

Las Matemáticas pueden ser divertidas: proyecto de innovación de Aprendizaje-Servicio en la Universidad con alumnado de Educación Primaria

Ariadna Gómezescobar¹; Natalia Simón-Medina²

Recibido: Febrero 2021 / Evaluado: Mayo 2021 / Aceptado: Junio 2021

Resumen. Introducción. El Aprendizaje-Servicio (ApS) es una metodología que consigue contextualizar los aprendizajes teóricos poniéndolos en práctica ofreciendo un servicio. En este proyecto, alumnado del Grado de Maestro en Educación Primaria imparte a niños y niñas de un club de baloncesto un aula-taller denominado “Mates divertidas”, generando un espacio en el que se ofrecen micro-aprendizajes de manera lúdica. El objetivo del trabajo es mostrar el diseño y desarrollo de un proyecto de ApS fuera del ámbito académico y medir la valoración que hacen los participantes de la experiencia. Método. Se siguen las cinco fases de proyectos ApS: (1) punto de partida, la ansiedad matemática experimentada por el alumnado; (2) motivar al grupo, intervienen 4 alumnas universitarias y 13 niños y niñas; (3) planificación, se diseñan y adaptan las sesiones; (4) realización; y (5) evaluación, celebración y mejora, se utilizan cuestionarios para evaluar tanto la parte del aprendizaje, como la del servicio, esto último a menudo no se lleva a cabo en proyectos de este corte. Resultados. Se obtienen altas puntuaciones en las valoraciones de los ítems tanto del aprendizaje como del servicio. Discusión. Los buenos resultados del aprendizaje se reflejan, entre otros, en que estas alumnas de grado consideran que esta experiencia les ha ayudado a relacionar lo aprendido en clases magistrales con situaciones escolares reales y a reafirmarse en la elección de su profesión. El hecho de tratarse de una actividad voluntaria para el alumnado de grado ha propiciado altos valores de motivación, dedicación, asistencia, puntualidad, esfuerzo, autocritica, satisfacción, valoración del aprendizaje y crecimiento personal, entre otros. Asimismo, en este trabajo se valora la opinión del alumnado de Educación Primaria, el cual deja patente su satisfacción por la experiencia y haber aprendido Matemáticas jugando.

Palabras clave: Aprendizaje-Servicio; innovación; universidad; matemáticas; Educación Primaria

[en] Mathematics can be fun. Service-Learning innovation project at the University with primary school students

Abstract. Introduction. Service-Learning (SL) is a methodology that manages to contextualize theoretical learning by putting it into practice by offering a service. In this project, students of the Degree in Primary Education teach children from a basketball club a classroom-workshop called “Fun Maths”, creating a space in which micro-learning is offered in a playful way. The aim of the study is to show the design and development of a SL project outside the academic environment and to measure the participants’ evaluation of the experience. Methodology. The five phases of SL projects are followed: (1) starting point, the mathematical anxiety experienced by the students; (2) motivating the group, 4 university students and 13 boys and girls are involved; (3) planning, the sessions are designed and adapted; (4) implementation; and (5) evaluation, celebration and improvement, questionnaires are used to evaluate both the learning and the service part, the latter is often not carried out in similar projects. Results. High scores are obtained in the ratings of both the learning and service items. Discussion. The good learning results are reflected in the fact that these undergraduate students consider that having developed this experience has helped them to relate what they learned in classes with real school situations and to reaffirm their choice of profession. The fact that this is a voluntary activity for undergraduate students has led to high values of motivation, dedication, attendance, punctuality, effort, self-criticism, satisfaction, appreciation of learning and personal growth, among others. Likewise, in this work, the opinion of the students of Primary Education is valued, which shows their satisfaction for the experience and for having learned Mathematics by playing.

Keywords: Service-Learning; innovation; university; mathematics; Primary Education

Sumario. 1. Introducción. 2. Marco teórico. 3. Metodología 4. Resultados. 5. Discusión. 6. Conclusiones. 7. Referencias bibliográficas.

¹ Universidad Autónoma de Madrid (España)
E-mail: ariadna.gomezescobar@uam.es
<https://orcid.org/0000-0001-5104-6269>

² Universidad de Castilla-La Mancha (España)
E-mail: natalia.simon@uclm.es
<https://orcid.org/0000-0002-2917-4069>

Cómo citar: Gómezescobar, A.; Simón-Medina, N. (2022). Las Matemáticas pueden ser divertidas: proyecto de innovación de Aprendizaje-Servicio en la Universidad con alumnado de Educación Primaria. *Revista Complutense de Educación*, 33(3), 425-434.

1. Introducción

Aplicar los contenidos en un contexto real es una práctica muy interesante, ya que a menudo, la teoría que se imparte en las clases magistrales queda descontextualizada. Por ejemplo, en el caso de Didáctica de Matemáticas, el alumnado suele diseñar actividades y/o secuencias didácticas innovadoras, y encuadradas en el currículo. Pero, ¿esas actividades tienen un nivel adecuado al curso de Educación Primaria para el que están diseñadas?, ¿la temporalización es correcta? y, en cuanto a su puesta en práctica real, ¿se lograría transmitir correctamente los contenidos de la actividad?, ¿se conseguirían los objetivos marcados?, ¿se sabría manejar la clase? Son preguntas a las que solo se puede contestar poniendo en práctica lo diseñado previamente.

Por otro lado, es conocido el rechazo y ansiedad que producen las Matemáticas en el alumnado de Educación Primaria (Fernández-César, 2018) y en el futuro profesorado (Nortes y Nortes, 2017), generalmente debido a la forma abstracta en la que esta materia suele impartirse. Tal vez, enfocando las Matemáticas desde una perspectiva más lúdica a través de micro-aprendizajes se generen sensaciones más placenteras hacia ellas, previniendo ese posible rechazo y ansiedad hacia las Matemáticas.

