

# *Aprendizaje-servicio como innovación estratégica en la enseñanza de la electrónica*

Inmaculada Plaza García  
Dpto. Ing. Electrónica y Comunicaciones  
*EUPT-Universidad de Zaragoza*  
Teruel (España)  
inmap@unizar.es

Carlos Medrano Sánchez  
Dpto. Ing. Electrónica y Comunicaciones  
*EUPT-Universidad de Zaragoza*  
Teruel (España)  
ctmedra@unizar.es

Raúl Igual Catalán  
Dpto. Ingeniería Eléctrica  
*EUPT-Universidad de Zaragoza*  
Teruel (España)  
rigual@unizar.es

Ana Serrano Tierz  
Dpto. de Ing. de Diseño y Fabricación  
*EINA-Universidad de Zaragoza*  
Zaragoza (España)  
anatiez@unizar.es

Esther Sainz-Martín  
Dpto. Ingeniería Eléctrica  
*EINA-Universidad de Zaragoza*  
Teruel (España)  
esainz@unizar.es

Mariano Ubé Sanjuan, Isabel Saz  
Dpto. Organización de Empresas  
*Universidad de Zaragoza*  
Teruel (España)  
{mube, sazil}@unizar.es

**Abstract**— El Aprendizaje-Servicio (APS) es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y servicio a la comunidad en un solo proyecto, trabajando sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo. En el presente trabajo se muestran algunos ejemplos, especialmente proyectos fin de carrera, realizados con esta filosofía si bien no se habían sistematizado como ApS. Recogiendo esta experiencia, se presentarán las primeras acciones desarrolladas para implantar el APS en la titulación de Ingeniería Electrónica y Automática en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel, buscando combinar el aprendizaje de contenidos y competencias con la adquisición de habilidades y valores. La experiencia, aunque se encuentra en una etapa inicial, podrá servir de elemento de reflexión y debate sobre su implantación y extrapolación a otras titulaciones o asignaturas de electrónica.

**Keywords**— *Aprendizaje-servicio, Educación, Electrónica, Estrategia, Innovación, Valores*

## I. INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE-SERVICIO

El Aprendizaje-Servicio (ApS) es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y servicio a la comunidad en un solo proyecto, en el cual los participantes se forman trabajando sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo [1]. Se encuadra como una de las metodologías de investigación y docencia que refuerzan la calidad de la enseñanza.

El ApS es de una actividad compleja que integra el servicio a la comunidad con el aprendizaje de contenidos, competencias, habilidades o valores, a partir de la práctica reflexiva. Su fundamentación psicopedagógica coincide con las demandadas en el EEES. Las experiencias de ApS dan respuesta siempre a resultados de aprendizaje vinculados con las competencias propias de cada titulación, en el contexto del plan de estudios.

Hay una serie de componentes que configuran el aprendizaje servicio distinguiéndolo de otros conceptos afines como son el voluntariado o las experiencias de aprendizaje basado en la comunidad. Martínez-Odría [2] señala los

siguientes: protagonismo de la voz del alumno, considerándolo un aspecto clave de los programas; atención a una necesidad real que surge desde la comunidad; conexión con los objetivos curriculares de aprendizaje; ejecución de un proyecto de servicio y reflexión.

Según Puig [3] las características que lo definen son [4]:

- Se trata de una metodología educativa utilizable en la educación formal y no formal, aplicable con diferentes poblaciones y en diferentes contextos.
- Propone un servicio a la comunidad que permita el aprendizaje y la colaboración en un marco de reciprocidad entre el contexto comunitario y los servicios educativos.
- Se basa en la adquisición por el alumno de los contenidos clásicos de la enseñanza, junto a la adquisición de conocimientos y competencias transversales.
- Se basa en la reflexión sobre el entorno social, sobre sus dinámicas de funcionamiento y sobre los problemas y desigualdades sociales.
- Requiere de la colaboración entre instituciones educativas y entidades sociales de servicios a la comunidad.
- Provoca cambios en diferentes niveles, tanto individuales, grupales, institucionales o comunitarios, así como de las políticas sociales y educativas vigentes.
- Para su correcta implementación requiere de la implicación de los diferentes grupos de interés afectados.

