los PFT en cada escuela o facultad exigen que cada estudiante debe llevar a cabo una búsqueda autónoma de información y de los condicionantes del reto. El EEES exige la realización de un proyecto autónomo de entre 6 y 30 créditos ECTS para obtener la titulación universitaria, de acuerdo al RD 1393/2007 y las Órdenes CIN/307/2009 y CIN/309/2009 en el caso de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP, 2015). En el caso de la Escuela Técnica Superior de Edificación de la UPM la exigencia es de 12 créditos. El proyecto constructivo es evaluado por un tribunal de 3 profesores expertos durante un acto de presentación y defensa pública. El producto tangible es un documento final, cuyo contenido consta de los siguientes elementos:

- Documento 1: Memoria y anejos. Describen la necesidad de la actuación, los antecedentes y la descripción de las posibles alternativas de respuesta, la solución elegida debidamente justificada según los criterios ingenieriles de economía, eficiencia, estética, sostenibilidad y mantenimiento. Los anejos recogen la información básica (geológica, geotécnica, climática, topográfica...) que determina la solución adoptada.
- Documento 2: Planos. Abarcan desde la ubicación y la planta general de la obra proyectada hasta detalles constructivos que pueden facilitar la correcta ejecución.
- Documento 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares. Especifican el modo y la secuencia de ejecución de lo proyectado hasta convertirse en una obra finalizada.
- Documento 4: Justificación de precios y presupuesto. Es información decisiva para la eventual construcción o ejecución del objeto del proyecto.

En algunos casos se requieren estudios complementarios, tales como planes de obra, replanteos, estudios de seguridad y salud, de impacto ambiental, de gestión de residuos sólidos, o de explotación de la obra.

Durante el curso académico el alumnado asiste a seminarios de apoyo al desarrollo del PFT en los que se transmiten conceptos generales, la metodología de elaboración y su adaptación a la normativa vigente. También se desarrollan conferencias por parte de ingenieros destacados, que muestran realizaciones recientes a nivel nacional e internacional.

3.3. Procedimiento

El plazo ordinario para desarrollar y presentar cada PFT es de un curso académico en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) y de un semestre en la Escuela de Edificación de la UPM, durante el cual el alumnado debe elegir el tema, alcance, contenido y el tutor académico.

Esta experiencia ya se ha aplicado durante los últimos diez años con alumnado de Grado o de Master de la ETSICCP. Los PFT desarrollados respondieron a retos identificados en las comunidades demandantes: viviendas, centros de formación, redes de abastecimiento de agua o saneamiento, dotaciones sanitarias, edificaciones para el fomento de la empleabilidad, estrategias de reutilización de recursos hídricos, diseño de infraestructuras para la ordenación urbana y la dotación de servicios para dignificar las condiciones de los asentamientos vulnerables. Al comienzo de los respectivos proyectos los estudiantes residieron en la comunidad destinataria y empatizaron con la población. Conocieron y ponderaron las necesidades, los

recursos y los retos. Percibían sus propias limitaciones, carencias competenciales y de recursos. A la vez colaboraban con las entidades contrapartes en sus campañas de acción social.

Las etapas de diseño y gestión de los PFT solidarios aquí presentados son:

- 1) Diagnóstico y planificación. Las entidades contraparte identifican y priorizan los retos y transmiten al equipo de la UPM una lista de proyectos a elaborar, resultante de un proceso secuencial de fundamentación, definición de objetivos, de los destinatarios y de las actividades del servicio solidario. La planificación entre contrapartes versa sobre los contenidos y actividades del aprendizaje, los tiempos —se configura un primer cronograma tentativo— y espacios para desarrollar cada PFT, la designación de responsables y protagonistas, y las fuentes de recursos. Esta etapa se cierra revisando y evaluando el diseño y la coherencia interna del proyecto.
- 2) Ejecución del proyecto solidario. Durante esta fase, se aplican los contenidos de aprendizaje en la intervención comunitaria. Se formalizan acuerdos, convenios y se buscan recursos. La capacidad de adaptación es clave para ajustar el proyecto según el progreso y las necesidades emergentes. Se requiere una estrecha supervisión y seguimiento de los tutores, registros y revisiones periódicas, para verificar el cumplimiento de los objetivos y resultados esperados.

El estudiante está en el centro de su aprendizaje: identifica necesidades, establece su propio ritmo y afronta problemas con los recursos disponibles. El docente actúa como guía, estimulando el progreso del estudiante. La evaluación se enfoca en los resultados y aprendizajes obtenidos en cada fase; y es formativa: cada documento y cada anejo son en sí mismos productos tangibles que evidencian los aprendizajes y competencias que se van alcanzando.

