

CULTIVANDO EL FUTURO: APRENDIZAJE-SERVICIO PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y CIRCULAR

GROWING THE FUTURE: SERVICE-LEARNING FOR SUSTAINABLE AND CIRCULAR AGRICULTURE

Daniel Ferrández⁽¹⁾, Rafael Marcos-Sánchez⁽²⁾, Ricardo Curto-Rodríguez⁽³⁾, Alicia Zaragoza-Benzal⁽¹⁾

¹ Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. de Edificación, Dpto. Tecnología de la Edificación, Madrid, España, correo-e: daniel.fvega@upm.es; alicia.zaragoza@upm.es

² Facultad de Educación, Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Logroño, Spain, correo-e: rafael.marcos@unir.net

³ Universidad de Oviedo, Departamento de Administración de Empresas, Oviedo, España, correo-e: curtoricardo@uniovi.es

RESUMEN

El sector agrícola se enfrenta a un gran desafío, su transformación hacia los paradigmas de sostenibilidad y economía circular del siglo XXI. En este contexto de cambio, las políticas sectoriales emergen para plantear orientaciones e instrucciones que ayuden a alcanzarlo, como la Estrategia Española de Economía Circular y el Pacto Verde Europeo que trascienden la mera burocracia, convirtiéndose en hojas de ruta hacia una agricultura más armónica con el entorno y eficiente en el uso de recursos. Es en este escenario donde se inserta nuestro proyecto de Aprendizaje-Servicio (ApS), una iniciativa que involucra a estudiantes del doble grado de Edificación y ADE de la UPM, junto con alumnos preuniversitarios, con el objetivo de fomentar la comprensión de los estudiantes sobre la agricultura sostenible, mediante huertos urbanos, y su impacto en la comunidad local. La metodología ApS se implementará a través de un doble enfoque: primero, los estudiantes investigarán las políticas sectoriales y los métodos de agricultura sostenible; segundo, desarrollarán proyectos innovadores como huertos comunitarios o aplicaciones digitales para apoyar la agricultura sostenible. Estos proyectos se presentarán en un documento divulgativo que permita a los ayuntamientos fomentar la creación de huertos urbanos y promover actividades sostenibles en construcciones sostenibles. Se espera que los resultados incluyan un aumento significativo en el conocimiento y las habilidades prácticas de los estudiantes en agricultura sostenible, la creación de al menos un proyecto comunitario viable, y un impacto positivo medible en las prácticas agrícolas locales. Este proyecto pretende no solo enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes a través de la aplicación práctica de sus conocimientos, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible de la comunidad agrícola local, demostrando el valor del ApS como herramienta educativa y de cambio social.

Palabras clave: Aprendizaje-Servicio, Políticas Sectoriales, Doble Grado Edificación y ADE, sostenibilidad.

ABSTRACT

The agricultural sector is facing a major challenge, its transformation towards the sustainability and circular economy paradigms of the 21st century. In this context of change, sectoral policies emerge to propose guidelines and instructions that help to achieve this, such as the Spanish Circular Economy Strategy and the European Green Pact, which transcend mere bureaucracy, becoming roadmaps towards a more harmonious agriculture with the environment and efficient in the use of resources. It is in this scenario where our Service-Learning project (S-L) is inserted, an initiative that involves students of the double degree of Building and Business Administration of the UPM, together with pre-university students, with the aim of promoting the students' understanding of sustainable agriculture, through urban gardens, and its impact on the local community. The S-L methodology will be implemented through a two-pronged approach: first, students will

research sectoral policies and methods of sustainable agriculture; second, they will develop innovative projects such as community gardens or digital applications to support sustainable agriculture. These projects will be presented in a dissemination document that will enable municipalities to encourage the creation of urban gardens and promote sustainable activities in sustainable buildings. Outcomes are expected to include a significant increase in students' knowledge and practical skills in sustainable agriculture, the creation of at least one viable community project, and a measurable positive impact on local agricultural practices. This project aims not only to enhance the students' educational experience through the practical application of their knowledge, but will also contribute to the sustainable development of the local farming community, demonstrating the value of S-L as an educational and social change tool.