Aunando estas dos problemáticas: la falta de aplicación de conocimientos teóricos en la formación universitaria y el rechazo y ansiedad que generan las Matemáticas, surge este proyecto de Aprendizaje-Servicio (ApS): el aula-taller “Mates divertidas”, un espacio extraescolar en el que alumnado universitario del Grado de Maestro en Educación Primaria plantea actividades matemáticas de tipo lúdico a estudiantes de Educación Primaria. En esta experiencia, se prevé un aprendizaje por parte del alumnado universitario al mismo tiempo que se genera un servicio a los estudiantes de Educación Primaria, y es precisamente ahí donde radica la relevancia de este trabajo, en la aplicación de la metodología ApS al campo de las Matemáticas en un contexto no escolar.

Esta experiencia de ApS está enmarcada en un proyecto de innovación docente denominado “Implantación y desarrollo del Aprendizaje-Servicio en las Facultades de Educación de la UCLM”, y a su vez, dentro de dos cursos de formación complementaria ofertados por la Facultad de Educación de Toledo (Universidad de Castilla-La Mancha), ApS1 y ApS2, el primero de carácter teórico y el segundo práctico.

2. Marco teórico

El Aprendizaje-Servicio está considerado como una metodología activa que trata de vivenciar los aprendizajes al mismo tiempo que se proporciona un servicio a la sociedad ante una necesidad previamente detectada. Uno de los referentes de esta metodología es Dewey (1899), este autor siglos atrás ya destacaba la necesidad de vincular la educación con las necesidades sociales, preparando a los estudiantes para vivir en sociedad. El potencial del ApS se advierte en los buenos resultados obtenidos a nivel académico, personal y/o social (Bär y Puig, 2018; Cámara et al., 2017; Folgueiras et al., 2013; García-Romero y Lalueza, 2019; Gómez-Chacón, 2020; Rodríguez-Gallego, 2014), sin olvidar el atractivo que tiene para las administraciones locales la dimensión del servicio (Maroto, 2018).

La inclusión del ApS en la docencia es una práctica cada vez más generalizada en los últimos años. En la Red Estatal de Aprendizaje-Servicio (Red Española de Aprendizaje-Servicio, s.f.) se pueden encontrar diversas experiencias llevadas a cabo en etapas no universitarias. Por otro lado, con respecto al ámbito universitario, García-Gutiérrez et al. (2015) recogen diversos casos sobre experiencias, investigación e institucionalización del ApS.

Un proyecto bien articulado de ApS supone una propuesta educativa en la que los participantes se forman mientras trabajan sobre necesidades reales del entorno, el cual tratan de mejorar (Puig et al., 2007). De esta manera, el alumnado universitario conecta contenidos curriculares que han adquirido a lo largo de su etapa universitaria. Al mismo tiempo, los proyectos de ApS contribuyen favorablemente a la adquisición de competencias básicas y objetivos marcados por los planes de estudios de grado (Gómezescobar y Fernández-César, 2020; Gómez-Chacón et al., 2020).

En el marco de los estudios universitarios, el ApS puede cobrar un gran valor, ya que en ocasiones los aprendizajes se realizan de manera descontextualizada de la realidad escolar. Tal y como indican Cámara et al. (2017), a menudo el alumnado de grado de maestro elabora materiales y recursos sin vivenciar la realidad escolar y estos materiales no llegan a ser utilizados. El hecho de poner en práctica sus trabajos en un ambiente real cierra el círculo: elaboración (aprendizaje)-puesta en práctica (servicio, y aprendizaje). Esta relación circular entre aprendizaje y servicio intensifica los efectos de cada uno por separado, generando una nueva realidad (Blanch et al., 2020).

Así mismo, el modelo formativo de ApS se corresponde con una idea de universidad como institución comprometida con las demandas y expectativas del entorno que la rodea, así como con la formación no solo de profesionales cualificados para la labor docente, o cualquier otra labor para la que se estén formando, sino que estos futuros profesionales se conviertan en ciudadanos comprometidos, reflexivos y críticos (Cámara et al., 2017). En el caso de la formación de docentes, además se fomentaría la consecución del objetivo 4 de los Objetivos de Desarrollo Soste-

nible, “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”, más específicamente en el caso de las Matemáticas, se colaboraría con el subobjetivo 4.6., “asegurar que todos los jóvenes y una proporción considerable de los adultos, tanto hombres como mujeres, estén alfabetizados y tengan nociones elementales de aritmética” (Naciones Unidas, s.f.). En este sentido, no podemos obviar la Responsabilidad Social de las universidades, que presupone su capacidad para dar respuesta a las necesidades de la comunidad de la que forma parte (Alonso-Sáez et al., 2015).

El enfoque de esta experiencia de ApS en la que alumnado universitario intenta acercar las Matemáticas de una manera lúdica a estudiantes de Educación Primaria podría considerarse como una actividad de divulgación matemática a través de micro-aprendizajes en esa implementación del servicio. Según Ibáñez et al. (2020), la divulgación matemática en España sufre un desarrollo tardío, los autores exponen diversos formatos de divulgación que se llevan a cabo en la actualidad (conferencias, libros y revistas, exposiciones y museos, medios de comunicación, actividades divulgativas en la calle, espectáculos matemáticos,...), sin embargo, acusan la escasa presencia de divulgación matemática en los centros de Educación Primaria, generalmente debida a la falta de formación del profesorado, los contenidos curriculares excesivos y el enfoque algorítmico que se le suele dar a la enseñanza de las Matemáticas. Ibáñez et al. (2020) defienden que la divulgación matemática debe comenzar en la escuela, como instrumento para conseguir la motivación del alumnado y enriquecer y contextualizar el conocimiento científico; animando al profesorado a participar en esta divulgación. Involucrar a futuros docentes en la impartición de micro-contenidos, puede fomentar que en un futuro los utilicen para motivar a sus estudiantes.

El micro-aprendizaje se basa en la impartición de contenidos en flujos pequeños y específicos, esta metodología organiza el aprendizaje en pequeños pasos utilizando actividades cortas (Hug, 2007). Bustamante et al. (2016) proponen a alumnado de Grado de Maestro en Educación Infantil la creación de “Píldoras Formativas Competenciales” a través de vídeos para reforzar contenidos de la asignatura. Los autores concluyen que estas herramientas contribuyen al aprendizaje de forma constructivista, significativa y activa del alumnado, proponiendo su uso en diversas asignaturas y contextos. El micro-aprendizaje suele estar vinculado con el uso de herramientas online, sin embargo, pensamos que su exposición presencial y experimentación puede aumentar sus beneficios.

