

# Innovación e investigación educativa para la formación docente

Francisco Javier Hinojo Lucena

Salvador Mateo Arias Romero

María Natalia Campos Soto

Santiago Pozo Sánchez

# **Innovación e investigación educativa para la formación docente**

Francisco Javier Hinojo Lucena

Salvador Mateo Arias Romero

María Natalia Campos Soto

Santiago Pozo Sánchez

*Dykinson, S.L.*

Financiado con fondos públicos en convocatoria competitiva por la Dirección General de Investigación y Transferencia del Conocimiento de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía, mediante el programa de ayudas a proyectos de I+D+i, destinadas a las universidades y entidades públicas de investigación calificadas como agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento, en el ámbito del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020), cofinanciado con fondos FEDER europeos (Referencia: PY20\_00077)

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70 / 93 272 04 47)

© Copyright by

Los autores

Madrid, 2021

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

Consejo Editorial véase [www.dykinson.com/quienessomos](http://www.dykinson.com/quienessomos)

Los editores del libro no se hacen responsables de las afirmaciones ni opiniones vertidas por los autores de cada capítulo. La responsabilidad de la autoría corresponde a cada autor, siendo responsable de los contenidos y opiniones expresadas.

El contenido de este libro ha sido sometido a un proceso de revisión y evaluación por pares ciegos.

ISBN: 978-84-1122-023-1

## INTRODUCCIÓN

En las tres últimas décadas, se ha observado un cambio en las instituciones educativas a raíz del desarrollo tecnológico y “la emergencia del capitalismo cognitivo” (Zambrano, 2014). En todos los niveles del sistema educativo se ha visto emerger nuevos fines y funciones (Zambrano, 2021). Precisamente, uno de los principales objetivos de la reforma de la Educación Superior en Europa, es adoptar un nuevo paradigma de enseñanza-aprendizaje en el que el centro de este proceso sea el alumnado. Es decir, pasar de la metodología tradicional, en la que el protagonista era el docente, a una metodología más innovadora, en la que el estudiante tenga un papel activo (Bautista-Vallejo, 2005; citado en Peralta-Jaén, et al., 2020).

Para poder alcanzar este objetivo, cabe considerar que el contexto educativo carece de recetas mágicas, pero sí cuenta con los ingredientes y las experiencias necesarias para demostrar que sí se pueden realizar distintos cambios y tener éxito, y que estas diferentes visiones se alcanzan mejor trabajando en grupo, a través de la colaboración, responsabilidad compartida y la plena participación (Ortiz-Jiménez et al., 2021).

A partir de lo expuesto, surge la idea de realizar este trabajo con el objetivo de recoger experiencias y reflexiones de docentes, de diferentes etapas educativas, sobre sus prácticas educativas y de esta manera contribuir en las tomas de decisiones de cada colectivo escolar. A su vez, presentan elementos teóricos sobre la innovación educativa y su relación con la práctica docente, para una mejor comprensión del paso de la formación pedagógica a la formación didáctica del profesorado (Caldeiro-Pedreira, et al., 2020). La necesidad de contar con docentes con la formación necesaria, en función de las necesidades del alumnado del siglo XXI, justifica el diseño de la obra que a continuación se presenta.

Se trata de un estudio compuesto por 119 capítulos en los que se desarrollan experiencias de todos los niveles educativos sobre innovación, investigación y

metodologías activas y por docentes de distintas partes del mundo, por lo que los trabajos se presentan en diferentes idiomas: italiano, inglés, portugués y español.

En esta obra se recogen experiencias que nos hacen comprender la necesidad de conectar los distintos saberes que se producen en las aulas de diferentes países.

