





Aprendizaje-Servicio para acercar la robótica educativa a las personas con parálisis cerebral y promover las competencias docentes

Service-Learning to bring education robotics to people with cerebral palsy and promote teaching skills

 Rakel Gamito Gomez; rakel.gamito@ehu.es

 Eider Hermoso Larzabal; eider.hermoso@ehu.es

 Irati Leon Hernandez; irati.leon@ehu.es

Lander Bilbao Antia; lander.bilbao96@gmail.com

Universidad del País Vasco - UPV/EHU (España)

Resumen

La robótica educativa puede ser una alternativa de experimentación con grandes beneficios para la estimulación de las personas con parálisis cerebral, pero en pocas ocasiones tienen acceso a espacios de interacción basados en tecnología. En ese sentido, el Aprendizaje-Servicio (ApS) brinda la oportunidad de llevar a cabo propuestas inclusivas que, a su vez, favorecen el desarrollo docente. Por ello, este estudio busca ofrecer y valorar un proyecto ApS basado en robótica educativa y dirigido a personas con parálisis cerebral y, también, analizar los aprendizajes adquiridos durante el proceso.

En total han participado 30 personas de ASPACE Álava (18 usuarias y 12 voluntarias) y un alumno universitario del Grado de Educación Primaria. La información se ha recogido en notas de campo, fotografías y un diario y se ha analizado mediante un sistema categorial.

El trabajo ha permitido recoger en detalle el diseño de una sesión de robótica educativa adaptada para personas con parálisis cerebral. La experiencia se ha valorado positivamente, resultando ser atractiva, motivadora, emocionante y enriquecedora. El proceso ha permitido el desarrollo de competencias académicas, personales y sociales, mostrando el valor del ApS en la formación inicial docente.

Palabras clave: Aprendizaje-Servicio, robótica educativa, parálisis cerebral, competencias docentes

Abstract

Educational robotics can be an experimental alternative with great benefits for the stimulation of people with cerebral palsy, but they rarely have access to technology-based interaction spaces. In this sense, Service-Learning (SL) provides the opportunity to carry out inclusive proposals that, in turn, favor teacher development. Therefore, this study seeks to offer and evaluate an SL project based on educational robotics and aimed at people with cerebral palsy, and also to analyze the learning acquired during the process.

A total of 30 people from ASPACE Álava (18 users and 12 volunteers) and a university student of Primary Education Degree have participated. The information was collected in field notes, photographs and a diary and analyzed using a categorical system.

The work has allowed us to collect in detail the design of an educational robotics session adapted for people with cerebral palsy. The experience has been positively valued, proving to be attractive, motivating, exciting and enriching. The process has allowed the development of academic, personal and social competences, showing the value of ApS in initial teacher training.

Keywords: Service-Learning, education robotics, cerebral palsy, teaching skills

1. LAZOS ENTRE LA PARÁLISIS CEREBRAL, LA ROBÓTICA EDUCATIVA, EL APRENDIZAJE-SERVICIO Y LAS COMPETENCIAS DOCENTES

La parálisis cerebral es un conjunto de trastornos del movimiento y del desarrollo postural que limitan la actividad y que, a menudo, suele ir acompañado de trastornos sensoriales, cognitivos, comunicativos, perceptivos, conductuales o epilepsia (Stavsky et al., 2017). Aunque es incurable, las personas con parálisis cerebral pueden tener una vida plena si reciben ayuda para mejorar los movimientos, estimulación del desarrollo intelectual y comunicativo y oportunidades de relacionarse socialmente (ASPACE Navarra, s. f.).

En ese sentido, los campos de la informática y la electrónica están en continuo avance y ofrecen multitud de posibilidades de mejora para el día a día de ciertos colectivos (Serrano, 2013). Al fin y al cabo, los medios digitales, por sus características, brindan la flexibilidad y la adaptabilidad necesaria para promover la inclusión (González-González Y Violant, 2015; Morales, 2019; Ocampo y Lizasoain, 2019).

Ejemplo de ello es la robótica, que hace ya un tiempo que se abre camino en el contexto educativo, presentándose como recurso tecnológico, lúdico y, a su vez, didáctico (González-González et al., 2019). La robótica educativa permite al alumnado experimentar con la ciencia y la tecnología desde edades tempranas (Ruiz-Velasco, 2007). En el proceso de experimentación, se desarrollan y potencian competencias y habilidades interdisciplinares como la resolución de problemas, el pensamiento divergente, la creatividad, la autonomía, la iniciativa o el emprendimiento y el liderazgo (Bravo y Forero, 2012; Castro y Acuña, 2012; Serrano, 2020).

También es ideal para desarrollar habilidades sociales, emocionales y comunicativas que ayuden a afrontar mejor la convivencia social y la cooperación (Fernández y Alcaraz, 2016; González-González et al., 2019; González y Flores, 2021). Y, además, ofrece un factor motivador importante que impacta de manera positiva en el aprendizaje (Fernández y Alcaraz, 2016).

Entonces, se puede decir que la robótica educativa se plantea como una alternativa didáctica que permite crear ambientes enriquecidos de interacción y que su uso resulta un recurso interesante, valioso y beneficioso (Colmenero y Pegalajar, 2014; Jiménez, 2018). Proyectos con alumnado hospitalizado muestran que las intervenciones basadas en robótica educativa crean emociones positivas y satisfacción (González-González et al., 2021). A pesar de ello, a menudo, el acceso por parte de ciertos grupos de la población, como puede ser el de las personas con parálisis cerebral, a este tipo de experiencias es limitado (Ruíz, 2014).