Por lo que respecta a las ventajas observadas al aplicar esta metodología, Martínez-Odría [2] señala que el alumnado mejora sus resultados académicos, aumenta su capacidad de asumir responsabilidades y despierta su creatividad; asimismo,

contribuye a desarrollar las distintas competencias genéricas. Otra de las ventajas que se asocia a esta metodología es que no sólo es útil exclusivamente para los alumnos, sino que permite además generar beneficios al entorno social en el que ellos se desenvuelven [5]. Kave [6] resalta que la importancia del ApS reside principalmente en que todos sus protagonistas pueden obtener beneficios de su puesta en funcionamiento. De una forma paralela, aunque no menos importante, el ApS permite establecer redes entre el centro formativo y las organizaciones de la comunidad, facilitando la tarea a la hora de articular soluciones a problemas comunes [7].

Los autores de este trabajo, han venido desarrollando algunas actividades que podían enmarcarse dentro de esta filosofía, generalmente proyectos fin de grado, relacionados con las líneas de investigación del grupo EduQTech [8], si bien no se había sistematizado nunca ni se había planteado como estrategia innovadora en el aprendizaje.

Buscando avanzar y mejorar en esta práctica, recientemente, se ha propuesto un proyecto de innovación docente para aprender qué es el ApS, sus connotaciones en la práctica educativa, cómo implantarlo en la enseñanza universitaria evaluando sus resultados y finalmente obtener conclusiones que puedan servir como punto de partida para otras titulaciones o compañeros docentes.

En el presente trabajo se explicarán algunas de las experiencias previas desarrolladas y las conclusiones obtenidas. Así mismo, se explicarán los pasos que se han definido y ya se han iniciado para implantar el ApS en la titulación de Ingeniería Electrónica y Automática en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (EUPT). La experiencia, aunque se encuentra en una etapa inicial, podrá servir de elemento de reflexión y debate sobre su implantación y extrapolación a otras titulaciones o asignaturas de electrónica.

## II. EJEMPLOS DE EXPERIENCIAS PREVIAS

Como ejemplos de experiencias previas se van a describir tres ejemplos concretos, en diferentes momentos formativos: una primera experiencia planteada como tema de tesis doctorales, una segunda involucrando diferentes proyectos fin de carrera y la tercera desarrollada en el aula. De esta forma se dará una visión global de posibilidades formativas.

### A. Aplicación de tecnología móvil (sensores vestibles y apps) para apoyar a los mayores en la práctica de mindfulness

#### A.1) Breve descripción

El término *mindfulness* agrupa algunas técnicas psicológicas de tercera generación que ayudan a aumentar la atención y la conciencia en el momento presente. Este trabajo surgió a partir de las necesidades expresadas, de forma independiente, por algunos profesionales del ámbito de la salud mental (psiquiatras y psicólogos) y de profesionales que trabajan con personas de la tercera edad. Por un lado, existe la necesidad de desarrollar tecnología que apoye y forme en la práctica de *mindfulness*, especialmente para aquellas personas que viven en el medio rural o no pueden asistir a grupos de formación presencial. Por otro lado, se detecta el miedo a caerse que los profesionales observan en los mayores. Uniendo

estas dos líneas se propuso desarrollar tecnología móvil que permitiera a los mayores combinar la práctica de *mindfulness* con ejercicios físicos, para evaluar el impacto en su miedo a caerse.

#### A.2) Quienes colaboran

- Estudiantes de la Universidad de Zaragoza que están desarrollando su tesis doctoral en el Dpto. de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.
- Médicos de familia del medio rural, Psicólogos y Psiquiatras.
- Residencia San Pablo, de Teruel
- Universidad de la Experiencia
- También ha colaborado en las primeras etapas el Colegio Oficial de Diplomados en Enfermería de Teruel.