## REFERENCIAS

- Bautista-Vallejo, J. M. (2005). *Universidad y Espacio Europeo en la encrucijada de la calidad*. Hergué
- Caldeiro-Pedreira, M.C., Sarceda-Gogoso, M.C. y Barreira-Cerqueiras, E.M. (2020). Innovación e investigación aspectos clave en la formación del futuro profesorado de FP. En R. Roig-Vilna, (Ed.), *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas* (pp. 41-51). Octaedro.
- Ortiz-Jiménez, L., Torres-González, J.A. Carrión-Martínez, J.J., Fernández-Larragueta, S. Peña-Hita, M.A. y Pérez-Navío, E. (2021). *Organización educativa para todas las personas*. Wolters Kluwer.
- Peralta-Jaén, A., Bautista-Vallejo, J., Hernández-Carrera, R. y Vieira-Fernández, I. (2020). Aprendizaje y evaluación por competencias. Una experiencia de innovación en la formación del profesorado de Educación Primaria. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 17(34), 83-98.
- Zambrano-Leal, A. (2014). Ser docente y sociedad de control. Lo oculto en lo visto. *Praxis & Saber*, 5(9), 149-164.
- Zambrano-Leal, A. (2021). Desarrollo profesional docente y práctica aportes para la investigación educativa. *Revista Científica de Estudios Transdisciplinaria*, 6(16), 38-46.

**CAPÍTULO 118.**

**FORMACIÓN ONLINE EN MATEMÁTICAS PARA LOS DOCENTES DE LAS ESCUELAS RURALES DE GUATEMALA**

Ainhoa González Uriarte, Ana López Sainz y Elsa Santaolalla Pascual

**1. INTRODUCCIÓN**

El cambio en la educación provocado por la Covid-19 ha puesto de manifiesto que las tecnologías digitales pueden impulsar el aprendizaje (Bozkurt et al., 2020; Porlán, 2020) pero también ha agravado la brecha digital existente entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo (Herrero et al., 2020; Williamson et al., 2020). En las zonas rurales de estos últimos, la escasa y complicada accesibilidad tanto a los recursos físicos como a los intangibles, ha dificultado que se puedan implementar los nuevos métodos educativos que se han mostrado efectivos en los países desarrollados y por eso, las ONG han tenido que implementar medidas que anteriormente parecían imposibles (Naciones Unidas, 2020).

De este modo, el Diplomado en Didáctica de las Matemáticas dirigido a los maestros de las escuelas del área rural sudoccidental de Guatemala, llevado a cabo por Fundación para el Desarrollo Integral de Programas Socioeconómicos (FUNDAP), se ha visto en la necesidad de adecuarse a una formación online. Por ello y dado que colaboraciones anteriores entre esta ONG de Guatemala, y la Universidad Pontificia Comillas en España habían permitido consolidar una relación estable en el marco del Aprendizaje Servicio (Bringle, 2020), se plantea una propuesta de innovación educativa con el objetivo de adaptar los recursos para que el Diplomado pueda tener un formato digital. Esta iniciativa, denominada *Guatemáticas en teleformación*, se enmarca en el Proyecto de Cooperación Internacional en Educación Matemática que se puso en marcha en el curso 2016-17 entre los maestros en formación de la Universidad en España y los docentes de las escuelas rurales de Guatemala para abordar aspectos de la formación docente relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de distintos contenidos del currículo de matemáticas.

**Tabla 1**

*Cronograma y contenidos abordados en el proyecto de cooperación internacional*

<b>Curso</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Contenido didáctico</b>
2016-2017	<i>Nuestra acción se multiplica</i>	Multiplicación
2017-2018	<i>La medida de nuestra acción</i>	Medidas
2017-2018	<i>Dividiendo la acción para agrupar culturas</i>	División
2018-2019	<i>Guatemáticas en Fr-acción</i>	Fracciones
2020-2021	<i>Guatemáticas en teleformación</i>	Formación a Distancia