Ante las necesidades sociales olvidadas como la mencionada, el Aprendizaje-Servicio (ApS) es una respuesta (Aranburuzabala et al., 2015) que busca la justicia social y mejora del entorno (McIlrath, 2016; Rubio, 2007). Así, el ApS puede ser la vía para, entre otros, promover oportunidades de aprendizaje y experimentación de manera inclusiva.

Además, el ApS se puede definir como una nueva educación comprometida que integra el aprendizaje curricular en el servicio (Puig, 2015), con los y las jóvenes como protagonistas (Gezuraga y Herrero, 2017). Promueve el aprendizaje práctico, la autonomía, el emprendimiento, la capacidad crítica, las relaciones sociales y los valores éticos (Aranburuzabala et al., 2015; Furco, 2011; Lalueza et al., 2016). Y, a su vez, también se alinea

con los pilares de la Educación para la Sostenibilidad: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser y aprender a transformarse (Stibbe, 2009; UNESCO, 2008).

Por ello, las conexiones entre el ApS y los estudios universitarios son evidentes (Combes, 2008; Granados, 2010; Mendía, 2016), y más concretamente en el caso del desarrollo de competencias profesionales de la formación del futuro profesorado. Los proyectos ApS requieren de habilidades sistemáticas de constructivismo social relacionadas con el análisis, la planificación, la creación, el desarrollo, la evaluación y la reflexión (García y López-Vélez, 2019; López-de-Arana et al., 2019; Lorenzo y Matellanes, 2013).

Es por ello que, el trabajo que aquí se recoge tiene doble foco: valorar el servicio ofrecido con el fin de acercar la robótica educativa a las personas con parálisis cerebral y, a su vez, analizar la idoneidad del ApS como medio para desarrollar competencias docentes. De esa manera, los objetivos específicos del estudio son:

- Valorar el servicio como respuesta a la limitación de acceso de las personas con parálisis cerebral a actividades relacionadas con la robótica educativa.
- Identificar los aprendizajes interiorizados a lo largo del proyecto para, así, analizar las contribuciones del ApS a la formación inicial del profesorado de Educación Primaria.

2. MÉTODO

El trabajo que aquí se presenta se trata de un estudio de caso. El estudio de caso pretende ser una descripción compleja: la búsqueda de la realidad integral y holística de un hecho concreto (Labarca, 2017; Pérez-Serrano, 2014), pues "el estudio de caso pone el énfasis en las características y causas del hecho, ya que su función es comprender lo que ha ocurrido en un determinado escenario tanto en su desarrollo como en su aparición" (Wood y Smith, 2018, p. 76). Es decir, un caso es una oportunidad de análisis de un fenómeno y el estudio de caso es un proceso de investigación sobre ello, permitiendo un análisis detallado de la experiencia y de la complejidad de la realidad que pretendemos conocer (Simons, 2011).

Por lo tanto, a través de las realidades que atraviesan el proyecto ApS, se recogen diversos puntos de vista que permite investigar y comprender las dinámicas de cambio mientras se describe y documenta la situación particular del servicio y del proceso de aprendizaje (Pérez-Serrano, 2014).

2.1. Contextos

2.1.1. Entidad receptora del servicio: ASPACE Álava

El proyecto ApS que analiza este trabajo se ha llevado a cabo en ASPACE Álava. ASPACE (Asociación de Atención a las Personas con Parálisis Cerebral) es una confederación española de asociaciones de personas con discapacidad cerebral. Su objetivo principal es mejorar la calidad de vida de las personas con parálisis cerebral y/o alguna discapacidad similar, poniendo el foco en los derechos, la autonomía, la inclusión social, el apoyo a las familias y la

sensibilización social. Para ello, personas profesionales y voluntarias (quienes hacen una labor imprescindible) trabajan conjuntamente en áreas como la atención temprana, la educación, el tratamiento, la tecnología, etc.

En el caso de ASPACE Álava, fueron diversas familias que se encontraban en la misma situación las que, en 1989, y con el fin de defender los derechos y satisfacer las necesidades de las personas con parálisis cerebral, fundaron la asociación. Siempre ha tratado de ser un referente en la sociedad alavesa en torno a la parálisis cerebral y otras situaciones similares.

2.1.2. Escenario de aprendizaje: Trabajo de Fin de Grado

El proyecto nace del compromiso de incorporar el ApS en los Trabajos Fin de Grado (TFG) del ámbito de la educación mediante experiencias de colaboración en contextos reales. Mediante la propuesta se quiere sensibilizar al alumnado universitario y futuro profesorado de Educación Infantil y Educación Primaria con las desigualdades sociales.

Para ello, los TFGs Grado del alumnado implicado se basan en el diseño y la implementación de un servicio dirigido a minimizar las problemáticas detectadas en el entorno cercano y ofrecer contextos de bienestar y desarrollo a aquellos colectivos más vulnerables. Así, se crea y fortalece el sentido de la responsabilidad.

Además, todo ello ofrece la oportunidad de conocer la complejidad del día a día de los contextos educativos y/u otras instituciones colaboradoras para recoger dicha realidad social, llevar a cabo una reflexión crítica y adquirir un compromiso con su realidad más cercana. Es decir, el proyecto trabaja las competencias curriculares recogidas en la guía del TFG (Facultad de Educación y Deporte de la UPV/EHU, 2021).

