

Metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) en la formación de maestros en Didáctica de la Geometría y la Medida

Ariadna Gómez-Escobar

Raquel Fernández-César

(Universidad de Castilla la Mancha. España)

Fecha de recepción: 30 de julio 2019

Fecha de aceptación: 27 de febrero de 2020

Resumen

En este artículo se presenta una experiencia de Aprendizaje-Servicio (ApS) enmarcada en la formación del Grado de Maestro en Educación Primaria, concretamente en la asignatura de Didáctica de la Geometría y la Medida. Los alumnos universitarios diseñan una secuencia didáctica que posteriormente ponen en práctica en un entorno real, prestando un servicio a un centro docente concreto. Se explora la percepción que tienen algunos participantes en la experiencia ApS sobre contribución de esta a la adquisición de objetivos y competencias recogidos en la guía de la asignatura. Concluimos que resulta una experiencia de innovación educativa muy enriquecedora para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría y la Medida en las Facultades de Educación.

Palabras clave

Aprendizaje-Servicio, metodología, geometría, formación universitaria, formación de maestros

Title

Service-Learning (S-L) methodology in preservice teachers' training in Didactics of Geometry and Measurement

Abstract

This paper presents a Service-Learning experience (S-L) framed in the Degree in Primary Education Teacher, specifically in the subject of Didactic of Geometry and Measurement. The university students design a didactic sequence that they later put into practice in a real environment, providing a service to a specific teaching centre. It is explored the perception that some participants in the S-L experience have about its contribution to the acquisition of objectives and competences included in the course guide. We conclude that it is a very motivating and enriching experience of educational innovation for the teaching-learning of Geometry and Measurement at the Faculties of Education.

Keywords

Service-Learning, methodology, geometry, university education, teacher training

1. Introducción

El Aprendizaje-Servicio (ApS) es una metodología innovadora que produce multitud de posibilidades educativas mediante la combinación de los conocimientos y las competencias adquiridas en el entorno educativo, y su aplicación práctica mediante la realización de servicios útiles para la comunidad. Los beneficios de esta metodología tienen lugar en varios colectivos: alumnado profesorado, equipos directivos y asociaciones (Puig, Batlle, Bosch y Palos, 2007), y están relacionados con la utilidad para mejorar los resultados académicos, el refuerzo y la motivación, la mejora del clima



de aula, la necesidad de educar para la vida y los problemas sociales, la apertura al exterior de los centros académicos, la garantía de una educación integral o la educación en el servicio a los demás (Uruñuela, 2015).

A pesar de ser una metodología con más de 50 años de antigüedad nacida formalmente en Estados Unidos (Tapia, 2000, 2006), en España se toma conciencia de su uso aproximadamente hace 10 años. En la red española de ApS (Red Española de Aprendizaje-Servicio, s.f.) se encuentran multitud de proyectos en prácticamente todos los niveles educativos excepto en el universitario. Los proyectos de esta etapa tienen su propia red en España (Red Universitaria Española de Aprendizaje-Servicio, s.f.), aunque no se muestran en ella los proyectos que se están desarrollando en la actualidad. En el ámbito universitario la evolución del ApS ha sido lenta, pero cada vez son más las universidades que contemplan este tipo de metodología en sus guías docentes (Opazo, Aramburuzabala y Cerrillo, 2016). Encontramos algunos trabajos en el ámbito de la formación de maestros (Aramburuzabala y García, 2012; Araújo y Arantes, 2008; Carbonell y Carrillo, 2008), pero estos se decantan más por el aspecto sociológico que por el didáctico. Específicamente en el ámbito de la Didáctica de las Matemáticas no se encuentra bibliografía, exceptuando una comunicación en la que participaron las presentes autoras (Fernández-César, Gómezescobar, Solano-Pinto, Moreno de Acebedo y Ávila-Francés, 2018).