#### A.3) Resultados previos

Se están desarrollando aplicaciones móviles (Smartphone y tabletas) para apoyar en la práctica de *mindfulness*, tanto en grupo como de forma autónoma. También se han mejorado algoritmos de detección y evaluación de la marcha a partir de datos de sensores inerciales (integrados o no en un Smartphone), para conocer si esta se ve afectada por la práctica.

Aunque inicialmente se pensó en personas mayores, la tecnología desarrollada será extrapolable para su uso en el ámbito de la salud, en concreto en neurociencia. A este respecto, también se están diseñando diversos sensores vestibles para conocer la postura y la estabilidad durante la práctica de *mindfulness*.

Los resultados, con un claro carácter social, se presentarán en 2 tesis doctorales.

### B. TerBraille

#### B.1) Breve descripción

Bajo el nombre de “TerBraille” se recoge el diseño y desarrollo de dispositivos para la enseñanza del código Braille basados en hardware y software libres.

El proyecto surgió de las necesidades planteadas por dos profesionales que trabajaban con niños con discapacidad visual en la ciudad de Teruel. En concreto, propusieron desarrollar dispositivos para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de los caracteres en código Braille a los niños con dificultades visuales, cubriendo una importante laguna en este campo.

El proyecto TerBraille se definió pensando en dos etapas:

- Una primera etapa en la que los usuarios pudieran conocer el aprendizaje de la escritura del código Braille a través de un dispositivo electrónico. En concreto, se centró en la enseñanza de los caracteres alfa-numéricos.
- Una segunda etapa, en la que se introduciría a los usuarios en el manejo del ordenador, reforzando el aprendizaje de los caracteres alfa-numéricos a la vez que extendiendo el aprendizaje a sílabas y palabras. Para ello se definiría un

software basado en el uso de la máquina Perkins, que posteriormente les permitiría trabajar con programas comerciales o existentes actualmente en el mercado.

Si bien los usuarios iniciales de los dispositivos serían niños ciegos y con dificultades visuales, su utilización se puede extrapolar a otros niños que no presentan estas discapacidades, pudiendo servir como herramienta para acercar el código Braille a las aulas. Así mismo, pueden constituir una herramienta útil para adolescentes y adultos que pierdan la visión, durante las primeras etapas de adaptación y aprendizaje.

### B.2) Quienes colaboraron

- Estudiantes de la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel que realizaron su proyecto fin de carrera bajo la tutela de profesores del Dpto. de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.
- Miembros del grupo EduQTech
- Profesionales de apoyo para niños ciegos o con discapacidad visual, que trabajan en colegios de toda la provincia.
- Centro de Profesores y Recursos (CPR) de Teruel.

### B.3) Resultados

Desarrollo de dos versiones del dispositivo electrónico y dos programas software: NELA y PerkApp (ver figura 1).



Fig. 1. TerBraille: Dispositivos electrónicos y programas informáticos: Nela y PerkApp.

El proyecto Nela recibió el 1er Premio en la categoría "Mejor proyecto de accesibilidad" y el Premio Especial del VI Concurso Universitario de Software Libre [9].

### B.4) Resultados docentes

El proyecto se desarrolló en 5 proyectos fin de carrera, dirigidos desde el Dpto. de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.