2.2. Participantes

En el proyecto han participado un total de 30 personas: 18 personas usuarias de ASPACE Álava y 12 personas voluntarias de apoyo a las personas usuarias.

La participación se dividió en dos grupos:

- Grupo 1: 7 personas usuarias y 3 personas voluntarias de ASPACE Álava.
- Grupo 2: 11 personas usuarias y 9 personas voluntarias de ASPACE Álava.

Es relevante el hecho de que la afección de la parálisis cerebral de las personas usuarias participantes es muy diversa. En algunos casos, necesitan una silla de ruedas para desplazarse y tienen grandes dificultades de movilidad motora. En otros casos, en cambio, los problemas de movilidad están localizados en alguna parte del cuerpo concreta y son capaces de llevar a cabo las acciones propuestas de manera autónoma. Dicha diversidad se ha podido observar también en el grupo de personas participantes.

Asimismo, la persona encargada de poner en marcha las sesiones, además de ser parte del equipo de investigación, ha cumplido también un papel participante, ya que se ha recogido y analizado su proceso de aprendizaje. Esa persona ha sido un alumno universitario de la Facultad

de Educación y Deporte de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) cursando su TFG del Grado de Educación Primaria.

2.3. Instrumentos

La recogida de información se ha realizado mediante un diario, notas de campo y fotografías.

“Los diarios de campo son textos escritos en los que el científico/a y/o profesional (o estudiante en formación) registra aquellos acontecimientos que transcurren en el día a día de su experiencia profesional o académica y que le resultan especialmente significativos” (Albertín, 2007, p. 14). De esta manera, “el diario refleja elementos conceptuales, cognitivos, emocionales, relacionales, éticos...de orden personal, institucional y socio-histórico, desde la persona que la escribe, y esta se sitúa en su relato junto a los acontecimientos y las personas que configuran la historia que cuenta” (Albertín, 2007, p. 15).

Entre la gran variedad de diarios, se ha utilizado el de tipo personal. En él se han recogido observaciones sobre el proceso previamente anotadas en forma de notas de campo para poder profundizar en reflexiones personales en relación a la experiencia: las reuniones previas al servicio con ASPACE Álava, la visita realizada para conocer a las personas usuarias y la puesta en marcha de las dos sesiones. Se han recogido, entre otros aspectos, observaciones y reflexiones en torno a las personas conocidas, los momentos vividos, las emociones, las decisiones tomadas y sus razones, el aprendizaje práctico, la evaluación de la propuesta y las conclusiones.

Junto a las notas de campo, en ocasiones, se han recogido también las voces de las personas participantes, hecho que ha ayudado a recordar momentos y a la interpretación de los resultados obtenidos. Asimismo, las fotografías tomadas a lo largo de las sesiones también han sido un elemento de ayuda memorística.

Durante el uso de todos los instrumentos aquí enumerados y descritos se ha mantenido el anonimato de las personas participantes.

2.4. Procedimiento

El primer contacto con la entidad social colaboradora, ASPACE Álava se realizó mediante correo electrónico. Mediante esa vía, se acordó mantener una reunión con diferentes profesionales de la asociación donde poder conocer su trabajo en profundidad, identificar las posibles necesidades de las personas usuarias, analizar las posibilidades del servicio, ver el espacio disponible para llevar a cabo las sesiones y concretar un calendario. La reunión fue presencial y tuvo lugar en la sede que ASPACE Álava tiene en Vitoria-Gasteiz. En la reunión se acordó que el objetivo principal del servicio debía ser acercar la robótica a las personas con parálisis cerebral para, así, ofrecer diversidad de oportunidades de experimentación.

A continuación, se realizó una visita al centro para conocer a las personas usuarias y la dinámica de las acciones que habitualmente realizan para, así, poder tener en cuenta sus características a la hora de diseñar y adaptar los diversos aspectos del servicio. Dicha información fue de gran utilidad a la hora de diseñar el servicio.

Para el servicio, se diseñó la propuesta titulada “Jugando con Makey-Makey”. Se optó por utilizar la placa Makey-Makey, que consiste en un panel electrónico que imita a un teclado o un ratón y permite controlar cualquier programa de ordenador mediante objetos cotidianos de manera creativa (más información en <https://makeymakey.com>). La duración de la propuesta fue de dos horas, divididas en cinco fases: presentación, explicación, rincones, juego libre y final. La tabla 1 recoge los materiales, el espacio y el desarrollo (las actividades y la división del tiempo) de la propuesta.

Durante el desarrollo del servicio se propusieron cuatro rincones diferentes: piano de plátanos, flappy bird, pacman y orquesta de fruta. Las tablas 2, 3, 4 y 5 recogen los materiales y desarrollo específicos de cada rincón.

Tabla 1

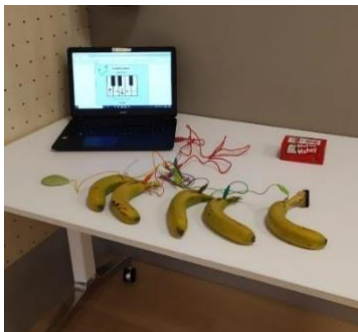
Detalle del diseño de la propuesta “jugando con Makey-Makey”.