Al profundizar en el análisis de esta metodología se reconocen claramente sus elementos, aunque quizá también se encuentren similitudes con prácticas que todos hemos llevado a cabo a lo largo de nuestra experiencia docente. Concretamente, si nos centramos en la formación de maestros, con el prácticum. Sin embargo, Puig et al. (2007) hacen hincapié en que la novedad de esta metodología reside en “vincular estrechamente servicio y aprendizaje en una sola actividad educativa bien articulada y coherente” (Puig et al., 2007, p.10). Los autores vinculan, por ejemplo, la actividad de limpiar un descampado cercano a la escuela con la investigación de los tipos de residuos, el lugar más idóneo para depositarlos, la cantidad de basura que produce el vecindario, cómo podrían reciclarse estos residuos e incluso la puesta en marcha de una campaña de sensibilización y la comunicación con el Ayuntamiento para pedir mejoras. Como se ve, posibilita un aprendizaje más global y transdisciplinar que la asignatura antes comparada, el prácticum.

El planteamiento de la experiencia concreta de ApS que se presenta en esta comunicación se acercaría más a la definición que proponen Puig et al. (2007) de *aprendizaje más servicio*. En ella el servicio se vincula a un curso reglado, concretamente el que se ofrece en *Didáctica de la Geometría y la Medida*, ofreciendo así experiencias que incitan a la reflexión. Además, se ofrece la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas en la asignatura, enriqueciéndola al poner en juego estos conocimientos y competencias en la prestación del servicio. De esta manera se produce un beneficio dual, la mejora tanto del aprendizaje como del servicio, propiciando resultados educativos globales que son prácticamente imposibles de conseguir por otros medios.

Debido a la multitud de posibilidades que ofrece el ApS, es importante justificar debidamente ambas partes: aprendizaje y servicio. De lo contrario, se trataría de un ApS intermedio o de transición (Tapia, 2000). En los cuadrantes de ApS ofrecidos por el Service-Learning 2000 Center (figura 1) se observa el tipo de actuación según lo sistematizado que esté el aprendizaje y la calidad del servicio. El prácticum mencionado anteriormente correspondería a un servicio de baja calidad, con prioridad en el aprendizaje, según Puig et al. (2007). Mediante esta experiencia se intenta incrementar la carga del servicio ofreciendo tanto a alumnos de Primaria como a sus profesores actividades innovadoras en el ámbito de la Geometría y la Medida.

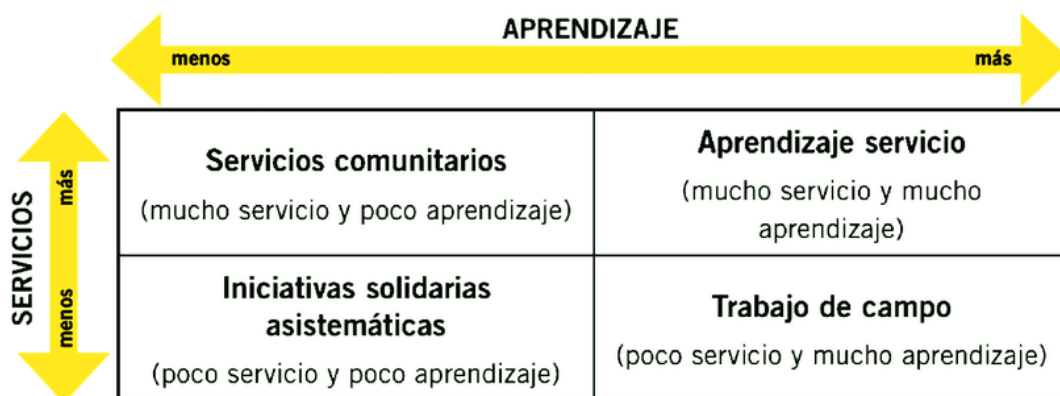


Figura 1. Cuadrantes del ApS. Tomado de Service-Learning 2000 Center, Service-learning Quadrants, Palo Alto, CA, 1996, adaptado por Puig et al (2007)

El objetivo de este trabajo es, por tanto, exponer una experiencia de ApS enmarcada en la asignatura de Didáctica de la Geometría y la Medida del Grado de Maestro en Educación Primaria y, además, explorar la percepción que tienen algunos alumnos y todos los profesores implicados en la experiencia sobre su contribución a la adquisición de los objetivos y competencias de la asignatura, recogidos en la guía electrónica (Facultad de Educación de Toledo, s.f.).

2. Planteamiento de la experiencia de ApS

Para la planificación de la experiencia de ApS llevada a cabo en la asignatura de Didáctica de la Geometría y la Medida correspondiente al Grado en Maestro en Educación Primaria, se tienen en cuenta los pasos de la mini-guía de Uruñuela (2015): (1) punto de partida, (2) motivar al grupo, (3) planificación, (4) realización del proyecto y (5) evaluación, celebración y mejora. Para lo que a este artículo compete, nos centraremos en los tres últimos pasos, que se materializaron en una actuación en seis fases.