### C. Experiencia en una asignatura del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática

En el Grado de Ingeniería Electrónica y Automática, en concreto en la asignatura de Organización de Empresas, ya se ha desarrollado una experiencia piloto de Aprendizaje-Servicio. Si bien el contenido no está centrado en la enseñanza de la electrónica, si puede permitir introducir mejoras de contenido

tecnológico en las organizaciones con las que se trabaja en la asignatura. Además posibilita la identificación, por parte del alumnado, de necesidades no cubiertas que pueden ser objeto de un emprendimiento cooperativo o social en un futuro. Se expone muy brevemente, para observar los resultados en nuestros alumnos. La experiencia se describe más ampliamente en el trabajo de Saz [5]

#### C.1) Breve descripción

En la experiencia se involucran alumnos, docentes y las entidades sin ánimo de lucro. Los alumnos deben mantener un contacto personal con estas últimas para realizar tareas de consultoría, analizando el entorno y el interior de la organización e identificando posibles estrategias de mejora para la entidad. De esta forma, los alumnos realizan una aplicación práctica de conceptos clave del ámbito de la planificación estratégica a unas entidades sociales, tal que se alcanza un beneficio tanto para éstas como para el propio aprendizaje

#### C.2) Quienes colaboraron

Agrupación Turolense de Asociaciones de Discapacidad Intelectual, ANUDI, Asapme Bajo Aragón, Asociación Española Contra el Cáncer Teruel, Banco de Alimentos Teruel, Club Voleibol Teruel, Cruz Roja Teruel, Fundación Amantes, Koopera-Teruel.

#### C.3) Resultados

Para evaluar la experiencia se diseñaron unos cuestionarios en los que los alumnos respondían mostrando su apreciación personal a través de [5]:

- Indicadores del proceso: significatividad del servicio, conexión con el currículum, reflexión, diversidad, protagonismo, seguimiento del proceso y duración e intensidad del mismo.
- Impacto educativo del aprendizaje-servicio: cuantificando la expectativa generada por el desarrollo de la experiencia, respecto a la vertiente académica-cognitiva, formación cívica, vocacional-profesional, ético-moral y personal.
- Cuestiones abiertas: sobre el logro de aplicación de contenidos, mejora de formación, motivación, aportación o posibles cambios de la experiencia llevada a cabo.

En el curso 2016-2017, los alumnos concluyeron que la experiencia les permitía reflexionar y conocer mejor la problemática social (77%) encajando con los contenidos académicos (94%). El 80% de los alumnos consideraba que les había servido para reflexionar sobre cuestiones de carácter ético-moral, y un 71% que les había influido en el ámbito personal.

Es relevante remarcar que el 94% consideró que la experiencia mejoraba su formación académica [5].

#### C.4) Perspectivas

Cabe añadir que en el presente curso 2017-18 se está realizando la continuación de la experiencia habida en el curso 2016-17, en lo que respecta a la asignatura de Organización de

Empresas y su aplicación a una entidad social determinada. De este modo, partiendo de los objetivos fijados en la entidad y desde el conocimiento de las estrategias en cuestión que ya fueron definidas, los alumnos están realizando la aplicación de un mecanismo de control estratégico.

En el mismo, tras diversas reuniones con la organización, se revisa el estado de cumplimiento de objetivos, de aplicación de estrategias y de efectividad de las mismas, una vez que ha transcurrido un periodo temporal suficiente. Se comprueba si han sido alcanzados dichas metas por un lado y, por otro, si han sido puestas en marcha las estrategias en cuestión. En este último caso, si así ha sido, se contrasta si han surtido efecto, dado el posible cumplimiento de objetivos.

Posteriormente procede realizar un análisis de los resultados de dicho mecanismo, yendo más allá. Es decir, si han existido desviaciones en cuanto al alcance de objetivos y puesta en marcha de las estrategias, procedería conocer el motivo de estas diferencias entre lo planificado y lo alcanzado.

Todo ello es lo que se espera alcanzar en esta segunda aplicación de esta experiencia de Aprendizaje-Servicio.

#### D. Conclusiones previas de estas experiencias

En las dos primeras experiencias descritas no se realizó una sistematización del proceso de Aprendizaje-Servicio: si bien se cumplieron algunos de los aspectos claves que caracterizan esta metodología (ver Tabla 1) no se planificó como ApS ni se planteó ningún tipo de evaluación para evaluar su consecución.