Keywords: Service-Learning, Sectoral Policies, Double Degree in Building and Business Administration, Sustainability

1. INTRODUCCIÓN

Los países de la Unión Europea, siguiendo directrices de esta, están realizando una transición hacia la sostenibilidad, el cuidado del medioambiente y el impulso de la economía circular. Para ello, determinan políticas sectoriales específicas para la transformación en diferentes áreas, entre ellas el sector agrícola (Comisión Europea, 2020). La transformación del sector agrícola no es solo un esfuerzo técnico, sino un cambio profundo en la forma en que la sociedad percibe y gestiona los recursos naturales, la producción de alimentos y el bienestar de la comunidad (FAO, 2019). Normativas de política sectorial como la Estrategia Española de Economía Circular y el Pacto Verde Europeo han surgido como facilitadores de este proceso, trascendiendo las fronteras burocráticas para ofrecer hojas de ruta integrales hacia una agricultura más armoniosa y eficiente en el uso de los recursos (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021; Comisión Europea, 2019), esto es un gran reto para la edificación civil y especialmente para la formación universitaria para futuros ingenieros en edificación mediante proyectos cercanos a la realidad.

En este contexto de cambio, la metodología de aprendizaje servicio (ApS) está adquiriendo relevancia como innovación educativa ya que combina dos elementos importantes, un aprendizaje mediante la experiencia y un aporte a la sociedad (Puig et al., 2008). Nuestra iniciativa, situada en el Doble Grado de Edificación y Administración de empresas de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), busca fomentar la creación de proyectos de agricultura sostenible urbana entre los estudiantes universitarios. Con ello, no solo se exponen a las complejidades de la sostenibilidad, sino que también se les empodera para realizar contribuciones significativas a sus entornos locales (Schultes et al., 2025).

Desde hace ya varias décadas, la UPM viene realizando actividades de innovación educativa para la mejora de la calidad de sus enseñanzas. Sin embargo, en los últimos años, ha cobrado cada vez más fuerza la metodología ApS en el aula dentro del contexto de las carreras técnicas. Fruto de esta actividad, han surgido diversas iniciativas que se pueden enumerar a continuación y que guardan relación con la investigación realizada en este trabajo:

- *Aprendizaje y servicio en los huertos urbanos, colaborando con familias en riesgo de exclusión social:* Experiencia que recoge una iniciativa en conjunto con la asociación vecinal Red Solidaria Popular Latina-Carabanchel, y que tiene por objetivo impulsar un huerto urbano para proveer de alimentos a familias en riesgo de exclusión social. Para ello, se combina arquitectura y agronomía, transfiriendo conocimientos para el desarrollo del huerto y tratando de obtener un alto impacto en la comunidad (Sanz-Sancho et al., 2024).
- *Red de actores y recursos agroecológicos metropolitanos:* Experiencia docente que surge como herramienta de diálogo con el contexto de crisis climática y eco social que habitamos. Para ello, se envuelve a los estudiantes en una experiencia de co-diseño de espacios y territorios urbanos desde un enfoque sostenible. Se combina así investigación y docencia a lo largo del curso académico (Arqués Soler et al., 2024).
- *Puesta en valor del paisaje de la vega del Jarama mediante la implementación de infraestructura verde urbana de Titulcia:* Experiencia que pretende revitalizar los espacios públicos mediante proyectos sostenibles que involucren a la comunidad en su diseño y planificación. Para ello, se lleva a cabo una puesta en valor del paisaje de la vega del Jarama mediante la implementación de infraestructura verde urbana de Titulcia (Córdoba Hernández et al., 2024).

1.1 Objetivos

Los objetivos que planteados en este trabajo son los siguientes:

1. Mejorar la adquisición de los conceptos agricultura sostenible, edificación y urbanización sostenible, y la economía circular mediante la realización de proyectos referentes de construcción sostenible y políticas sectoriales mediante proyectos comunitarios prácticos. Este objetivo pretende tender un puente entre los conocimientos teóricos y la aplicación práctica, fomentando el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas esenciales para abordar los retos medioambientales, constructivos y de sostenibilidad actuales (Tilbury, 2011).
2. Promover el desarrollo de proyectos innovadores, como urbanización ambiental y herramientas digitales, que apoyen las prácticas agrícolas sostenibles y el bienestar de la comunidad. Al fomentar la creatividad y la colaboración. Este objetivo busca empoderar a los estudiantes para que diseñen soluciones que sean relevantes a nivel local y escalables a objetivos de sostenibilidad más amplios (Altieri et al., 2015).