Durante la primera fase, tiene lugar una reunión con el equipo directivo para el planteamiento del proyecto, el cual traslada la propuesta al claustro que la aprobó y la incluyó en la Programación General Anual. Posteriormente, en la segunda fase, se incluye una segunda reunión con el equipo directivo, en la cual se nos comunica la participación de todos los cursos de Educación Primaria, suponiendo un total de 12 aulas, ya que el centro es de línea 2. Cada tutor solicita una temática relacionada con *Geometría y/o Medida*, la Jefa de Estudios nos proporciona información de cada curso (número de alumnos por aula, alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo, recursos de aula, etc), así como las fechas y horarios en las que tendrán lugar las sesiones.

La tercera fase tiene lugar en la facultad, donde intervienen dos aulas de segundo de Grado de Maestro en Educación Primaria, con un total de 101 alumnos repartidos en grupos de 4 a 6 componentes. En esta fase, cada grupo elige temática y curso de Educación Primaria en el que se siente más cómodo y quiere implementar su sesión. Se les pide que elaboren una o varias actividades en la que traten la temática elegida, secuenciadas didácticamente, para ser desarrolladas con los alumnos del colegio durante 40 minutos. La secuencia se orienta de manera que parta de la manipulación, pasando por la representación y llegando a la abstracción, además de que se valora que suponga un cierto grado de



innovación. Otra opción es partir del empleo de aplicaciones informáticas específicas de Matemáticas (por ejemplo, Geogebra). También como justificación de la orientación de la propuesta, se pide que hagan una pequeña investigación sobre dificultades de enseñanza-aprendizaje relacionadas con su temática. Esta fase se apoya con tutorías en las que se guía al alumnado sobre la adecuación de su secuencia.

En la cuarta fase los grupos exponen su trabajo al resto de sus compañeros. Estas exposiciones resultan de especial interés para el alumnado, ya que durante el desarrollo de alguna de las actividades se detectan errores de diseño de las mismas que se abordan de manera colaborativa. También se hacen aportaciones y mejoras de la secuencia. Posteriormente, tiene lugar la quinta fase, la puesta en práctica de la secuencia en el Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP) con alumnos reales. Los alumnos universitarios y su profesora se desplazan al CEIP para poner en práctica la secuencia didáctica que han diseñado.

Por último, en la sexta fase, se produce la valoración de los alumnos de la facultad, maestros y alumnos del CEIP. Tras cada actuación en el CEIP, se hace una puesta en común sobre puntos fuertes y débiles asociados a la puesta en práctica de las secuencias. Los alumnos de la facultad valoran su actuación y reflexionan en clase sobre las respuestas de los alumnos del CEIP, sobre el lenguaje que ellos habían utilizado para la instrucción, el manejo de la clase, la organización y los tiempos, los ritmos de aprendizaje de los alumnos o el grado de consecución de los objetivos didácticos y de aprendizaje que ellos se habían marcado. Asimismo, los maestros y alumnos de 6º del CEIP valoran la actuación de los alumnos de la facultad. Uno de los aspectos que evalúan los maestros, dentro de la calidad del servicio, es el grado de innovación, el aprendizaje sobre el uso de nuevos materiales, o nuevos usos que ellos desconocían de algún material, y la posibilidad de incluir estas actividades propuestas en su práctica docente. Los resultados de estas valoraciones se pueden consultar en (Fernández-César et al., 2018).

3. Valoración y análisis

Una vez explicadas las fases de nuestro mini proyecto de ApS, se pretende justificar la parte curricular de esta práctica, es decir, la parte del aprendizaje del alumnado universitario. Para ello, tal y como indican otras evaluaciones llevadas a cabo en ámbitos de ApS (Rubio, Puig, García y Palos, 2015), se lleva a cabo una evaluación interna en la que intervienen tanto los promotores, el profesorado universitario, como una submuestra de los estudiantes universitarios implicados, que son los prestadores del servicio. Así, el grupo evaluador queda constituido por las dos profesoras universitarias, la jefa de estudios del CEIP donde tiene lugar el servicio y cuatro alumnos de grado participantes en el proyecto seleccionados aleatoriamente. Se pide a todos ellos que evalúen en qué medida piensan que la actividad ha contribuido al grado de adquisición de los objetivos y competencias definidos en la guía didáctica de la asignatura *Didáctica de la Geometría y la Medida* (Facultad de Educación de Toledo, s.f.), asignando un valor del 1 al 5 a cada uno de ellos. Los resultados de las evaluaciones se muestran en las tablas 1 y 2.