TABLA I. CUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS DE APS EN LAS EXPERIENCIAS PREVIAS A) Y B)

Característica ApS	Cumplimiento	
	Sí	No
Atención a una necesidad real que surge desde la comunidad [2]	X	
Protagonismo de la voz del alumno [2]	X	
Conexión con los objetivos curriculares de aprendizaje [2]	X	
Ejecución de un proyecto de servicio [2]	X	
Reflexión [2]	X	X
Aplicable con diferentes poblaciones y en diferentes contextos [3] [4]	X	
Propone un servicio a la comunidad que permita el aprendizaje y la colaboración en un marco de reciprocidad [3] [4]	X	
Adquisición por el alumno de los contenidos clásicos de la enseñanza, junto a la adquisición de conocimientos y competencias transversales. [3] [4]	X	
Se basa en la reflexión sobre el entorno social, sobre sus dinámicas de funcionamiento y sobre los problemas y desigualdades sociales. [3] [4]	X	X
Requiere de la colaboración entre instituciones educativas y entidades sociales de servicios a la comunidad [3] [4]	X	
Provoca cambios en diferentes niveles, tanto individuales, grupales, institucionales o comunitarios, así como de las políticas sociales y educativas vigentes. [3] [4]	X	X
Requiere de la implicación de los diferentes grupos de interés afectados. [3] [4]	X	

En la Tabla 1 se han marcado Sí y No en las características que implican “Reflexión”. El “Sí” responde a la necesidad de reflexionar sobre las necesidades planteadas y del entorno en el que surgen para poder diseñar y desarrollar soluciones que posteriormente sean usadas por los grupos a los que van destinadas. Sin embargo, no se desarrolló un verdadero proceso de reflexión posterior basado en una toma de datos que permitiera plantear estrategias futuras en los ámbitos planteados en la tabla. De facto, no se realizó una evaluación como la que se presenta en la experiencia “C *Experiencia en una asignatura del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática*”.

También se ha marcado “Sí” y “No” en la característica “Provoca cambios en diferentes niveles, tanto individuales, grupales, institucionales o comunitarios, así como de las políticas sociales y educativas vigentes”, ya que los autores entienden que sí provoca cambios individuales y grupales, pero no cambios en las políticas sociales y educativas vigentes.

Aunque en las experiencias “A. *Aplicación de tecnología móvil (sensores vestibles y apps) para apoyar a los mayores en la práctica de mindfulness*” y “B. *TerBraille*”, no se realizó una evaluación directa de los aspectos relacionados con las características que se trabajan en el Aprendizaje-Servicio, sí se observaron algunas de las ventajas que suele conllevar esta metodología. En concreto:

- Fortaleció el vínculo estudiantes-docentes.
- Favoreció el voluntariado, constatándose un compromiso activo de los estudiantes y docentes con la comunidad.
- Incrementó la motivación por el aprendizaje y la participación de los estudiantes.
- Aportó nuevas perspectivas en los procesos de orientación profesional.
- Permitió la colaboración con organizaciones de la comunidad, añadiendo una nueva dimensión a la investigación.
- Fomentó la creación de equipos interdisciplinares.

### III. MEJOREMOS: CAMINANDO HACIA LA INSTITUCIONALIZACIÓN DEL APS EN LA TITULACIÓN

#### A. ApS como innovación estratégica en el Grado de Ingeniería Electrónica y Automática

Con un espíritu de mejora continua e intentando aprender de otras experiencias, como la presentada en el punto “C. *Experiencia en una asignatura del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática*” o la descrita por una de las autoras de este trabajo en el artículo [4], recientemente se solicitó un Proyecto de Innovación Estratégica al Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza. Estos proyectos desarrollan acciones de mejora conjunta de la docencia y de la calidad de la docencia contando para ello con el apoyo del equipo directivo del centro y del coordinador de la titulación.

El objetivo propuesto consiste en implantar el ApS en la titulación de Ingeniería Electrónica y Automática en la EUPT, buscando combinar el aprendizaje de contenidos y competencias con la adquisición de habilidades y valores.