Materiales	
<ul style="list-style-type: none">● Varios materiales conductores: varias frutas diferentes, papel de aluminio, plastilina conductora.● 4 ordenadores.● 4 Makey-Makeys: las placas y sus cables.● 4 mesas. Los materiales deben de estar preparados antes de dar inicio a la propuesta.	
Espacio	
Un espacio amplio, dividido en cuatro zonas.	
Desarrollo	
Tiempo (2 horas)	Actividad
10 min.	<p><u>Presentación</u></p> <p>Para situar a las personas usuarias y voluntarias en el tema de la sesión, se reflexionará sobre el uso de la tecnología. De esta forma, será posible conocer los conocimientos y experiencias previas de las personas participantes.</p> <p>Estando todas y todos en círculo, se realizará una serie de preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none">● ¿Usáis ordenadores?● ¿Alguna vez habéis jugado con ordenadores?● ¿Qué tipo de juegos habéis probado? <p>Posteriormente, se mostrará un Makey-Makey y se construirán hipótesis:</p> <ul style="list-style-type: none">● ¿Qué será esto? (la placa)● ¿Para qué serán estos cables? <p>También se puede ofrecer la posibilidad de tocar la placa y los cables.</p>
10 min.	<p><u>Explicación</u></p> <p>Se explicará a las personas usuarias y voluntarias la estructura de la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none">● La organización del espacio.● El material y objetivo de cada rincón.

	<ul style="list-style-type: none">• Que dispondrán de 20 minutos para permanecer en cada rincón, que en cada rincón podrán jugar a un juego y que posteriormente deberán trasladarse a otro. También se responderán las posibles dudas.
80 min.	<u>¡A jugar!</u> Las personas participantes se dividirán en 4 grupos y cada grupo comenzará la sesión en un rincón (tablas 3, 4, 5, y 6). En la propuesta de cada rincón se podrá jugar tanto de forma individual como conjunta durante 20 minutos y, después, deberán cambiar de rincón. La dinámica se repetirá hasta que todas las personas prueben todos los rincones/juegos.
15 min.	<u>¡Juego libre!</u> Tras la dinámica de los rincones y un minuto de descanso, las personas usuarias y voluntarias podrán repetir de manera libre el rincón o los rincones que deseen.
10 min.	<u>Fin</u> Estando todas y todos en el centro, se valorará la propuesta: <ul style="list-style-type: none">• ¿Os ha gustado?• ¿Habíais hecho anteriormente algo similar?• ¿Qué es lo que más les ha gustado?• ¿Qué cambiaríais?

Tabla 2

Detalle del rincón "Piano de plátanos".

Materiales
<ul style="list-style-type: none">• 5 plátanos.• 1 trozo de plastilina conductora (o de papel de aluminio).• 1 ordenador con el programa del piano ejecutado: https://scratch.mit.edu/projects/363744624/• 1 Makey-Makey.• 1 mesa.
Preparación y desarrollo
<p>Los plátanos y el trozo de plastilina conductora se colocarán sobre una mesa. Los plátanos se colocarán como si fueran las teclas de un piano y harán función de tecla de piano. El trozo de plastilina hará función de tierra. El ordenador y los plátanos se conectarán a Makey-Makey mediante un cable USB y unos cables de cocodrilo respectivamente.</p> 

Cada vez que una persona participante, estando tocando la plastilina, toque un plátano, se escuchará una nota, pudiendo crear melodías al tocar diferentes plátanos.

Tabla 3

Detalle del rincón "Flappy bird".

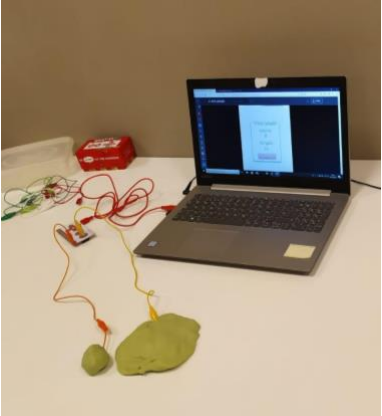
Materiales
<ul style="list-style-type: none">● 2 trozos de plastilina conductora (o de papel de aluminio).● 1 ordenador con el juego Flappy Bird ejecutado: https://flappybird.io/● 1 Makey-Makey.● 1 mesa.
Preparación y desarrollo
<p>Los dos trozos de plastilina conductora se colocarán sobre la mesa, uno hará la función de tecla y otro la función de tierra. El ordenador y la plastilina se conectarán a Makey-Makey mediante un cable USB y unos cables de cocodrilo respectivamente.</p>  <p>Cada vez que una persona participante, estando tocando el trozo de plastilina que hace función de tierra, toque el otro trozo de plastilina, el pájaro del juego Flappy Bird saltará. La persona jugadora debe conseguir que el pájaro pase entre los dos tubos verdes y, así, obtener puntos. Si el pájaro toca un tubo, en cambio, el juego volverá a empezar. Ganará el juego la persona que obtenga más puntos.</p>

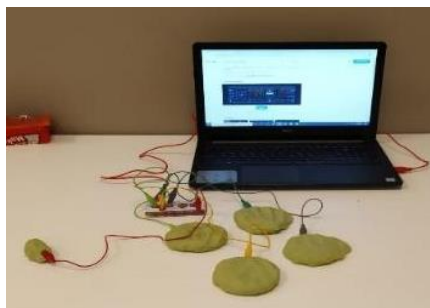
Tabla 4

Detalle del rincón "Pacman".