Tanto en los objetivos como en los contenidos, todas las puntuaciones están por encima de 3 puntos, luego en general, podría decirse que la experiencia de ApS contribuye transversalmente a la adquisición de la totalidad de ellos, según la percepción de los evaluadores.

Se observan dos objetivos con puntuación máxima, el O4, *Conocer los aspectos curriculares relacionados con las matemáticas y con la puesta en práctica de secuencias didácticas en el aula (real o simulada) de Primaria* y el O9, *Saber utilizar los materiales didácticos y otros recursos para fomentar el aprendizaje*. Estos dos objetivos estaban directamente relacionados con la tarea de planificación de la secuencia didáctica ya que los alumnos debían buscar en la legislación correspondiente contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables relacionados con la temática que el CEIP había solicitado. También se les exigía que la secuencia incluyera materiales manipulativos que facilitaran la conceptualización del tema propuesto.

Código	Objetivo	Grado de adquisición
O1	Adquirir habilidades de evaluación tanto de los conocimientos matemáticos como de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de Primaria	4.29
O2	Adquirir unos conocimientos matemáticos lo suficientemente amplios como para que le permitan realizar su función docente con seguridad	4.14
O3	Conocer las nuevas teorías del aprendizaje y modelos de razonamiento matemático y ser capaz de diseñar y evaluar actividades de acuerdo con estos modelos	4.57
O4	Conocer los aspectos curriculares relacionados con las matemáticas y con la puesta en práctica de secuencias didácticas en el aula (real o simulada) de Primaria	5
O5	Conocer los resultados de las investigaciones acerca de las dificultades, errores, imágenes conceptuales, etc. de los estudiantes de Educación Primaria y ser capaz de reflexionar acerca de cómo estos pueden influir en la didáctica	4
O6	Dar respuesta a la diversidad en el aula	4
O7	Mostrar habilidad en el uso del software de las matemáticas escolares que promueva el aprendizaje	3.86
O8	Saber utilizar los elementos básicos de la historia de la matemática para promover el aprendizaje en determinadas ocasiones	3.29
O9	Saber utilizar los materiales didácticos y otros recursos para fomentar el aprendizaje	5

Tabla 1. Objetivos o resultados de aprendizaje esperados

En contraposición, los objetivos menos valorados son el O7, *Mostrar habilidad en el uso del software de las matemáticas escolares que promueva el aprendizaje* y el O8, *Saber utilizar los elementos básicos de la historia de la matemática para promover el aprendizaje en determinadas ocasiones*. En este último caso, las profesoras no consideran que se haga uso de la historia de las matemáticas tanto como los alumnos de grado. Respecto al O7, a dos grupos se les pidió que diseñaran su sesión a partir del uso de la aplicación *Geogebra*. A pesar de que es cierto que no todos hacen la planificación con estas



herramientas digitales, sí que intervienen en el uso de la tecnología al presenciar y participar en la fase de la exposición práctica del grupo responsable de ese tema en concreto en el aula universitaria.

Asimismo, la naturaleza de la propuesta de tarea ApS permite trabajar otros objetivos. En la parte del diseño de la secuencia didáctica los alumnos de grado afianzan conceptos matemáticos y esto les permite enseñarlos con seguridad (O2). También ponen en juego el conocimiento de teorías de aprendizaje en matemáticas y su uso para el diseño de actividades (O3). Igualmente, es necesaria la búsqueda de investigaciones y sus resultados para aplicarlos conforme a la temática concreta que van a tratar, así como el conocimiento de otras investigaciones que aportan otros compañeros en las exposiciones orales (O5). Por último, el hecho de tener que poner en práctica la sesión diseñada, obliga a atender la diversidad en el aula (O6) y poner en juego habilidades y conocimientos adquiridos para manejarla. La experiencia práctica también permite la evaluación práctica de procesos de aprendizaje de alumnos de Educación Primaria (O1).