Para implementarlo se adaptará el modelo de incorporación de la metodología definido por Jouannet et al. [10-11] involucrando ciertos procesos y actividades comunes que cubren desde el diseño hasta la evaluación de la actividad, orientados a asegurar que esta cumpla ciertos requisitos de idoneidad, principalmente relacionados con la vinculación entre las actividades, incluida la experiencia de servicio y los objetivos de aprendizaje.

Inicialmente, y como punto de partida se han definido las siguientes fases de trabajo:

1. Recopilación de información.
2. Aprendizaje de otras experiencias universitarias.
3. Convocatoria para la creación de un grupo de trabajo.
4. Realización de un análisis de actividades docentes en las que se podría desarrollar el ApS.
5. Invitación a diferentes organizaciones sin ánimo de lucro a colaborar en el desarrollo actividades y a formar parte del grupo de trabajo.
6. Incorporación de la evaluación de las actividades docentes relacionadas con el ApS.

#### *B. Primeros pasos dados*

Siguiendo el esquema de fases anteriormente definido, se ha procedido a recopilar información teórica que permitiera conocer el concepto de ApS (fase 1), así como experiencias previamente desarrolladas en otras titulaciones de la misma universidad (fase 2). Algunos de los conocimientos adquiridos se han presentado en este trabajo.

Ambas fases se han desarrollado a lo largo del primer cuatrimestre del curso 2017-2018 y han permitido contactar con la coordinadora del Programa de Innovación ApS de la Universidad de Zaragoza [12] y conocer la Red Universitaria Española de Aprendizaje-Servicio (ApS-U) [13], entre otras [14].

Las fases 3, 4 y 5 se han comenzado a desarrollar durante los meses de enero-febrero de 2018. En concreto, se ha organizado una jornada titulada “Innovación Tecnológica y Social” con el subtítulo “¿Quieres conocer oportunidades de TFG, prácticas en empresa, investigación, etc. con finalidad social?” y la explicación previa “Te explicamos oportunidades de colaboración con distintas entidades de ámbito social. Para estudiantes, profesores y PAS.”

La jornada se ha dividido en dos sesiones de dos horas máximo de duración realizadas los miércoles de 12 a 14, horario en el que se paralizan todas las clases para facilitar que los alumnos y profesores puedan participar en actividades específicas del centro.

En la primera sesión se va a introducir a los asistentes en los conceptos de “innovación tecnológica” e “innovación

social”. Posteriormente se presentarán oportunidades de colaboración a través de actividades docentes (prácticas o TFG), con la Federación de Asociaciones de Vecinos de Teruel, con el Servicio de Bomberos, la Diputación Provincial de Teruel y Coordinación de Emergencias y Protección Civil de un instituto de la ciudad y con la Cámara de Comercio de Teruel.

En la segunda sesión se desarrollará una mesa redonda en la que con la participación de diferentes entidades turolenses mostrando oportunidades de colaboración desde el campo de la Ingeniería. Las entidades invitadas han colaborado en las experiencias descritas en el punto “II. Ejemplos de experiencias previas”: Cáritas, Atadí, Anudi... También se cuenta con la participación de la Diputación Provincial de Teruel, explicando el programa de Revitalización Territorial.

Tras esta jornada se va a abrir un periodo de diez días para la creación de un grupo de trabajo, constituido por estudiantes, profesores y personal de administración y servicios que voluntariamente quieran participar en la implantación del ApS en el Grado de Ingeniería Electrónica y Automática. Se invitará a las organizaciones anteriormente mencionadas a formar parte de este grupo.

Los voluntarios para participar en esta iniciativa, junto con el Equipo Directivo de la EUPT serán los encargados de definir las actividades de implantación; implantación que tendrá lugar a modo de pilotaje en el segundo cuatrimestre del curso 2017-2018 si bien su consolidación definitiva no tendrá lugar hasta el curso 2018-2019.