Por último, retomando la metodología ApS, parece que su éxito y beneficios contribuyen a que el abanico de experiencias vaya creciendo cada vez más. Sin embargo, estas experiencias no cuentan con la difusión adecuada y la mayoría no salen de las cuatro paredes del aula. Lo mismo ocurre con las publicaciones científicas sobre ApS, Redondo-Corcobado y Fuentes (2020), en su revisión sistemática, advierten un creciente, pero todavía escaso número de publicaciones sobre ApS en España, lo cual atribuyen al carácter reciente de esta metodología y a su desconocimiento en nuestro país. A lo que se suma que la parte de investigación principalmente se centre en la parte del aprendizaje y no del servicio. Por todo ello, se destaca la necesidad de fomentar la investigación y divulgación de acciones de ApS (Cámara et al., 2017; Francisco et al., 2011).

2.1. Objetivos

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el primer objetivo del presente trabajo es mostrar el diseño, desarrollo y resultados de la una experiencia innovadora de ApS en la universidad para dar visibilidad a este tipo de proyectos y tratar aspectos que a menudo pueden frenar iniciativas de este tipo: contacto con las instituciones, formulario de inscripción, fases que se llevan a cabo, implementación del proyecto o valoración del trabajo realizado por el alumnado, entre otros.

El segundo objetivo del trabajo es medir la valoración que hacen los participantes tanto de la parte de aprendizaje, como de la parte del servicio; atendiendo a la naturaleza dual de esta metodología.

3. Metodología

3.1. Participantes

Intervienen en el proyecto un total de cuatro alumnas universitarias: una del primer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria y tres de segundo curso. Respecto a alumnado en etapa escolar, participan 13 niños y niñas de 1º a 4º de Educación Primaria, miembros del Club de Baloncesto “La Fábrica de Valores”. Por tanto, se trata de un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el que además todos los participantes intervienen en el proyecto de forma voluntaria.

3.2. Instrumento

Como instrumentos de evaluación del aprendizaje de las alumnas de grado se emplean los cuestionarios de López-Fernández y Benítez-Porres (2018) y el de Martínez-Vivot y Folgueiras (2015). Se eligen estos instrumentos porque el primero se utiliza con alumnado del Grado de Maestro, pero en una asignatura distinta, Educación Física; y el segundo, se emplea con estudiantes de veterinaria en Argentina. Esto va a permitir comparar con distintos contextos y también con estudios previos (Gómezescobar, 2020) en contextos similares. Se excluyen los ítems LB12, LB13 y

MF16, por no ser pertinentes para la propuesta. En su lugar, se añaden al final cuatro preguntas específicas sobre la experiencia tomadas del estudio de Gómezescobar (2020).

Para evaluar la parte del servicio, en la última sesión, a los niños y niñas receptores del servicio se les pide evaluar el grado de gusto por las actividades, aprendizaje y si repetirían la experiencia. También se les plantean preguntas abiertas sobre lo que más le ha gustado del aula-taller, lo que menos, qué habrían aprendido y cómo mejorarían la experiencia. La evaluación del servicio, según Redondo-Corcobado y Fuentes (2020), supone un paso más en el análisis, dado el carácter holístico e interrelacionado de los elementos de este tipo de proyectos.

Los enunciados de los ítems pueden consultarse en el apartado resultados. Los cuestionarios se contestan de manera anónima y cada ítem se puntúa con una escala Likert de 1 a 5, expresando el grado de acuerdo o desacuerdo con la sentencia formulada. Apuntar que López-Fernández y Benítez-Porres (2018) utilizan una escala Likert de 1 a 4, por lo que se realizan conversiones de escalas para poder analizar y comparar resultados.

3.3. Procedimiento

Para diseñar y poner en práctica el proyecto se siguen las cinco fases que propone Uruñuela (2015). Se elige este modelo debido la relevancia de este autor en la Red Española de Aprendizaje-Servicio. En esta red la mayoría de los centros adscritos son de carácter no universitario, en los cuales se espera que el alumnado universitario imparta docencia en un futuro. Las fases son:

1. Punto de partida: todo proyecto de ApS surge a raíz de una necesidad del entorno, en este caso es el rechazo y ansiedad que producen las Matemáticas, generalmente consecuencia de la enseñanza-aprendizaje abstracta de éstas. Con lo cual, el punto de partida va a ser la necesidad de acercar al alumnado de Educación Primaria unas Matemáticas más amigables. Para ello, se contacta con una entidad que también trabaja con la filosofía Aprendizaje-Servicio, el Club de Baloncesto “La Fábrica de Valores” (Fábrica de Valores, s.f.), esta entidad desarrolla actividades en el campus Fábrica de Armas de Toledo, lugar donde se sitúa la Facultad de Educación de Toledo. Debido a la dualidad intrínseca de la metodología ApS, se esperan beneficios a nivel de aprendizaje y de servicio. En cuando al aprendizaje, el alumnado universitario puede poner en práctica los contenidos y destrezas adquiridos en las asignaturas relacionadas con Didáctica de Matemáticas correspondientes al 1^{er} y 2^o curso de Grado de Maestro en Educación Primaria a través del diseño y puesta en práctica de micro-contenidos. El proyecto permite interacción con estudiantes de Educación Primaria antes de iniciar la asignatura de *Practicum I*, correspondiente al 3^{er} curso, pudiendo también obtener una retroalimentación inmediata sobre las actividades diseñadas y su implementación en un entorno educativo. Los beneficios del servicio estarían relacionados con intentar ofrecer al alumnado de Educación Primaria una visión menos abstracta y más manipulativa de las Matemáticas, contribuyendo al gusto por estas a través de las píldoras matemáticas planteadas en las sesiones.
2. Motivar al grupo: en los cursos de formación complementaria ApS1 (La Fábrica de las Mates, 2018) y ApS2 (La Fábrica de las Mates, 2019a), se imparte formación teórico-práctica y se anima al alumnado a trabajar en distintos proyectos, uno de ellos es el aula-taller “Mates Divertidas”. Paralelamente, se convoca e informa a las familias de los niños y niñas que acuden habitualmente a los entrenamientos del aula-taller que se pretende llevar a cabo. Las sesiones tendrán lugar los martes, justo antes del entrenamiento. Las familias rellenan un formulario donde se les solicita información básica y se les pide autorización para la toma de imágenes e información para el proyecto.
3. Planificación: las cuatro alumnas participantes preparan un total de 5 sesiones con micro-contenidos diversos adaptados al nivel del alumnado y al tiempo de la sesión (55 minutos). Entre estos micro-contenidos figuran: aplicación del método científico en Matemáticas, medida de ángulos, numeración, comparación de masas, fracciones, equivalencias entre fracciones, comparación de volúmenes de cuerpos redondos, figuras planas, simetrías, áreas, operaciones con regletas, cuestionarios con Kahoot... En cuanto a la organización, se generan dos grupos, uno de 1^o y 2^o de Educación Primaria, del cual se encargan dos alumnas; y otro grupo de 3^o y 4^o, liderado por las otras dos alumnas de grado.
4. Realización del proyecto: los micro-contenidos se trabajan mediante actividades de carácter manipulativo. En la Figura 1 se observa cómo el alumnado de 1^o y 2^o de Primaria comprueba las hipótesis que había planteado acerca de equivalencia de fracciones a través de la masa, por ejemplo, “¿Cuántos cuartos de kilo son kilo y medio?” En 3^o y 4^o, las hipótesis trabajan con la relación entre el volumen de la pirámide y el prisma y los cuerpos redondos. De esta manera las alumnas universitarias experimentan cómo trabajar Matemáticas mediante el método científico, algo que se expone en las clases magistrales (La Fábrica de las Mates, 2019b). Los materiales utilizados en las sesiones son cedidos por la facultad y las instalaciones por la universidad.
5. Evaluación, celebración y mejora: para evaluar tanto el aprendizaje, como el servicio, se pide a los participantes que cumplimenten los cuestionarios indicados en el apartado “Instrumento” de esta sección. Los resultados de esta evaluación se exponen en el siguiente apartado. Respecto a la celebración, no se produce como tal, pero las alumnas obtienen cierto reconocimiento en el I Congreso de Estudiantes sobre Aprendizaje-Servicio de la UCLM (UCLM, 2019), donde presentan dos posters (La Fábrica de las Mates, 2019c).



Figura 1. Trabajo con masa, fracciones y sus equivalencias

4. Resultados

La naturaleza dual de la metodología Aprendizaje-Servicio nos lleva a analizar por separado sus dos componentes: el aprendizaje de las alumnas universitarias y el servicio que reciben los chicos y chicas del club de baloncesto, quienes que están cursando Educación Primaria.

4.1. Resultados de aprendizaje

El aprendizaje adquirido en la experiencia se autoevalúa por las participantes mediante un cuestionario dividido en tres partes. La Tabla 1 muestra la media y desviación típica para cada ítem del cuestionario utilizado en el trabajo de López-Fernández y Benítez-Porres (2018). Se observan puntuaciones por encima de 4.5 para todos los ítems excepto para el LB5, que tiene una formulación inversa al resto.

Tabla. 1. Media y desviación típica, M (DT), para los ítems del cuestionario propuesto por López-Fernández y Benítez-Porres (2018)

Ítem LB	M (DT)
LB1. Aprendo mejor la asignatura cuando se relaciona con situaciones escolares reales	5.00 (.00)
LB2. Las experiencias de APS mejoraron la relación con mis compañeros de clase	4.50 (.58)
LB3. Gracias a las experiencias de APS comprendo mejor mi rol como docente	4.75 (.50)
LB4. En las experiencias de APS aprendí algo nuevo sobre cómo trabajar como docente	4.75 (.50)
LB5. Habría aprendido más si el tiempo invertido en el APS se hubieran dado clases normales en el aula	2.25 (1.89)
LB6. Después de las experiencias de APS tengo más claro lo que quiero hacer en mi vida profesional	5.00 (.00)
LB7. Las experiencias de APS influyeron en mi deseo de seguir aprendiendo	4.75 (.50)
LB8. Las experiencias de APS me ayudaron a saber cómo aplicar la teoría a la práctica real	4.75 (.50)
LB9. Me gustaría que mis otras asignaturas incluyeran experiencias de APS	4.75 (.50)
LB10. Las clases desarrolladas dentro del aula contribuyeron de manera significativa a mi aprendizaje	4.50 (1.00)
LB11. Las prácticas de APS contribuyeron de manera significativa a mi aprendizaje	4.75 (.50)
LB12. Las tareas desarrolladas a través de la plataforma virtual contribuyeron de manera significativa a mi aprendizaje	-
LB13. Las prácticas desarrolladas en el gimnasio contribuyeron de manera significativa a mi aprendizaje	-

La Tabla 2 muestra la media y desviación típica para cada ítem del cuestionario utilizado por Martínez-Vivot y Folgueiras (2015) con alumnado de veterinaria. Por lo general, las puntuaciones de los ítems están por encima de 4.5, exceptuando los dos ítems que tienen formulación inversa (MF2 y MF17) y el ítem MF18 con una media de 3.75.