Materiales
<ul style="list-style-type: none">● 5 trozos de plastilina conductora (o de papel de aluminio).● 1 ordenador con el juego Pacman ejecutado: https://www.pacmangratis.net/● 1 Makey-Makey.● 1 mesa.

Preparación y desarrollo

Los cinco trozos de plastilina conductora se colocarán sobre la mesa, cuatro harán la función de flecha y estarán colocados como las teclas de dirección del teclado, y otro la función de tierra. El ordenador y la plastilina se conectarán a Makey-Makey mediante un cable USB y unos cables de cocodrilo respectivamente.



Cada vez que una persona participante, estando tocando el trozo de plastilina que hace función de tierra, toque un trozo de plastilina que hace función de flecha, el personaje del juego Pacman se desplazará en función del trozo tocado: izquierda, derecha, arriba y abajo. La persona jugadora debe conseguir que el personaje se coma todas las bolas que aparecen en la pantalla sin ser atrapado por los fantasmas. Si un fantasma atrapa al personaje, en cambio, el juego volverá a empezar. Ganará el juego la persona más bolas coma.

Tabla 5

Detalle del rincón "Orquesta de frutas".

Materiales

- Varias frutas. Por ejemplo: 1 naranja, 1 limón, 1 plátano, 1 pera y 1 pepino.
- 1 trozo de plastilina conductora (o de papel de aluminio).
- 1 ordenador con el programa de la orquesta ejecutado: <https://scratch.mit.edu/projects/363510454/>
- 1 Makey-Makey.
- 1 mesa.

Preparación y desarrollo

Las frutas y el trozo de plastilina conductora se colocarán sobre la mesa. Las frutas harán función de instrumento y la plastilina función de tierra. El ordenador y la plastilina se conectarán a Makey-Makey mediante un cable USB y unos cables de cocodrilo respectivamente.



Cada vez que una persona participante, estando tocando el trozo de plastilina, toque una fruta, se escuchará el sonido de un instrumento diferente.

Todos los detalles del diseño fueron presentados a diferentes profesionales de ASPACE Álava en una segunda reunión presencial en el local de la asociación, donde también se ofreció una pequeña demostración del funcionamiento de Makey-Makey. Se analizó conjuntamente la idoneidad del diseño. El servicio se llevó a cabo en dos ocasiones, repitiendo la misma dinámica en días diferentes y con grupos distintos:

- Una sesión vespertina (de las 18:00 a las 20:00 horas) que se llevó a cabo el 1 de febrero de 2020 y donde participaron 7 personas usuarias y 3 personas voluntarias de ASPACE Álava.
- Una sesión matinal (de las 11:30 a las 13:30 horas) que se llevó a cabo el 15 de febrero de 2020 y donde participaron 11 personas usuarias y 9 personas voluntarias de ASPACE Álava.

Durante ambas sesiones las personas participantes contaron con el apoyo y la ayuda de las personas voluntarias. En algunas situaciones concretas, fueron necesarias toma de decisiones no planificadas previamente y pequeñas modificaciones o adaptaciones. En el transcurso de las sesiones el equipo de investigación tomó fotografías y notas de campo in situ y, una vez finalizadas las sesiones, hizo lo propio con el diario para, posteriormente, analizar toda la información recogida y responder a los objetivos de investigación.

2.5. Análisis

Para responder a los objetivos de investigación, se han codificado las notas de campo y el diario siguiendo la siguiente fórmula: instrumento (NC: notas de campo; D: Diario) + persona participante (UA: persona usuaria de ASPACE Álava; VA: persona voluntaria de ASPACE Álava; AU: alumnado universitario encargado del diseño y puesta en marcha del servicio) + sesión (1: sesión del 01-02-2020; 2: sesión del 15-02-2020).

Para el análisis de la información recogida se ha seguido un sistema categorial jerarquizado inductivo-deductivo de naturaleza axial (Bisquerra, 2014) que se encuentra recogido en la tabla 6 y con apoyo del software de análisis cualitativo NVivo 12. La definición de dimensiones y categorías del sistema categorial se ha basado en el análisis individual de las personas investigadoras y el contraste de resultados.

De esta manera, el sistema categorial ha cumplido funciones lectura, análisis e interpretación y, a su vez, ha servido de estructurar del apartado de resultados.

Tabla 6

Sistema categorial

Dimensión	Categoría
Valoración servicio	Valoración personal (emociones y reflexión crítica)
	Valoración de personas usuarias y voluntarias

Aprendizaje	Diseño y gestión de la puesta en marcha (idoneidad, tiempos, adaptaciones...)
	Aprendizajes académicos/profesionales
	Desarrollo personal

3. RESULTADOS

En cuanto a los resultados, se han dividido en dos apartados: (1) la valoración del servicio; y (2) los aprendizajes tanto académicos, como personales y sociales desarrollados a través del mismo.

3.1. Valoración del servicio

En este apartado se recoge, de manera breve, tanto la acogida del propio servicio como la valoración realizada por parte de las personas usuarias y voluntarias de ASPACE Álava y por el alumno encargado del diseño y puesta en marcha del servicio.