Código	Competencia	Grado de adquisición
C1	Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones espaciales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.)	4.57
C2	Conocer el currículo escolar de Matemáticas	4.71
C3	Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas	4.86
C4	Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana	4.00
C5	Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico	3.43
C6	Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes	4.86
C7	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio	4.43
C8	Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes	4.71
C9	Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural	3.86
C10	Correcta comunicación oral y escrita	4.29
C11	Compromiso ético y deontología profesional	4.57

Tabla 2. Competencias que la titulación contribuye a alcanzar

Respecto a las competencias (tabla 2), las más puntuadas son aquellas relacionadas con el currículo, C2 y C6, *Conocer el currículo escolar de Matemáticas y Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes*, respectivamente; y con el análisis y reflexión de las propuestas y prácticas de aula, C3 y C8, *Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas y Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes*, respectivamente. En la metodología ApS la reflexión juega un papel fundamental (Jacoby, 1996). El proceso de reflexión en esta experiencia de ApS tiene lugar en tres momentos concretos. El primero en la elaboración de la propuesta didáctica orientada al servicio que se pide por parte del centro docente. El segundo, tras la exposición de la secuencia didáctica de cada uno de los grupos, ya que se produce un debate en el que se comentan las fortalezas y debilidades de la secuencia; también se invita a que los grupos aporten variantes de las actividades propuestas. Esto hace que la secuencia didáctica esté viva, es decir, abierta a sugerencias y mejoras. Esta última versión mejorada es la que los alumnos de la facultad implementan en el CEIP. El tercer momento de reflexión se da tras su puesta en práctica, cuando todos los grupos hacen aportaciones sobre cómo se han desenvuelto ellos en la sesión a nivel didáctico-matemático, a nivel organizativo de aula, etc. También comparten con los compañeros aspectos relativos al conocimiento inicial y final de los alumnos de Primaria, a su comportamiento, a los distintos ritmos de aprendizaje, a la distribución del aula, a los materiales de aula, a la predisposición y acogida del maestro... Los alumnos de la facultad también evalúan la calidad del servicio que han prestado, el cual, por una parte, está destinado a aumentar el conocimiento de los alumnos de Primaria mediante experiencias manipulativas que probablemente se salgan de su práctica habitual de aula, y, por otra, busca implícitamente aumentar el banco de recursos relacionados con la Didáctica de la Geometría y la Medida del maestro. Este maestro participa en la experiencia ApS estando presente en el aula y valorando la intervención del alumnado universitario.

Al respecto de la adquisición de hábitos y destrezas tanto para el aprendizaje autónomo como para el aprendizaje cooperativo, el planteamiento de la planificación del servicio como actividad grupal genera la necesidad de coordinación y cooperación entre el alumnado universitario. En la comparación que se pueda hacer de esta experiencia con la asignatura de prácticum, este se desarrolla en el próximo curso en nuestra universidad, de manera individual, y supone el diseño de unidades didácticas sobre temáticas variadas, no necesariamente de Matemáticas o Ciencias. Sin embargo, esta experiencia de ApS supone el diseño e implementación de una actividad de clase concreta, que potencia el fomento de la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología, tanto en el alumnado de Primaria (Decreto 54/2014, de 10 de julio), como en el alumnado universitario, que serán los futuros docentes de esta etapa educativa.

Las competencias menos puntuadas son la C5, *Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico* y la C9 *Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural*. Esta última es consistente con la apreciación de los objetivos, donde los evaluadores del proceso no advierten tanta contribución a la competencia tecnológica.

Asimismo, la experiencia ApS, mediante la parte de diseño de secuencia didáctica contribuye a la adquisición de las competencias C1, C4 y C10, relacionadas a su vez con competencias matemáticas básicas, con resolución de problemas y con comunicación oral y escrita, respectivamente. El uso de la metodología ApS, conlleva también implicaciones directamente relacionadas con la futura vida profesional de los alumnos de grado, reflejadas en las competencias C7 y C11, *Que los estudiantes sepan*



aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio y Compromiso ético y deontología profesional, respectivamente. Por tanto, los resultados nos llevan a considerar la propuesta de ApS como adecuada didácticamente para promover el aprendizaje en los alumnos de grado según la percepción de algunos alumnos y la totalidad de profesores participantes.