Tabla. 2. Media y desviación típica, M (DT), para los ítems del cuestionario propuesto por Martínez-Vivot y Folgueiras (2015)

Ítem MF	M(DT)
MF1. Me sentí responsable de mi trabajo	4.75 (.50)
MF2. No pude dedicarle el tiempo que hubiese querido (a la actividad ApS)	2.75 (1.50)
MF3. Tuve una excelente asistencia. Si faltaba, avisaba	5 (.00)
MF4. Llegué puntualmente a las actividades del servicio	5 (.00)
MF5. Participé activamente	5 (.00)
MF6. Estuve muy motivado para realizar las acciones	5 (.00)
MF7. La relación entre los compañeros fue muy buena	4.5 (.58)
MF8. Fortalecimos lazos con la comunidad	4.5 (.58)
MF9. Me autoevalué con justicia (autocrítica)	5 (.00)
MF10. Puse el 100% de mi esfuerzo para cumplir los objetivos propuestos	5 (.00)
MF11. Estudié y/o reforcé los contenidos involucrados	5 (.00)
MF12. Estoy satisfecho con el aprendizaje adquirido	5 (.00)
MF13. Tuve actitudes de integración hacia mis compañeros	5 (.00)
MF14. Tuve una buena actitud de servicio	5 (.00)
MF15. Estoy satisfecho con las acciones realizadas	5 (.00)
MF16. Me esfuerzo por explicar a la gente de la villa las indicaciones de tratamiento y prevención de enfermedades	-
MF17. Me siento sin esperanzas de conseguir los objetivos que nos hemos propuesto	1.25 (.50)
MF18. He aplicado conocimientos teóricos de varias materias en la práctica	3.75 (1.50)
MF19. Soy capaz de aplicar lo estudiado a situaciones nuevas	4.75 (.50)
MF20. Me esfuerzo todo lo que puedo en las acciones de servicio	5 (.00)
MF21. Me esfuerzo todo lo que puedo en las actividades de aprendizaje	5 (.00)
MF22. Comprendo la relación que hay entre el servicio y el aprendizaje	5 (.00)
MF23. Considero que haber participado activamente en las actividades del proyecto me dará herramientas para mi futura profesión	5 (.00)
MF24. Considero que haber participado activamente en las actividades del proyecto me han hecho crecer como persona	5 (.00)

Por último, en cuanto a la evaluación del servicio, las medias y desviaciones típicas de preguntas específicas añadidas sobre la experiencia aula-taller “Mates divertidas” se recogen en la Tabla 3. En línea con los resultados anteriores, se observan puntuaciones altas, positivas hacia la experiencia.

Tabla. 3. Media y desviación típica, M (DT), para las preguntas específicas

Ítem E	M(DT)
E1. He conseguido que los chicos y chicas aumenten su interés por las Matemáticas	3.75 (.50)
E2. He conseguido los objetivos que me había marcado mediante el desarrollo de la secuencia didáctica	4.5 (.58)
E3. He seguido al pie de la letra el guion marcado (no he tenido que cambiarlo)	4.25 (.96)
E4. El maestro en un futuro utilizará actividades que hemos propuesto en la secuencia	-
E5. Utilizaré en mi futura labor docente el ApS como metodología	5 (.00)

3.2. Resultados de servicio

Dada la relación entre el aprendizaje y el servicio en la que se basa esta metodología, en este trabajo, se valora la opinión de los receptores del servicio. La Tabla 4 muestra la media y desviación típica de cada ítem acerca del servicio prestado a los niños y niñas del club de baloncesto. En línea con los resultados de la evaluación del aprendizaje, se obtienen puntuaciones altas.

Tabla. 4. Media y desviación típica, M (DT), para las preguntas acerca del servicio prestado

Ítem S	M(DT)
S1. Del 1 al 5, ¿cuánto te han gustado las actividades?	4.8 (.63)
S2. Del 1 al 5, ¿cuánto consideras que has aprendido?	4.2 (.79)
S3. Del 1 al 5, ¿repetirías la experiencia?	4.3 (1.49)

En las preguntas abiertas, los chicos y chicas señalaron la actividad con Kahoot, medir y pesar, entre las actividades que más les gustaron. Cuando se les preguntó por las que menos les gustaron decían que “no lo sabían” o que les “había gustado todo”. Reconocían haber aprendido “mates jugando”, y a sumar, medir y a trabajar con las figuras planas. La mayoría no aportó ninguna propuesta para mejorar la experiencia.

4. Discusión

El diseño y desarrollo del proyecto de Aprendizaje-Servicio se muestra en el apartado “Procedimiento”, alcanzándose así el primer objetivo de este trabajo. Partimos de la ansiedad y el malestar que a menudo generan las Matemáticas en el alumnado (Fernández-César, 2018; Nortes y Nortes, 2017), pensando que, presentando píldoras de aprendizaje en tono lúdico, se propicia el gusto por las mismas. Debido al escaso número de sesiones, en este proyecto no se ha planteado medir la ansiedad, pero se plantea como prospectiva para futuras acciones.

Asimismo, dentro de la fase 1 (punto de partida) se incluye el contacto con las instituciones. En este caso, no se contactó con ningún centro escolar porque lo que se quería promover era un contacto con las Matemáticas en un ambiente que no fuera académico. Se encuentran trabajos en los cuales universitarios de las Facultades de Educación realizan ApS presencial en centros escolares, pero este suele ser en horario académico (Gómezescobar y Fernández-César, 2020; Lamoneda, 2018; López-Fernández y Benítez-Porres, 2018; Mayor y Rodríguez, 2015; Rodríguez-Gallego, 2014). Sin embargo, es más difícil encontrar acciones de este corte en horario extraescolar. Por tanto, el reto que plantea este proyecto sobre atraer al alumnado de Primaria hacia actividades matemáticas fuera del horario escolar es aún mayor, al tratarse de una actividad de carácter voluntario.

Cabe mencionar también que, al tratarse de una actividad fuera del horario académico, se tuvo especial cuidado de informar bien a las familias y pedirles consentimiento sobre la toma de datos. Esto también se suele hacer en centros escolares, pero la mayoría de las veces es el mismo centro quien gestiona este trámite.

Respecto a la planificación de las sesiones por parte de las alumnas de grado, con el fin de facilitarles la tarea, se les dejó elegir libremente el micro-contenido. Por lo general, utilizaban tareas y recursos que se habían planteado en asignaturas de Didáctica de Matemáticas, esta experiencia planteaba la posibilidad de experimentar esas actividades con alumnado de Primaria. Una de las apreciaciones más frecuentes que manifiesta informalmente el alumnado de magisterio es que no tiene contacto con alumnado de Primaria hasta que no cursa la asignatura de *Practicum*, en este contexto, eso no se produce hasta el tercer curso. Por tanto, este tipo de actividades suele tener muy buena acogida. Cabe destacar además que, en el mencionado *Practicum*, se prioriza el aprendizaje en detrimento del servicio (Puig et al., 2007), en esta experiencia, consideramos que la balanza aprendizaje-servicio se equilibra.