Las voces participantes han valorado positivamente la experiencia y, así, han dejado constancia de algunos valores del ApS. De manera generalizada, las personas participantes han definido la oportunidad de conocer la robótica educativa como una experiencia atractiva, motivadora y enriquecedora. Han destacado la sensación de sorpresa vivida durante la propuesta “Jugando con Makey-Makey”, preguntándose cómo podían sonar unos plátanos.

“Es imposible que un plátano suene y, además, suene un piano”. (NC_UA_2)

A pesar de ello, las vivencias en cuanto a la estructuración y desarrollo de la sesión fue diferente con cada grupo. En la primera sesión, al ser menos personas, las posibilidades de interacción fueron menores y ello creó la sensación de que la sesión era demasiado larga. En la segunda, en cambio, al haber más personas, el tiempo se quedó corto y acabaron la sesión con la petición de volver a asistir.

“Se les ha hecho un poco pesado. Ya que hay menos usuarios, quizás haya habido mucho tiempo en cada juego”. (NC_VA_1)

Por parte de la persona encargada del diseño e implementación de la propuesta, se ha considerado que la planificación ha sido apta y de gran éxito. Los miedos, los nervios y los temores iniciales se fueron desdibujando a medida que avanzaba el servicio y, finalmente, se ha logrado completarlo con satisfacción. Los imprevistos o dificultades halladas por el camino, fueron resueltos reorganizando y optimizando el tiempo y los rincones. Por ello, según el punto de vista del alumno universitario implicado en el servicio, la dinamización y respuesta han sido correctas y las personas participantes han podido desarrollar la sesión sin dificultad.

“La verdad es que he llegado bastante nervioso y no sabía si a las personas usuarias y voluntarias les iba a gustar mi propuesta”. (D_AU_1)

3.2. Aprendizaje

En este último apartado se detallarán los aprendizajes adquiridos por el alumno universitario del Grado de Educación Primaria de la Facultad de Educación y Deporte de la UPV/EHU implicado en este trabajo durante el desarrollo del proyecto ApS y, en particular, durante el proceso de diseño y puesta en marcha del servicio. Así, se quiere mostrar los diferentes aspectos que ofrece el ApS en el desarrollo de competencias universitarias ligadas a la formación inicial docente.

En cuanto al aprendizaje de contenidos, se ha conseguido ahondar en las Tecnologías de la Información y Comunicación y los materiales conductores para, así, conocer los beneficios de la robótica educativa en el diseño e implementación de actividades inclusivas.

Académicamente, hay que mencionar las competencias de investigación. El trabajo ha permitido vincular teoría y práctica, llevar a cabo el análisis de la información recogida y la elaboración y defensa de las conclusiones, desarrollando la autonomía y la facultad de argumentar y reflexionar de manera profesional.

También destaca el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas en el ámbito docente. En primer lugar, el diseño de la sesión se ha tenido que realizar teniendo en cuenta la naturaleza del contexto y las características de las personas participantes. A su vez, a lo largo del servicio, se han generado diversos imprevistos y problemas que han requerido de capacidad de adaptación para ser respondidos. Entre otros, se ha tenido que adecuar la temporalización de la sesión y las actividades y se han tenido que modificar los rincones para que sean más accesibles.

En el aspecto de desarrollo personal y social, se encuentran los aprendizajes como la aportación social, la igualdad de oportunidades, la justicia social, la influencia en contextos cercanos... Es decir, el servicio ha permitido no solo trabajar estos valores sino también asumir ciertas responsabilidades sociales como la implicación en la difusión y labor de entidades dirigidas a colectivos con dificultades como ASPACE.

“En las sesiones y reuniones me han comentado que necesitan más personas voluntarias. Les voy a explicar a mis amigos el trabajo que realizan en ASPACE Álava y a animar a ayudar”.
(D_AU_2)

Al fin y al cabo, al llevarse el servicio a cabo en ASPACE Álava, la experiencia ha permitido conocer la realidad del colectivo de personas con parálisis cerebral respecto a su día a día o sus necesidades y, así, desarrollar una sensibilidad hacia el colectivo. Todo ello ha contribuido a deconstruir ciertos estereotipos previos tanto sobre la parálisis cerebral como las capacidades de las personas de dicho colectivo. Inicialmente la persona encargada del servicio creía que la parálisis cerebral sólo afectaba al movimiento y, a su vez, tenía dudas sobre si las personas participantes serían capaces de desarrollar la sesión diseñada. Tras el servicio, ha aprendido a cuidar y a complementar las relaciones con el colectivo, evitando las infantilizaciones y tolerancias, entendiendo la complejidad que alberga el colectivo. En este proceso de aprendizaje, las personas trabajadoras y voluntarias de ASPACE Álava han tenido un papel importante, puesto que han realizado una labor de guía importante.

“Tras la visita, pensaba que no iban a ser capaces de llevar a cabo mi propuesta, pero después de la primera sesión, vi que tienen una gran fuerza y que, con un poco de ayuda, son muy capaces”. (D_AU_1)

“Me he sorprendido porque su situación no es nada fácil, pero en cualquier momento están dispuestos a trabajar y a divertirse”. (D_AU_1)

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El servicio del proyecto ApS analizado en este trabajo ha consistido en la puesta en marcha de la propuesta “Jugando con Makey-Makey” con las personas usuarias y voluntarias de la asociación ASPACE Álava, ofreciendo la oportunidad de ser protagonistas de una sesión de experimentación innovadora basada en robótica educativa y adaptada para personas con parálisis cerebral. La experiencia se ha valorado positivamente de forma generalizada y las personas participantes la han descrito como atractiva, motivadora y enriquecedora (Fernández y Alcaraz, 2016). Destacan principalmente las emociones y las relaciones (González-González et al., 2019; González y Flores, 2021). Así, se puede considerar que el servicio ha dado respuesta a una necesidad olvidada (Aranburuzabala et al., 2015): la limitación de acceso de las personas con parálisis cerebral a este tipo de actividades (Ruíz, 2014).