4. Conclusiones

En el presente artículo se expone, por un lado, cómo se ha llevado a cabo una experiencia de ApS enmarcada en la asignatura de Didáctica de la Geometría y la Medida, del Grado de Maestro en Educación Primaria, lo cual puede servir de inspiración y/o referencia para otras experiencias universitarias. Por otro, se explora la percepción que tienen profesores y algunos alumnos sobre la contribución de esta experiencia a la adquisición de los objetivos y de las competencias recogidas en la guía didáctica de la asignatura. Los resultados confirman el potencial que tiene la metodología ApS para complementar o mejorar la formación de maestros (Aramburuzabala y García, 2012).

A pesar de tratarse de una experiencia que no involucra a toda la sociedad, o comunidad educativa en este caso, sí lo hace con un sector amplio de la misma: estudiantes universitarios, profesorado universitario, y profesorado y alumnado del centro de Educación Primaria donde se prestó el servicio. Por lo tanto, consideramos que constituye una experiencia de aprendizaje tanto para alumnado universitario como para los maestros y maestras, y el alumnado del centro, además de suponer un servicio prestado por el profesorado y alumnado universitario al alumnado y profesorado del colegio.

Entre los beneficios de esta experiencia de ApS, destacamos, por un lado, la interiorización de los aprendizajes de los alumnos de grado mediante la puesta en práctica de sus conocimientos matemáticos y pedagógicos (Puig et al., 2007). Para el alumnado universitario, el hecho de diseñar una secuencia didáctica y posteriormente ponerla en práctica ofrece retroalimentación inmediata y real sobre la implementación de la propuesta, aspecto muy valioso para la calidad de la educación de estos futuros docentes. También esta puesta en práctica incita a la reflexión sobre la propia práctica docente. Esta reflexión es considerada fundamental en la práctica del maestro por importantes autores como Alsina, Badia, Domingo, Esteve Ruescas y Gómez (2011), y en este caso se pone en práctica tanto en el diseño de la secuencia didáctica como en la actuación del alumno de grado a nivel de aula. La reflexión, junto con la reciprocidad (alumnado universitario ↔ profesorado y alumnado del centro de primaria), supone un aspecto clave en el ApS (Jacoby, 1996). Por otro lado, destacamos la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje para alumnado y profesorado del centro de primaria, al introducir sesiones innovadoras en el planteamiento, en los materiales y en los soportes empleados, entre ellos la utilización de la tecnología.

A pesar de los beneficios que se han recogido en los párrafos anteriores, somos conscientes de sus limitaciones. Por ejemplo, aunque suponga aprendizaje para el alumnado universitario, no es percibido como un servicio por los maestros y maestras del CEIP, a pesar de desarrollar temas partiendo de sus demandas. Desde esa perspectiva, se podría concluir que esta propuesta se inclina más hacia la parte del aprendizaje que hacia la del servicio. Los maestros valoran positivamente la actuación, pero la advierten como *prácticas de los alumnos de magisterio*, y no como una experiencia de la que ellos extraigan aprendizaje, a pesar de que en ella los alumnos de grado les muestran cómo trabajar con un material o recurso para ellos desconocido, como pudo ser *Geogebra*, o nuevos usos para los materiales que tienen en el aula, como pudo ser el cálculo de áreas y perímetros mediante el tangram. Estos profesionales no admiten que estos alumnos universitarios, a pesar de que aún no son titulados, pueden

contribuir a la formación de los maestros en activo mediante la aportación de actividades innovadoras y desconocidas para ellos y ellas en el ámbito de la Geometría y la Medida.

Otra limitación del proyecto es que se trata de una actuación muy controlada y limitada en el tiempo. Por tanto, se propone aumentar el alcance del mismo tanto en el centro como en otras entidades sociales como ONGs, asociaciones, fundaciones u hospitales, siempre previo acuerdo de las partes interventoras.

Globalmente, la actuación ApS expuesta ha resultado provechosa para todos los intervinientes en ella, con lo cual, invitamos a los docentes en cualquiera de los niveles de enseñanza a participar de esta metodología ya que consideramos que tiene cabida en las enseñanzas que imparten, tanto por sus buenos resultados, como por la posibilidad de enmarcarla en el currículo.