El desarrollo del proyecto fue muy gratificante para ambos colectivos: alumnas universitarias y niños y niñas del club de baloncesto; todos estaban expectantes y muy emocionados antes, durante y después de cada sesión. Los estudiantes de Primaria incluso pedían alargar las sesiones un poco más, aunque eso supusiera llegar más tarde a su entrenamiento.

4.1. Aprendizaje

En este proyecto se evalúa tanto la parte del aprendizaje de las alumnas universitarias como la del servicio prestado a los niños y niñas del club de baloncesto. En los tres cuestionarios destinados a valorar el aprendizaje se obtienen puntuaciones muy altas. En el empleado por López-Fernández y Benítez-Porres (2018) destaca el hecho de aprender mejor una asignatura cuando esta se relaciona con situaciones escolares reales (LB1) y la reafirmación en la profesión que estas alumnas han elegido al tomar partido de esta experiencia (LB6). El ítem LB1 aparece también como uno de los mejores valorados en los trabajos de Gómezescobar (2020) y López-Fernández y Benítez-Porres (2018), en ambos, alumnado de grado realiza acciones educativas en centros escolares, el primero en el ámbito de la Geometría y la Medida y el segundo en la Educación Física. La vinculación de contenidos teóricos a la práctica también es uno de los aspectos que se destacan en la investigación llevada a cabo por estudiantes del Grado de Pedagogía (Rodríguez-Gallego, 2014). Por lo tanto, no importa qué materia utilice el ApS, el alumnado de grado valora positivamente para su formación que el profesorado universitario promueva acciones en las que se desarrolle el “aprender haciendo” promovido por Dewey (2004).

Esta relación entre teoría y práctica se veía también reflejada en las aportaciones de las alumnas durante las clases magistrales de Didáctica de Matemáticas. Estas alumnas, a menudo intervenían comentando conductas y respuestas del alumnado de Primaria relacionadas con el contenido que se estaba tratando en ese momento en el aula universitaria. Por ejemplo, hacían alusión al aprendizaje por descubrimiento que experimentaba el alumnado de Educación Primaria cuando utilizaba el método científico para descubrir que el volumen del prisma es tres veces el volumen de la pirámide con igual altura y área de la base o trabajaban equivalencia de fracciones mediante comparación de masas. Admitían el enriquecimiento que provocaba intentar primero solucionar el problema mediante hipótesis y posteriormente poder comprobarlas manipulativamente. Este enriquecimiento pedagógico propiciado por alumnado que desarrolla ApS y comparte sus experiencias en el aula también lo desataca el trabajo de Rodríguez-Gallego (2014), donde el profesorado universitario alude una mejor articulación y calidad en los aprendizajes.

Respecto al cuestionario utilizado por Martínez-Vivot y Folgueiras (2015) con alumnado de veterinaria, el ítem MF18 destaca por su baja puntuación (3.9) con respecto al resto. Este ítem hace alusión al hecho de integrar conocimientos de varias materias en la experiencia práctica, y también obtiene una puntuación más baja del resto en el estudio de Gómezescobar (2020), hecho que no ocurre en los trabajos de Martínez-Vivot y Folgueiras (2015) y Gómezescobar y Plaza-Tabasco (2020). Gómezescobar (2020) justificaba la baja puntuación debido a la escasa experiencia del alumnado universitario en tareas de tipo práctico, a esto se puede añadir que, en este trabajo, las alumnas pensaron que el hecho de diseñar tareas de tipo matemático no les permitiera esa interdisciplinariedad en la que se les suele instruir durante las clases magistrales.

Cabe destacar que 16 de los 23 ítems del cuestionario de Martínez-Vivot y Folgueiras (2015) obtienen la puntuación máxima de la escala. Al tratarse de una actividad voluntaria que no forma parte de las actividades académicas susceptibles de ser puntuadas, como ocurre en otros estudios (Gómezescobar, 2020; López-Fernández y Benítez-Porres, 2018), las alumnas sienten una alta motivación y dedicación hacia la experiencia de ApS, valorando positivamente aspectos como asistencia, puntualidad, participación activa, motivación, autocritica, esfuerzo, refuerzo de contenidos, compañerismo, actitud, satisfacción, valoración del aprendizaje y crecimiento personal.

Para concluir la evaluación del aprendizaje, se plantean unas preguntas específicas acerca de la experiencia. Estas preguntas son similares a las utilizadas en alumnado universitario que implementaba secuencias didácticas sobre Geometría y Medida en un centro escolar (Gómezescobar, 2020). En línea con los resultados anteriores, las puntuaciones son altas y, por tanto, positivas hacia la experiencia. Sin embargo, difieren con el estudio de Gómezescobar (2020) en el ítem que hace referencia al seguimiento del guion marcado. En el trabajo citado, grupos de 4 a 6 estudiantes universitarios realizaban sesiones innovadoras en aulas de Primaria con una media de 20-25 estudiantes. Tal vez el hecho de que hubiera mayor número de estudiantes en el aula dificultara la organización y eso afectara a la implementación de la programación elaborada previamente. Sin embargo, en la evaluación informal tras cada sesión se valora positivamente la capacidad del alumnado universitario para adaptarse a las necesidades de la práctica educativa.

Cabe destacar la intención de estas alumnas de emplear la metodología de ApS en su futura práctica docente. Parece que la satisfacción obtenida tanto para su aprendizaje, como para el servicio prestado en la experimentación de esta metodología hace que quieran ser impulsoras del ApS en un futuro.

Además de conocer la metodología ApS, estas alumnas universitarias han contribuido y experimentado en cierta manera la divulgación de las Matemáticas. Esto puede producir que, en su futuro docente, también se planteen hacerlo en el aula, como animan Ibáñez-Torres et al. (2020) ante la actual escasa presencia de divulgación matemática en la escuela.