2. METODOLOGÍA

La metodología de este proyecto de aprendizaje-servicio (ApS) está diseñada para fomentar un enfoque integrador, experiencial y colaborativo, que permita a los estudiantes del Doble Grado en Edificación y Administración de Empresas de la UPM se involucren de manera intensa en los retos y oportunidades de la urbanización y agricultura sostenible en el marco de las políticas sectoriales. El proceso se estructura en las siete etapas que establecen Puig et al. (2008) y mostrados en la Figura 1:

Etapas 1. Elaboración del borrador (duración 3 meses)

Todo proyecto comienza con una idea que es interesante y que motiva a los estudiantes. Para ello, se les puede plantear preguntas como qué podemos hacer y dónde situaremos la experiencia que ayudan a definir por dónde empezar. Posteriormente, cada grupo debe analizar cómo está el grupo y determinar el servicio social con el que quieren trabajar, en nuestro caso es la agricultura sostenible. Finalmente, el docente establece los aprendizajes formales y no formales del trabajo a realizar, en consonancia a los contenidos, competencias y resultados de aprendizajes establecidos en las guías didácticas de la asignatura (Políticas Sectoriales).

Etapas 2. Establecimiento de relaciones con entidades sociales (duración 1 mes)

Se consulta a los estudiantes sobre qué entidades sociales plantean para el proyecto, qué demanda hay y si es factible llegar a un acuerdo. En nuestro caso, se plantea para la propia Escuela y Campus.

Etapas 3. Planificación (duración 1 mes)

En esta etapa se realiza la definición de todo lo referente a los aspectos pedagógicos, se les explica a los estudiantes cuáles son los objetivos educativos de proyecto, qué actividades se quieren trabajar, en nuestro caso, actividades de aprendizaje y adquisición de competencias, de servicio a la comunidad, de reflexión, de comunicación grupal y de difusión del proyecto, entre otros aspectos; de gestión y organización, estableciendo el timeline del proyecto, los materiales, la difusión y presupuesto del proyecto, y las etapas de trabajo en grupo como los tiempos de preparación, ejecución y evaluación.

Etapas 4. Preparación (duración 2 meses)

Tras la planificación, se comienza a preparar el proyecto. Para ello, se realiza el diagnóstico del problema y la definición del proyecto que realizará cada uno de los grupos. Posteriormente, se organiza el trabajo a realizar para cumplir con los plazos establecidos y, finalmente, reflexionar sobre los aprendizajes de la preparación. Esta última parte es fundamental para que el estudiante sea consciente de su proceso de aprendizaje, a mayor consciencia mayor implicación y mejores resultados.

Etapas 5. Ejecución (duración 4 meses)

Cuando ya se ha preparado el proyecto, este se lleva a cabo. En esta fase, además de la ejecución, es importante el análisis de la relación con las personas y entidades, y registrar, comunicar y difundir el proyecto. Al final de la etapa, como se ha realizado en otras, cada grupo reflexiona sobre el aprendizaje adquirido en dicha etapa.

Etapas 6. Cierre (duración 1 mes)

Esta etapa debe apoyarse en las reflexiones anteriores. En esta etapa, se cierra cada uno de los proyectos y se reflexiona sobre los resultados del aprendizaje realizado. Así mismo se procede a la evaluación sobre el conjunto de aprendizajes conseguidos. A continuación, se comparte en el aula, al resto de los grupos, estos aprendizajes adquiridos.

Etapas 7. Evaluación multifocal (duración 1 mes y progresiva durante el proyecto)

La fase final se centra en evaluar tanto el proceso como los resultados. Los criterios de evaluación incluyen el logro de los objetivos de aprendizaje, la eficacia de la solución implementada y el impacto medible en la comunidad local (por ejemplo, mayor concienciación, mejora de las prácticas agrícolas o ahorro de recursos). Se recopilan comentarios de todos los participantes, incluidos los estudiantes, el profesorado y los socios de la comunidad.

Asimismo, se recopiló información acerca de la experiencia y se realizaron cuestionarios para conocer el alcance y satisfacción de este proyecto en el alumnado implicado.



Figura 1. Etapas del aprendizaje servicio solidario (Fuente: Elaboración propia a partir de Puig et al., 2008)

A lo largo de todas las etapas, la metodología hace hincapié en la interdisciplinariedad del propio grado (Edificación y ADE), el pensamiento crítico y la responsabilidad social, lo que garantiza que los estudiantes no solo adquieran habilidades técnicas y de gestión, sino que también desarrollen un fuerte sentido de compromiso cívico y liderazgo ético. Este enfoque se ajusta a los principios básicos del aprendizaje-servicio y la educación para la sostenibilidad, promoviendo experiencias de aprendizaje significativas que van más allá del aula y generan beneficios tangibles para la sociedad.