- 3) Cierre, reflexión y evaluación. Comprende la sistematización final, la celebración y el reconocimiento de los participantes. El alumnado defiende su PFT en la UPM ante un tribunal, que emite una evaluación. Además, el alumnado cumplimenta cuestionarios y autoinformes. Se recopila: la valoración las contrapartes respecto de la adecuación del PFT a las necesidades y sobre la labor de los estudiantes; y las percepciones del profesorado que tutela cada PFT y de la comunidad beneficiaria. Los resultados de cada proyecto inciden directamente en la continuidad y el desarrollo de futuros proyectos de cooperación, bajo el enfoque de ApS, en los próximos cursos.

3.4. Algunos elementos de evaluación

El tribunal valora diversos ítems relativos al documento escrito (Tabla 1) y a la presentación oral.

Tabla 1. Ítems que se valoran sobre la entrega del documento escrito del PFT.

	Apartados del PFT	Peso %
1	Contenido, calidad, lenguaje y presentación del PFT	15
2	Memoria: calidad descriptiva de antecedentes, necesidades a satisfacer, justificación y descripción de la solución adoptada	5
3	Anejo de estudio de soluciones	20
4	Anejo de cálculos	20
5	Anejos de justificación de precios, de seguridad y salud y de Programa de obra	5
6	Planos	20
7	Pliego de prescripciones particulares	5
8	Presupuesto	10

Son muy útiles los cuestionarios de evaluación de competencias adquiridas, referidas a *comunicación* (preparación para comunicarse con audiencias diversas, capacidades para la escucha activa y para participar en discusiones), competencias *digitales* (para el uso de TIC y búsqueda y manejo de información apropiada), competencias *ingenieriles y científicas* (capacidad para aprender y utilizar nuevos conocimientos), habilidades de *aprendizaje* (automotivación para aprender, capacidades para percibir, analizar y resolver problemas de forma autónoma y creativa; para tomar decisiones y pensar críticamente; y para manejar el estrés y trabajar en situaciones difíciles y estresantes), competencias *personales, sociales y cívicas* (capacidad para desarrollar y gestionar la personalidad; autoestima y confianza en sí mismo; capacidad para participar en trabajo en equipo; adaptabilidad y flexibilidad; responsabilidad y fiabilidad; y capacidad para tolerar a los demás), y *conciencia cultural* (capacidad para proporcionar asistencia en situaciones críticas; protección de las tradiciones culturales y del medio ambiente) (Gregorová et al., 2016).

4. RESULTADOS

Los productos tangibles resultantes de esta experiencia de ApS son dos PFT cuyos contenidos sirven para mejorar y estandarizar las técnicas de autoconstrucción con materiales locales. Los resultados de la experiencia académica del alumnado versan sobre la adquisición de los conocimientos y de las competencias transversales mencionadas por ABET, así como de las competencias específicas. El impacto eficaz sobre las comunidades destinatarias ha exigido que estos PFT sean viables y realizables, y que recopilen información clara y práctica sobre métodos constructivos de viviendas más seguras y saludables.

Estos PFT constituyen herramientas versátiles y oportunas de ApS por diversas razones:

- Ofrecen al alumnado la oportunidad de comprender la relevancia y el impacto de su trabajo y de aplicar en un contexto real y significativo los conocimientos adquiridos en su formación académica: son proyectos que abordan necesidades reales de comunidades en situación de vulnerabilidad.
- Estos PFT de cooperación al desarrollo implican una colaboración estrecha entre la comunidad beneficiaria y los estudiantes para identificar sus necesidades, diseñar soluciones apropiadas y ejecutar los proyectos. Esta colaboración fomenta el respeto mutuo, la empatía y el entendimiento intercultural.
- Por ser proyectos que repercuten positivamente en el bienestar de comunidades desfavorecidas, los estudiantes desarrollan una mayor conciencia social, compromiso cívico y sentido de altruismo.
- Estos PFT ofrecen al alumnado la oportunidad de desarrollar competencias profesionales y personales, como trabajo en equipo, liderazgo, resolución de problemas, comunicación efectiva y habilidades interculturales. Estas competencias redundan en su desarrollo profesional y crecimiento personal.
- El ApS promueve la reflexión crítica del alumnado sobre su propia práctica y el contexto en el que se desarrolla. Les facilita identificar áreas de mejora y aprender de su experiencia para futuros proyectos.