4.2. Servicio

A menudo, las prácticas de ApS implementadas en entornos educativos tienden a evaluar solamente la parte del aprendizaje (Redondo-Corcobado y Fuentes, 2020). Uno de los puntos fuertes de este trabajo es que se evalúa también la calidad del servicio, preguntando directamente a los beneficiarios de éste, los chicos y chicas del club de baloncesto que acudieron al aula-taller “Mates divertidas”. Los buenos resultados respecto al gusto por las actividades, el aprendizaje y las ganas de volver a repetir la experiencia se asemejan a los resultados obtenidos por Gómezescobar y Plaza-Tabasco (2020) en sus intervenciones en una Residencia y Centro de Día de la Tercera Edad. Estos mayores, sin embargo, valoraban en menor medida su aprendizaje que el alumnado de Primaria de este trabajo. Sin embargo, sí que manifestaban gusto por las actividades y su disposición a repetir la experiencia.

El motivo principal del servicio era transmitir el gusto por el aprendizaje de las Matemáticas acercando estas de una manera experiencial y manipulativa, lo cual queda patente tanto en las preguntas cerradas como en las abiertas cuando los participantes en el servicio reconocen haber aprendido “mates jugando” o no indican ninguna actividad que no les haya gustado. También en el hecho de que los chicos y chicas pidieran alargar las actividades aunque eso implicara llegar tarde a su entrenamiento.

Una de las actividades más populares entre el alumnado fue la relación entre la medida de volúmenes de figuras a través del método científico, donde los y las estudiantes de Primaria primero planteaban sus hipótesis y posteriormente las comprobaban manipulativamente. También hacían referencia a las preguntas planteadas con la herramienta Kahoot, pues parecía ser que no tenían costumbre de utilizar este tipo de recursos en un entorno educativo semi-formal.

Cabe añadir que, dentro del servicio que se presta está incluido el diseño y desarrollo de estos micro-contenidos de carácter innovador en los que tal vez el alumnado de Educación Primaria no profundice o no se le de ese enfoque, y otros aspectos de carácter material como la cesión de instalaciones por parte de la universidad o de los materiales por parte del departamento.

5. Conclusiones

El presente trabajo expone cómo se ha diseñado y desarrollado un proyecto de Aprendizaje-Servicio en el que alumnado de Grado de Maestro en Educación Primaria lleva a cabo un aula-taller denominado “Mates divertidas”.

En este aula-taller, se realiza un servicio de divulgación matemática mediante diversos micro-contenidos a través de actividades atractivas y motivadoras destinadas a miembros del Club de Baloncesto “La Fábrica de Valores”, que a su vez son estudiantes de Educación Primaria.

Recordemos que la dualidad de la metodología ApS plantea beneficios a nivel de aprendizaje y de servicio. La principal ganancia en cuanto al aprendizaje era poner en práctica los contenidos y destrezas adquiridos en las asignaturas relacionadas con Didáctica de Matemáticas. Para ello, se propicia interacción del alumnado universitario con estudiantes de Educación Primaria, de esta manera, obtienen una evaluación de la adecuación de las actividades que previamente habían programado. Los buenos resultados del aprendizaje se reflejan, entre otros, en que estas alumnas de grado consideran que haber desarrollado esta experiencia les ha ayudado a relacionar lo aprendido en clases magistrales con situaciones escolares reales y a reafirmarse con la elección de su futura profesión. Entre otros aspectos, las alumnas universitarias, comprueban los beneficios de aplicar el método científico en Matemáticas con alumnado de Educación Primaria.

El hecho de tratarse de una actividad voluntaria para el alumnado universitario ha propiciado altos valores de motivación, dedicación, asistencia, puntualidad, esfuerzo, autocritica, satisfacción, valoración del aprendizaje y crecimiento personal, entre otros. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el esfuerzo de estas alumnas debe ser recompensado no solo con la satisfacción intrínseca, sino con algún agente extrínseco por su labor y su tiempo de dedicación, en este caso, se opta por enmarcar la experiencia en el contexto de un curso de formación complementaria de la facultad y la presentación de su trabajo en un congreso.

En cuanto al servicio, generalmente cuando este va dedicado a infantes, no se suele valorar. En este trabajo se valora la opinión del alumnado de Educación Primaria, el cual deja patente su satisfacción por la experiencia y haber aprendido Matemáticas jugando. En una medida bastante alta, reflejan su interés por volver a participar en la experiencia, es por ello, que se plantea como mejora el volver a llevar a cabo la experiencia, aumentando esta vez el número participantes y de sesiones. Asimismo, si se aumentara el número de sesiones, podría medirse la ansiedad y gusto por las Matemáticas antes y después del proyecto para obtener en ese sentido una medida de rendimiento del proyecto.

Como plantea Maroto (2018), la riqueza del ApS no puede dejarse en manos de la voluntad de las personas intervinientes, sino que requiere la conexión de espacios, agentes y participantes. Por ello, para aumentar la riqueza del proyecto, sería muy positivo contar con la institucionalización de este tipo de iniciativas, concretamente para este proyecto sería muy beneficioso la asignación de recursos personales que se encargaran de dinamizar el proyecto. Coincidimos con Redondo-Corcobado y Fuentes (2020) en la necesidad de dejar de ver a la universidad como un “templo del saber” y entenderla como una institución con responsabilidades sociales.

Por último, destacar que este trabajo se plantea como un proyecto de ApS para divulgación de las Matemáticas, considerando la posible necesidad de apoyo matemático que pueda paliar las desigualdades y brecha educativa como consecuencia de la pandemia. Este proyecto se presta como una experiencia piloto para un posterior proyecto de apoyo educativo extraescolar mediante “escuelas de campaña” apoyadas por alumnado de grado, el cual, como deja patente este estudio, también vería enriquecida su formación.