Por otro lado, el perfil del alumnado implicado se corresponde con estudiantes de los últimos cursos de la titulación, esto es, que tienen integrado ya en buena medida conocimientos técnicos que se pueden poner al servicio de esta iniciativa. La elección de este alumnado no es casual, por un lado, su mejor formación técnica es un factor clave, pero, por otra parte, su mayor tasa de absentismo hace necesario reformular las tradicionales clases magistrales para aumentar su participación en el aula. Este tipo de proyectos novedosos y con mayor implicación del alumnado en su realización pueden ayudar a solventar estos problemas que se han venido detectando cursos atrás en diversas asignaturas, entre otras, Políticas Sectoriales.

3. RESULTADOS

La implementación del proyecto de aprendizaje-servicio (ApS) centrado en la agricultura sostenible, urbanización, construcción y la economía circular en el aula ha dado resultados notables, tanto en términos de desarrollo de los estudiantes como de impacto en la comunidad. Los estudiantes demostraron un significativo aumento en su comprensión de los principios de sostenibilidad y la economía circular después de analizar las políticas sectoriales y su enfoque con la agricultura y la elaboración de los proyectos de ApS concretos. Más del 90 % de los estudiantes informaron de una mejora en su capacidad para analizar críticamente la relación entre el uso de los recursos, la sostenibilidad y la gestión eficiente en contextos agrícolas, lo que coincide con el estudio de Legodu y Seleke (2025) que sostienen que este tipo de metodologías, con un enfoque social y en un entorno local, permiten una mejor comprensión de la implementación de la sostenibilidad y la economía circular en sectores como el agrícola y la construcción. Los estudiantes también reconocieron la importancia intersectorial de la sostenibilidad, señalando su relevancia tanto en edificación como en la gestión empresarial.

El proyecto dio lugar a la creación de un plan de aumentar el volumen de vegetación en el entorno de la facultad y el diseño de una aplicación digital para la gestión sostenible y ayuda a empresas para crear proyectos ambientales y huertos urbanos, cumpliendo así el objetivo de desarrollar y poner en marcha proyectos innovadores. Trabajando en equipos multidisciplinares, los estudiantes aplicaron metodologías de aprendizaje experiencial y colaborativo, en consonancia con investigaciones recientes que enfatizan el valor de los modelos participativos y ascendentes en la innovación agrícola (Osumba et al., 2021). El primer proyecto de aumento de los árboles y plantas en el entorno de la facultad se diseñó siguiendo los principios de la permacultura e incluyó sistemas de compostaje y ahorro de agua. El segundo, la aplicación digital, permitió el seguimiento en tiempo real de las variables ambientales y la gestión de tareas, mejorando la eficiencia y la sostenibilidad de los huertos. Estos resultados reflejan la creciente adopción de modelos circulares en las prácticas agrícolas, que optimizan el uso de los recursos y minimizan los residuos (Velasco-Muñoz et al., 2022). Además, los estudiantes demostraron una mayor capacidad para la resolución creativa de problemas, el trabajo en equipo y la alfabetización digital.

El estudiantado expresó una gran satisfacción con la metodología de aprendizaje-servicio, destacando el valor de la experiencia directa y la reflexión crítica. Al incorporar la reflexión en cada una de las etapas, los estudiantes pudieron ir asimilando lo adquirido y mejorando las siguientes etapas, lo que los llevó a una adquisición más enriquecedor del conocimiento. El enfoque participativo y comprometido con el entorno fue clave para garantizar la relevancia y la sostenibilidad de las iniciativas, así como para reforzar el sentido de responsabilidad social y compromiso cívico de los estudiantes. Estos resultados coinciden con la literatura reciente que destaca el potencial transformador del aprendizaje-servicio y los enfoques participativos en la educación para la sostenibilidad (Legodu & Seleke, 2025; Osumba et al., 2021).

4. CONCLUSIONES

El proyecto ha demostrado el gran potencial de integrar los principios de la agricultura y construcción sostenibles, y la economía circular en la formación académica de los planes de estudio universitarios. Al involucrar a los estudiantes en retos de su entorno mediante la investigación participativa y la creación de proyectos servicio solidarios, se genera una unión entre los conocimientos teóricos de las asignaturas con la aplicación práctica de la realidad y su futuro laboral. Los estudiantes no solo profundizaron su comprensión de los conceptos de sostenibilidad y economía circular, sino que también desarrollaron habilidades esenciales como el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la alfabetización digital, competencias vitales para abordar los retos de urbanización agrícola y medioambientales contemporáneos.