Durante el servicio, se ha llevado a cabo un proceso reflexivo que ha posibilitado la identificación de los aprendizajes interiorizados por el alumno universitario implicado activamente en el proyecto ApS analizado en este trabajo. Académicamente, se han desarrollado las competencias profesionales recogidas en la guía de los Trabajos Fin de Grado: utilización del conocimiento teórico-práctico para generar nuevo conocimiento relacionado con el ámbito educativo; análisis y mejora de los procesos de escolaridad; autonomía en la resolución de problemas de orden educativo; capacidad comunicativa. El alumno del Grado de Educación Primaria ha establecido relaciones con los diferentes agentes implicados, ha analizado un contexto real, ha relacionado conocimiento teórico y práctico para diseñar las estrategias de la propuesta educativa inclusiva y ha tomado decisiones basándose en su criterio profesional (Aranburuzabala et al., 2015; Furco, 2011; García y López-Vélez, 2019; Lalueza et al., 2016; López-de-Arana et al., 2019; Lorenzo y Matellanes, 2013). Además, a nivel personal, se han trabajado valores y responsabilidades sociales, desarrollando una sensibilidad hacia el colectivo de personas con parálisis cerebral (Gijón, 2012) y entendiendo la complejidad inherente hacia las diversas realidades del colectivo. De esta manera, se puede indicar que resulta interesante tener en cuenta la contribución del ApS a la formación inicial docente del futuro profesorado de Educación Primaria (Combes, 2008; Granados, 2010; Mendía, 2016).

Además, creemos que el trabajo que aquí se presenta tiene un valor añadido y es que, además de los resultados y conclusiones relacionados a los objetivos de investigación y el análisis de la información recogida durante el desarrollo del proyecto ApS, también se ofrece, de manera detallada en el apartado del procedimiento, el diseño de una propuesta de innovación basada en robótica educativa y dirigida al colectivo de personas con parálisis cerebral, colectivo que tiene un acceso limitado a espacios de experimentación de este tipo.

5. REFERENCIAS

- Albertín, P. (2007). La formación reflexiva como competencia profesional. Condiciones psicosociales para una práctica reflexiva. El diario de campo como herramienta. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 30, 7-18. <http://institucional.us.es/revistas/universitaria/30/Albertin.pdf>
- Aramburuzabala, P., Cerrillo, R. y Tello, I. (2015). Aprendizaje-servicio: una propuesta metodológica para la introducción de la sostenibilidad curricular en la universidad. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 13(1), 79-95. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/41024>
- Aspace Navarra (s. f.). *Parálisis cerebral*. <https://www.aspacenavarra.org/castellano>
- Bravo, F. y Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Bisquerra, R. (2014). *Metodología de la investigación educativa (6ª edición)*. La Muralla
- Castro, M. y Acuña, A. (2012). Propuesta comunitaria con robótica educativa: valoración y resultados de aprendizaje. *Education in The Knowledge Society (EKS)*, 13(2), 91-119. <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/9001/9246>
- Colmenero, M. J. y Pegalajar, M.C. (2014). Estudio piloto sobre el uso de las redes sociales en jóvenes con discapacidad intelectual. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (48), 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.179>
- Combes, B. (2008) *The UN Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014*. http://www.econs.net/seminario_roma/ponencias/2006/CAST/ponencias/viernes/P2_V_IERNES3_BernardCombes.pdf
- Facultad de Educación y Deporte de la UPV/EHU (2021). *Guía del Trabajo Fin de Grado*. Facultad de Educación y Deporte. https://www.ehu.eus/documents/5299588/5816760/GU%C3%8DA_TFG.pdf
- Fernández, M. y Alcaraz, N. (2016). *Innovación Educativa. Más Allá De La Ficción*. Pirámide.
- Furco, A. (2011). El Aprendizaje -Servicio: un enfoque equilibrado de la educación experiencial. *Revista Internacional sobre Investigación en Educación Global y para el Desarrollo*, 0, 64-70.
- García, A., y López-Vélez, A. L. (2019). Contribución del aprendizaje-servicio a la experiencia educativa democrática de las personas con necesidades educativas especiales en base al pensamiento de Dewey. *Revista de Educación Inclusiva*, 12(1), 11-30. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/390>
- Gezuraga, M. y Herrero, M. A. (2017). El aprendizaje servicio en universidades de Buenos Aires: avanzando hacia su institucionalización. *Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 3, 4-22. <https://revistes.ub.edu/index.php/RIDAS/article/view/RIDAS2017.3.2>