7. Referencias bibliográficas

- Alonso-Sáez, I., Arandia, M., Martínez, I., Martínez, B., y Gezuraga, M. (2015). El Aprendizaje-Servicio en la innovación universitaria. Una experiencia realizada en la formación de educadoras y educadores sociales. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 2(2).
- Bär, B. y Puig, J. (2018). Cada curso un aprendizaje-servicio. *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, (6), 69-87. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2018.6.8>
- Blanch Gelabert, S., Edo Basté, M. y París Romia, G. (2020). Mejora de competencias personales y prosociales a través de prácticums con Aprendizaje-Servicio en la Universidad. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 123-142. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13076>
- Bustamante, J.C., Larraz, N., Vicente, E., Carrón, J., Antoñanzas, J.L. y Salavera, C. (2016). El uso de las píldoras formativas competenciales como experiencia de innovación docente en el grado de magisterio en educación infantil. *ReiDoCrea*, 5, 223-234
- Cámara, Á. M., Díaz, E. M. y Ortega-Tudela, J. M. (2017). Aprendizaje-servicio en la universidad: Ayudando a la escuela a atender a la diversidad a través de las TIC. *Bordón. Revista de pedagogía*, 69(3), 73-87. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51320>
- Club de Baloncesto La Fábrica de Valores (s.f.). *C.B. La Fábrica de Valores*. <https://cbfabricavalores.com/>
- Dewey, J. (1899). *The School and Society*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Dewey, J. (2004). *Experiencia y educación*. Biblioteca Nueva.
- Fernández-César, R. (2018). Children anxiety towards mathematics: a selective bibliographical review for mathematical education. *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, 1(1), 44-58. <https://doi.org/10.31756/jrsmte.113>
- Folgueiras, P.; Luna, E. y Puig, G. (2013). Aprendizaje y Servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios. *Revista de Educación*, 362, 159-185. 10-4438/1988-592X-RE-2011-362-157
- Francisco, A., Nos, E. F., y Moliner, L. (2011). *Aprendiendo a transformar el entorno. El uso del aprendizaje-servicio en la educación superior*. Publicacions de la Universitat Jaume I.

- García-Gutiérrez, J., Aramburuzabala, P. y Opazo, H. (2015). *El Aprendizaje-Servicio en las universidades. De la iniciativa individual al apoyo institucional*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- García-Romero, D., Lalueza, J.L. (2019). Procesos de aprendizaje e identidad en aprendizaje servicio universitario: una revisión teórica. *Educación XXI*, 22(2), 45–68. <https://doi.org/10.5944/educxx1.22716>
- Gómez-Chacón, I. M., Ortuño, T. y De la Fuente, A. (2020). Aprendizaje-Servicio en Matemáticas: Uso de Trayectorias de Aprendizaje en la formación universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 213-231. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.12079>
- Gómezescobar, A. (2020). Aprendizaje-Servicio en Geometría y Medida: simbiosis entre universidad y escuela. En Roig-Vila, R. (Ed.) *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas* (pp. 634-643). Ediciones Octaedro
- Gómezescobar, A. y Fernández-César, R. (2020). Metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) en la formación de maestros en Didáctica de la Geometría y la Medida. *Números*, 104, 65-74.
- Gómezescobar, A. y Plaza-Tabasco, J. (2020) Aprendizaje-servicio en Matemáticas: una experiencia entre alumnos de Educación Primaria y personas de la Tercera Edad. En Pérez-Fuentes, M.C. (Ed): *Innovación docente e investigación en Educación y Ciencias Sociales*, 1269-1275. Editorial Dykinson.
- Hug, T. (2007). *Didactics of microlearning*. Waxmann Verlag.
- Ibáñez Torres, R., Alegría Ezquerro, P., Blasco Contreras, F., Pérez Sanz, A. y Timón García-Longoria, A. (2020) Divulgación de las Matemáticas. En Martín de Diego, D. (Ed.): *Libro Blanco de las Matemáticas* (pp. 421-481) Fundación Ramón Areces.
- La Fábrica de las Mates (2018). *Formación complementaria: ApS1*. <https://lafabricadelasmates.blogspot.com/2018/10/formacion-complementaria-aps1.htm>
- La Fábrica de las Mates (2019a). *Formación complementaria: ApS2*. <https://lafabricadelasmates.blogspot.com/2019/01/formacion-complementaria-aps2.html>
- La Fábrica de las Mates (2019b). *Proyecto de Aprendizaje-Servicio: aula-taller Mates Divertidas*. <https://lafabricadelasmates.blogspot.com/2019/04/proyecto-de-aprendizaje-servicio-aula.html>
- La Fábrica de las Mates (2019c). *Pósters congreso de ApS: aula-taller Mates Divertidas*. <https://lafabricadelasmates.blogspot.com/2019/05/posters-congreso-de-aps-aula-taller.html>
- Lamonedá, J. (2018). Programas de aprendizaje-servicio en estudiantes de Ciclo Formativo en Animación y Actividad Física. *Journal of Sport and Health Research*, 10(1), 65-78.
- López-Fernández, I. y Benítez-Porres, J. (2018). El aprendizaje servicio en la universidad: una experiencia en el marco de una asignatura del Grado en Educación Primaria. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 16(2), 6. <https://doi.org/10.4995/redu.2018.9127>
- Maroto, S. (2018). La educación se mueve en el territorio. Estrategias locales de aprendizaje-servicio. *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, (6), 19-32. 10.1344/RIDAS2018.6.4
- Martínez-Vivot, M. y Folgueiras, P. (2015). Evaluación participativa, Aprendizaje-Servicio y Universidad. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 19(1), 128-143.
- Naciones Unidas (s.f.). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Nortes, R. y Nortes, A. (2017). Ansiedad, motivación y confianza hacia las Matemáticas en futuros maestros de Primaria. *Números*, 95, 77-92.
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007) *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Octaedro
- Redondo-Corcobado, P.; y Fuentes, J.L. (2020). La investigación sobre el Aprendizaje-Servicio en la producción científica española: una revisión sistemática. *Revista Complutense de Educación*, 31(1), 69-82. <http://dx.doi.org/10.5209/rced.61836>
- Rodríguez-Gallego, M. R. (2014). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de Educación*, 25 (1), 95-113. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2014.v25.n1.41157
- 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>
- Universidad de Castilla-La Mancha (2019). *I Congreso de estudiantes sobre Aprendizaje y Servicio*. <https://eventos.uclm.es/34919/detail/i-congreso-de-estudiantes-sobre-aprendizaje-servicio.html>
- Red Española de Aprendizaje-Servicio (s.f.) Red Española de Aprendizaje-Servicio. España: Red Española de Aprendizaje-Servicio. Recuperado de: <https://aprendizajeservicio.net/>