Es necesario plantear una planificación que englobe dos cursos, para permitir establecer un contacto previo con los conceptos y conocer a las personas dispuestas a involucrarse en el mismo, a la par que definir bien los objetivos y las herramientas de evaluación que serán aplicables en la experiencia, adaptando y simplificando la metodología de Jouannet [10-11]. Estos hitos se cumplirán durante el primer curso, reservando para el segundo una implantación con toma de datos y extracción de conclusiones que permita caminar hacia la institucionalización del ApS en la titulación.

#### IV. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN – VISIÓN PRELIMINAR

Una de las principales carencias observadas en las experiencias previamente realizadas por los autores de este trabajo, ha sido la falta de definición de instrumentos de evaluación que permitieran valorar los resultados obtenidos desde una visión global de ApS.

En este proyecto se está atendiendo especialmente a cubrir dicha deficiencia. Para ello, se adaptarán algunas de las encontradas en la literatura y que se han utilizado previamente en experiencias similares. A modo de ejemplo citaremos la Rúbrica de Autoevaluación para la Institucionalización del ApS de Furco [15], la relación de técnicas de recogida de información, objetivos e informantes propuesta por Martínez-Vivot [16] o el diseño de la evaluación planteada por Agrafofo [17].

## V. CONCLUSIONES

En la Universidad formamos profesionales que tendrán en su mano construir su futuro y provocar cambios en diferentes niveles: individuales, grupales o institucionales. Por ello deben ser capaces de reflexionar sobre su entorno social y los problemas y necesidades que de él derivan.

El ApS es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y servicio a la comunidad en un solo proyecto, trabajando sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo. La idea no es nueva y ya se viene aplicando en otras universidades y titulaciones.

Los autores de este trabajo han venido desarrollando experiencias en las que los alumnos universitarios utilizaban sus conocimientos para dar respuesta a necesidades detectadas; mayoritariamente desarrollando dispositivos electrónicos en el ámbito de la salud. Las experiencias previas fueron muy positivas, observándose una alta motivación e implicación de los estudiantes, altos resultados académicos, así como satisfacción entre las partes implicadas (profesores, alumnos, entidades sociales y centro). Sin embargo, los docentes no se habían planteado sistematizar esta metodología para evaluar su impacto real en aspectos como el servicio a la comunidad, o reflexión sobre el entorno social, entre otros.

Para solventar esta laguna y consolidar un proceso de mejora continua se ha planteado un proyecto de innovación estratégica para implantar la metodología del Aprendizaje-Servicio en el Grado de Ingeniería Electrónica y Automática de la EUPT en colaboración con el equipo directivo y el coordinador de la titulación.

Tras los primeros pasos ya dados, se constata la buena predisposición de las entidades sociales locales para avanzar en este tipo de iniciativas. También un grupo de profesores ha mostrado un alto interés, enmarcado principalmente en la dirección de TFG y tesis doctorales desarrollando tecnología para bienestar y salud. No obstante, en este proyecto se pretende avanzar también hacia etapas previas, incorporando el ApS en algunas asignaturas de la titulación. Al respecto, en este trabajo se han mostrado los datos de la evaluación obtenidos tras su implantación en una asignatura de esta titulación. Los resultados positivos hacen plantear la buena aceptación de la metodología por parte de los estudiantes.

Como se ha mencionado previamente, la experiencia descrita en este trabajo, aunque se encuentra en una etapa inicial, podrá servir de elemento de reflexión y debate sobre su implantación y extrapolación a otras titulaciones o asignaturas de electrónica.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza su apoyo a través del proyecto PIEC\_17\_157 en la convocatoria 2017-2018. Así

mismo, agradecen al Gobierno de Aragón y al Fondo Social Europeo su reconocimiento al grupo EduQTech (T49\_17R).