5. CONCLUSIONES

Esta experiencia de ApS demuestra la idoneidad y eficacia de la universidad para abordar desafíos relacionados con los ODS. Hasta ahora, muchas instituciones de educación superior han establecido gabinetes de servicios de apoyo al ApS (entre ellas la UPM), donde se destaca la disposición y voluntad de los miembros del gabinete, a pesar de su escasez de recursos y de autonomía.

En cada ejecución de los PFT se identifican diversas dificultades y oportunidades de mejora, como establecer alianzas estables para garantizar la financiación de los proyectos de ApS, motivar a profesores y estudiantes universitarios para que se involucren en este enfoque pedagógico —lo cual podría facilitarse mediante algún sistema de incentivos—, e integrar la metodología ApS en los planes de estudio.

Desde estas líneas se sugiere la oportunidad y la necesidad de incluir el ApS en el diseño de los planes de estudio para educar y formar a los ciudadanos del futuro de manera efectiva. Recientemente ha saltado la noticia de la inclusión del ApS como indicador en procesos de acreditación universitaria. Su implementación requiere el respaldo y la implicación activa de otros actores educativos y sociales. En el caso de los PFT, sería beneficioso desarrollar propuestas conjuntas entre instituciones educativas y organizaciones comunitarias, reconociendo que la educación es una responsabilidad compartida y el ApS una herramienta eficaz. Una posibilidad sería introducir el ApS como una asignatura con un número de créditos asignados, como ya han hecho algunas universidades; otra opción sería aplicarlo en asignaturas optativas de último año de Grado o Máster, centradas en retos, problemas y "*design thinking*".

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo eficaz, cercano y cordial del Gabinete de ApS de la UPM, el apoyo institucional de la UPM a través de los proyectos APS23-0404 y APS23-0405; la colaboración de los equipos de la UJAEN, de la UDEP y la inestimable ayuda de Caritas Abancay por su apoyo técnico, humano, material y su sublime calidad humana en la acogida y asistencia al alumnado de la UPM.

7. REFERENCIAS

- ABET (2023), Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2023–2024. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2023-2024/>
- Batlle, R., Escoda, E., Cuñado, M. J., García Laso, A., Martín Sánchez, D. A., & Prats, D. (2019). 100 buenas prácticas de aprendizaje-servicio. *Inventario de experiencias educativas con finalidad social*. Santillana. <https://oa.upm.es/74231/>
- Bielefeldt, A. R., Paterson, K. G., & Swan, C. W. (2010). Measuring the value added from service learning in project-based engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 26(3), 535-546.
- Corvinus University. (20 de diciembre de 2023). *How to help the victims of the Turkish-Syrian earthquake*. <https://www.uni-corvinus.hu/post/hir/how-to-help-the-victims-of-the-turkish-syrian-earthquake/?lang=en>
- Circular Eelisa Community. (2023). *HI-QUAKE: Highlights to learn and teach about seismic retrofit following the Turkey and Syria 2023 earthquake with the aid of AI features*. <https://blogs.upm.es/circulareelisa/2023/06/22/international-workshop-hi-quake/>
- Eelisa. (2023). *Technology for Humanity: a collaborative Mapathon session to help Syrian and Turkish areas affected by the earthquake*. <https://eelisa.eu/technology-for-humanity-a-collaborative-mapathon-session-to-help-syrian-and-turkish-areas-affected-by-the-earthquake/>
- Eyler, J., Giles Jr, D. E., Stenson, C. M., & Gray, C. J. (2001). At a glance: What we know about the effects of service-learning on college students, faculty, institutions and communities, 1993-2000: Third Edition" (2001). Higher Education. 139. <https://digitalcommons.unomaha.edu/slcehighered/139>.
- Gregorová, A. B., Heinzová, Z., & Chovancová, K. (2016). The impact of service-learning on students' key competences. *The International Journal of Research on Service-Learning and Community Engagement*, 4(1).
- Jacoby, B. (2014). *Service-learning essentials: Questions, answers, and lessons learned*. John Wiley & Sons, NJ, USA.
- Martín Bautista-Cerro B, Castillo-Rodríguez A, García-Navarro J. (2023). Contribution of European University Alliances to Education for Sustainable Development and to the SDGs: A Case Study on the Circular EELISA Community. *Sustainability*. 15(23):16181. <https://doi.org/10.3390/su152316181>
- Root, S. (2014). Teacher research in service-learning. In *Studying service-learning* (pp. 187-200). Routledge. <https://www.routledge.com/Studying-Service-Learning-Innovations-in-Education-Research-Methodology/Billig-Waterman/p/book/9780805842760>
- Simmons, D. R., Creamer, E. G., y Yu, R. (2017). Involvement in out-of-class activities: A mixed research synthesis examining outcomes with a focus on engineering students. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 18(2). <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/2238>