- Gijón, M. (2012). Aprendizaje Servicio e inclusión social. Aprentatgeservei. https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/APS_inclusio_social_cast.pdf
- González, M. O. y Flores Y. A. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(2). <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5827/7149>
- González-González, C. S., Cáceres-García, L. y Violant-Holz, V. (2019). Bringing Computational Thinking to Hospital Classrooms. In M. A. Conde (Ed.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 31-35). ACM. <https://doi.org/10.1145/3362789.3362908>
- González-González, C. S. y Violant, V. (Ed.) (2015). *Uso de las TIC para la atención educativa, hospitalaria y domiciliaria*. Mc Graw Hill.
- González-González, C. S., Violant, V., Infante, A., Cáceres, L. y Gunzmán, M. D. (2021). Robótica educativa en contextos inclusivos: el caso de las aulas hospitalarias. *Educación XX1*, 24(1), 375-403. <http://doi.org/10.5944/educXX1.27047>
- Granados, J. (2010). *L'Educació per la Sostenibilitat a l'Ensenyament de la Geografia. Un estudi de cas* [tesis doctoral]. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=TQf8M9o%2FSK8%3D>
- Jiménez, J. (2018). Innovación social en los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la robótica como una alternativa de intervención e inclusión educativa para niños y adolescentes en territorios de influencia de la minería. In *Tendencias en educación en y para la diversidad apoyada en las TIC* (pp. 26-34). Comfenalco. <https://cava-conference.info/cava/cava2018/wp-content/uploads/2018/11/libro12.pdf>
- Labarca, C. (2017). *Investigación Cualitativa para Principiantes*. Publicación independiente.
- Lalueza, J. L., Sánchez-Busqués, S. y Padrós, M. (2016). Creando vínculos entre universidad y comunidad: el proyecto Shere Rom, una propuesta de aprendizaje servicio en la Facultad de Psicología de la Universitat Autònoma de Barcelona. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 2, 33-69. <https://revistes.ub.edu/index.php/RIDAS/article/view/15952>
- López de Arana, E., Sáenz de la Fuente, I., Prol, M. y Fernández, I. (2019). Ikaskuntza Zerbitzuan oinarritutako Gradu Amaierako Lanen azterketa, identitatea hezitzailea eraikitzeke eskaintzen dituzten aukerak identifikatuz. *Tantak*, 31(1), 149-175. <https://ojs.ehu.eus/index.php/Tantak/article/view/20504>
- Lorenzo, V. y Matellanes, B. (2013). Desarrollo y evaluación de competencias psicosociales en estudiantes universitarios a través de un programa de Aprendizaje-Servicio. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)*, 2(2), 155-176. <https://revistas.uam.es/riejs/article/view/377>
- McIlrath, L. (2016). *Europe Engage Survey of Civic Engagement & Service Learning Activities within the Partner Universities*. European Union.

- Mendía, R. (2016). El Aprendizaje-Servicio: una metodología para la innovación educativa. *CONVIVES*, 16, 20-26. <https://convivesenlaescuela.blogspot.com/2016/12/revista-convives-n-16-aprendizaje.html>
- Morales, L. O. (2019). La pedagogía hospitalaria, un reto gigante para la virtualidad. *Revista Reflexiones y Saberes*, 10, 17-24. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaRyS/article/view/1067>
- Ocampo, A. G. y Lizasoáin, O. R. (2019). Pedagogía hospitalaria: trayectorias de desarrollo intelectual, conquistas profesionales y desafíos de futuro. *Revista Intersaberes*, 13(29), 415-423. <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1484>
- Pérez-Serrano, M. G. (2014a). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes. I. Método*. La Muralla.
- Puig, J.M. (2015). *11 Ideas Clave. ¿Cómo realizar un proyecto de Aprendizaje-Servicio?* GRAÓ.
- Rubio, L. (2007). *Aprendizaje y servicio solidario*. Fundación Zerbikas, 0. Fundación Zerbikas. <https://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>
- Ruíz, S. A. (2014). *Las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de inclusión digital en niñas con síndrome de Down* [Trabajo de Grado]. Universidad Pontificia Bolivariana. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1516/Tesis%20de%20Sana%20Ruiz.pdf?sequence=1>
- Ruiz-Velasco, E. (2007). *Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. Educatrónica*. Díaz de Santos.
- Serrano, J. L. (2013). *Herramientas telemáticas en aulas hospitalarias: Una experiencia educativa en la región de Murcia* [Tesis Doctoral]. Universitat de les Illes Balears. https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/149311/Serrano_Sanchez_Jose_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Serrano, M. (2020). Scratch y Makey-Makey un dúo con potencial altamente educativo. *Aula de innovación educativa*, 290, 65-66.
- Simons, H. (2011). El estudio de caso: teoría y práctica. Morata.
- Stavsky, M., Mor, O., Mastrolia, S. A., Greenbaum, S., Than, N. G. y Erez, O. (2017). Cerebral Palsy-Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. *Front Pediatr*, 5, 21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5304407/>
- Stibbe, A. (2009). *The Handbook of Sustainability Literacy. Skills for a changing world*. Green Books Ltd, Foxhole.
- UNESCO (2008) Education and the Search for a Sustainable Future. <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001791/179121e.pdf>

Wood, P. y Smith, W. (2018). *Investigar en educación. Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación*. Narcea.

Para citar este artículo:

Gamito Gomez, R., Hermoso Larzabal, E., Leon Hernandez, I. y Bilbao Antia, L. (2021). Aprendizaje-Servicio para acercar la robótica educativa a las personas con parálisis cerebral y promover las competencias docentes. *Educec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (78), 114-130. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.78.2213>