## REFERENCIAS

- [1] Puig, J.M. & Palos, J. (2006). "Rasgos pedagógicos del aprendizaje-servicio". Cuadernos de Pedagogía, 357, 60-63.
- [2] Martínez-Odría, A. (2007). Service-learning o aprendizaje-servicio. La apertura de la escuela a la comunidad local como propuesta de educación para la ciudadanía. Navarra: Universidad de Navarra.
- [3] Puig, J. (coord.) (2009). Aprendizaje servicio. Educación y compromiso cívico. Barcelona: Graó.
- [4] Saz, Isabel; Ramo, R.M. (2015). Aproximación a los impactos y beneficios del aprendizaje servicio en la Universidad de Zaragoza. RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje y Servicio, 1, 9-27. DOI10.1344/RIDAS2015.1.2
- [5] Saz, I., Ubé, M. y Guillén, R. (2017) Aprendizaje-Servicio en Management en Campus de Teruel. En Martínez Lozano, V. et al (coord.): Derribando muros. El compromiso de la Universidad con la justicia social y el desarrollo sostenible. VIII Congreso Nacional y III Internacional de Aprendizaje-Servicio Universitario APS-U8. Sevilla 2017. Libro de Comunicaciones. Ed. Comunicación Social, Salamanca. Próxima Publicación. También en Programa y Libro de Abstracts. Ed. Comunicación Social, Salamanca, 128-129.
- [6] Kaye, C.B. (2010). The Complete Guide to Service Learning: Proven, Practical Ways to Engage Students in Civic Responsibility, Academic Curriculum, & Social Action. Minneapolis, MN: Free Spirit Pub.
- [7] Tapia, M. N. y Hernán, A. (2013). Manual para docentes y estudiantes solidarios. Buenos Aires: CLAYSS. Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario.
- [8] EduQTech: <http://eduqtech.unizar.es/> Página Web del grupo Education-Quality-Technology (EduQTech). Fecha último acceso: febrero 2018.
- [9] Matías, E.; Plaza, I. y Tregón, N. Nela: Aprende a escribir usando Braille Novática nº 221, pp. 57-61, enero-febrero 2013
- [10] Jouannet, C., Salas, M. H., & Contreras, M. A. (2013). «Modelo de implementación de Aprendizaje Servicio (A+S) en la UC: Una experiencia que impacta positivamente en la formación profesional integral». Calidad en la Educación(39), 197-212.
- [11] Jouannet, C.; Montalva, J.T.; Ponce, C.; Von Borries, V. (2015). Diseño de un modelo de institucionalización de la metodología de aprendizaje servicio en educación superior. RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje y Servicio, 1, 112-131. DOI 10.1344/RIDAS2015.1.7
- [12] ApS-Unizar: [http://www.unizar.es/aprendizaje\\_servicio/index.html](http://www.unizar.es/aprendizaje_servicio/index.html) Página Web del Programa de Innovación Aprendizaje – Servicio de la Universidad de Zaragoza. Fecha último acceso: febrero de 2018.
- [13] ApS-U: <https://sites.google.com/site/redapsuniversitario/home> Página Web de la Red Universitaria Española de Aprendizaje-Servicio (ApS-U). Fecha último acceso: febrero de 2018.
- [14] Rodríguez M. El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad Revista Complutense de Educación Vol. 25 Núm. 1 (2014) 95-113
- [15] Furco, A. (2001). Rúbrica de autoevaluación para la institucionalización del aprendizaje-servicio en la educación superior (revisión 2003). Educación Global Research, 77-88.
- [16] Martínez-Vivot, M., & Bertomeu, P. F. (2015). Evaluación participativa, Aprendizaje-Servicio y universidad. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 19(1), 128-143.
- [17] Agrafojo, J.; García, B.; Jato, E. (2017). Aprendizaje servicio e innovación educativa en la Universidad de Santiago de Compostela: estrategia para su institucionalización. RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio, 3, 23-34. DOI10.1344/RIDAS2017.3.3