Agradecimientos:

Proyecto del Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Castilla-la Mancha: Implantación y desarrollo del aprendizaje-servicio en las Facultades de Educación de la UCLM.

Bibliografía

- Alsina, A., Badia, J., Domingo, A., Esteve Ruescas, O., y Gómez, V. (2011). La formació en pràctica reflexiva i els equips directius dels centres. © *Guix: elements d'acció educativa*, 380, 53-57.
- Aramburuzabala, P., y García, R. (2012). El aprendizaje-servicio en la formación de maestros. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 1(1).
- Araújo, U. y Arantes, V. (2008). Aprendizaje basado en problemas y construcción de ciudadanía. En M. Martínez: *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona: Octaedro.
- Carbonell, J. y Carrillo, I. (2008). Prácticas de cooperación en planes de formación inicial. La educación en valores como vivencia. En M. Martínez: *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona: Octaedro.
- Decreto 54/2014, de 10 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*, nº 132, 2014, 10 de julio.
- Fernández-César, R., Gómezescobar, A., Solano-Pinto, N., Moreno de Acebedo, M.T., y Ávila-Francés, M. (2018). Aprendizaje Servicio en la formación de maestros: valoración de una experiencia de innovación educativa en didáctica de las matemáticas. En C. Bernal (Presidencia). *I Congreso Iberoamericano de Docentes*. Algeciras.
- Facultad de Educación de Toledo (s.f.). Guía docente de la asignatura: Didáctica de la Geometría y la Medida. España: *Guía docente electrónica*. Recuperado de: <https://guiae.uclm.es/vistaPrevia/33441/999>
- Jacoby, B. (1996). *Service-Learning in Higher Education: Concepts and Practices. The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series*. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St., San Francisco, CA 94104.
- Opazo, H., Aramburuzabala, P., y Cerrillo, R. (2016). A review of the situation of service learning in higher education in Spain. *Asia-Pacific Journal of Cooperative Education*, 17(1), 75-91.
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007) *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro: Ministerio de Educación y Ciencia-Centro de Investigación y Documentación Educativa.



- Red Española de Aprendizaje-Servicio (s.f.) Red Española de Aprendizaje-Servicio. España: *Red Española de Aprendizaje-Servicio*. Recuperado de: <https://aprendizajeservicio.net/>
- Red Universitaria Española de Aprendizaje-Servicio (s.f.). Red Universitaria Española de Aprendizaje-Servicio. España: *Red Universitaria Española de Aprendizaje-Servicio*. Recuperado de: <https://redapsuniversitaria.wixsite.com/apsuniversidad>
- Rubio, L., Puig, J. M., García, X. M. y Palos, J. (2015). Analizar, repensar y mejorar los proyectos: una rúbrica para la autoevaluación de experiencias de Aprendizaje-Servicio. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(1), 111-126.
- Service-Learning 2000 Center (1996). *Service-Learning Quadrants*. California: Stanford University.
- Tapia, M. N. (2000). *Solidaridad como pedagogía*. Buenos Aires: Ciudad Nueva.
- Tapia, M. N. (2006). Aprendizaje y servicio solidario: algunos conceptos básicos. *Buenos Aires, Argentina: Programa Nacional Educación Solidaria*.
- Uruñuela, P. (2015) Aprender cambiando el mundo. Una guía práctica para el Aprendizaje-Servicio (ApS). Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/recursos/materiales/aprender-cambiando-mundo.aspx>

Ariadna Gómezescobar Camino. Investigadora y profesora asociada en la Facultad de Educación de Toledo, departamento de Matemáticas, área de Didáctica. Ingeniera Superior Informática, Máster Universitario en Profesor de ESO y Grado de Maestro en Educación Primaria. Actualmente está realizando su tesis doctoral sobre nociones de medida de longitud en niños. Participa en proyectos de divulgación de ciencias y de Aprendizaje-Servicio. **Email:** ariadna.gomezescobar@uclm.es

Raquel Fernández-Cézar. Invesitadora y profesora del Departamento de Matemáticas, área de Didáctica, en la Facultad de Educación de Toledo de la Universidad de Castilla La Mancha. Licenciada en Físicas, Doctora en Ciencias (Químicas) por la UAM. Investiga en varias líneas: afectos en la educación científica y matemática; Alfabetización y comunicación científica; Educación matemática en la infancia. **Email:** raquel.fcezar@uclm.es