La creación del proyecto ambiental de la Escuela y de la aplicación de gestión digital, junto con el enfoque participativo, ha proporcionado beneficios tangibles tanto para la Universidad como para la comunidad circundante, al trasladar los diferentes proyectos a la sociedad. Estos proyectos han fomentado el aprendizaje significativo, la interacción con el entorno y sociedad, y ha contribuido a mejoras cuantificables en la eficiencia y reducción de los recursos, la sostenibilidad y economía circular.

Los resultados obtenidos confirman que la metodología de aprendizaje-servicio favorece la creación de experiencias de aprendizaje significativas y la responsabilidad social entre los estudiantes. Los comentarios positivos de los participantes ponen de relieve el valor de integrar la dimensión académica, técnica y cívica

en la innovación educativa. Esto nos lleva a determinar que es importante adoptar enfoques innovadores, interdisciplinarios y cercanos al entorno de los estudiantes para mejorar la adquisición de los conocimientos y prepararlos para afrontar los retos actuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Henao, A., & Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 869-890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Arqués Soler, F.; Lapayese Luque, C.; Mariné Carretero, N.; Martín Sánchez, D.; Toribio Marín, C.; Nó Santos, E.; Toribio Álvarez, D.; Udina Rodríguez, C. (2025). Red de actores y recursos agroecológicos metropolitanos. ApS UPM. En: "Experiencias de Aprendizaje-Servicio en la UPM: 2024". Universidad Politécnica de Madrid. Oficina de Aprendizaje - Servicio. <https://oa.upm.es/88666/>
- Córdoba Hernández, R.; Román López, M.E.; Escudero Boyero, D.; De la O Cabrera, M.R.; Morán Uriel, F.J. (2025). Puesta en valor del paisaje de la vega del Jarama mediante la implementación de infraestructura verde urbana de Titulcia. En: "Experiencias de Aprendizaje-Servicio en la UPM: 2024". Universidad Politécnica de Madrid. Oficina de Aprendizaje - Servicio. <https://oa.upm.es/88690/>
- European Commission. (2020). Circular Economy Action Plan. European Commission.
- FAO. (2019). The State of Food and Agriculture 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/11f9288f-dc78-4171-8d02-92235b8d7dc7/content>
- Legodu, G. & Seleke, B. (2025) Integrating Agricultural Science and Community Knowledge through Service-Learning to Enhance Food Security: A Participatory Lens. *Journal of Education and Learning Technology*, 6 (1), pp. 76 – 93. <https://doi.org/10.38159/jelt.2025616>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2020). España Circular 2030. Estrategia Española de Economía Circular. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). II Plan de acción de economía circular 2021-2023. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/sgecocr/ecocr/IIPAEC%202024-2026_240924v2.pdf
- Osumba, J. J. L., Recha, J. W. M., & Oroma, G. W. (2021). Transforming agricultural extension service delivery through innovative bottom-up climate-resilient agribusiness farmer field schools. *Sustainability*, 13(7), 3938. <https://doi.org/10.3390/su13073938>
- Puig, J. M., Martín, X., & Batlle, R. (2008). Cómo iniciar un proyecto de aprendizaje y servicio solidario. Zerbikas. <https://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/1.pdf>
- Sanz Sancho, E.; Hernández Montes, E.; Pérez López, D.; Moratiel Yugueros, R.; Peco Palacios, J.D.; Centeno Muñoz, A. (2025). Aprendizaje y servicio en los huertos urbanos, colaborando con familias en riesgo de exclusión social. En: "Experiencias de Aprendizaje-Servicio en la UPM: 2024". Universidad Politécnica de Madrid. Oficina de Aprendizaje - Servicio. <https://oa.upm.es/88704/>
- Schultes, M. T., Graf, D., Holzer, J., Schober, B., & Spiel, C. (2025). Implementation and Evaluation of Service Learning at Higher Education Institutions. *Evaluation and Program Planning*, 102622. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2025.102622>
- Tilbury, D. (2011). Education for sustainable development: An expert review of processes and learning. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191442>
- Velasco-Muñoz, J. F., Aznar-Sánchez, J. A., López-Felices, B., & Román-Sánchez, I. M. (2022). Circular economy in agriculture. An analysis of the state of research based on the life cycle. *Sustainable Production and Consumption*, 34, 257-270. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.09.017>