### **1.1. Impacto del COVID-19 en el contexto educativo rural de Guatemala**

Entre los factores que dificultan el éxito de los estudiantes de las zonas rurales de los países en vía de desarrollo, Madani (2019) destaca la irregular asistencia a la escuela, primando el desempeño en el campo con vistas a su futuro laboral, y los bajos niveles de competencia lingüística y matemática. Para mejorar la calidad educativa de las zonas rurales es necesario desarrollar las diferentes capacidades de los maestros de todos los niveles y para ello, la UNESCO (2005) reclama la cooperación entre gobiernos, ONG y organizaciones educativas. En el caso de Guatemala, según el Centro de Investigaciones Económicas Nacionales (CIEN, 2019) el sector en el que los docentes más fallan es el de matemáticas, y solo uno de cada diez graduados alcanza el nivel básico de matemáticas en las pruebas PISA-D. Además, uno de los factores de más relevancia en la calidad educativa es el conocimiento de contenidos de los profesores (Carrillo et al., 2007). Por ello, desde FUNDAP se apuesta por una formación integral de los profesores incluyendo no solo nociones metodológicas y de recursos, sino también matemático-conceptuales.

Por otro lado, Herrero et al. (2020) señalan que, frente a la situación única que se dio con la Covid-19, la mayoría de los maestros, un 76%, consideran que el mayor reto ha sido la imposibilidad por parte de los estudiantes de conseguir conexión a internet. Asimismo, gran parte de los docentes reconoce no tener los conocimientos necesarios en lo que respecta las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ni suficiente acceso a materiales didácticos ajustados a la educación en remoto. En consecuencia, la preparación de las clases es mucho más costosa.

En Guatemala, tras el comienzo de la pandemia y el posterior confinamiento, el acceso a la educación, especialmente en las zonas rurales fue casi imposible. En consecuencia, el gobierno facilitó la emisión de programas educativos tanto en televisores como en radios. Sin embargo, la escasa formación de la mayoría de las familias y la falta

de recursos en muchos casos impidió el adecuado seguimiento de los contenidos. Aun así, el Ministerio de Educación optimizó el sitio web Mineduc.gob.gt y envió materiales impresos a quienes no tuviesen acceso a internet, radio o televisión. Asimismo, se impartieron cursos de formación a los docentes para aprender a adecuar el currículo y las herramientas de evaluación (FUNDAP, 2021; UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2020).

En este contexto, el proyecto *Guatemáticas en Teleformación* establece la colaboración entre una Institución de Educación Superior en España, y una ONG local de Guatemala, para favorecer la formación de maestros y tratar de minimizar las secuelas ocasionadas por la Covid-19 para lograr que el Diplomado de matemáticas que FUNDAP imparte semestralmente entre los maestros de las zonas rurales del occidente de Guatemala pueda seguir llevándose a cabo de manera virtual, ofreciendo materiales didácticos adaptados a la enseñanza online para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de diversas plataformas.

Este proyecto de cooperación internacional en Educación Matemática en la formación de maestros, que surge con el propósito de dar respuesta a los desafíos anteriormente mencionados, está enmarcado en la metodología del Aprendizaje Servicio (ApS). Durante los últimos años, los proyectos de Aprendizaje Servicio son cada vez más frecuentes en el ámbito universitario dado que es éste, un método innovador que relaciona el aprendizaje con el compromiso social (Puig, 2015). El ApS es un enfoque de enseñanza diseñado para satisfacer las necesidades reales y significativas de una comunidad y guiado activamente por los estudiantes participantes, desde la planificación hasta la evaluación, relacionando conscientemente los contenidos de aprendizaje con la reflexión personal y fomentando el desarrollo de competencias esenciales para una buena convivencia democrática (Bringle, 2020). A su vez, gracias a la experiencia de ofrecer un servicio destinado a una comunidad, permite a las dos partes implicadas aprender y colaborar de manera recíproca propiciando la adquisición de conocimientos y competencias para la vida, así como la reflexión durante y tras el servicio (Puig y Palos, 2006). De este modo, se establece una red de alianzas entre instituciones educativas como en este caso la instaurada entre la UP Comillas y la entidad social de FUNDAP permitiendo que se impulsen cambios y mejoras en su desarrollo.



## 2. MÉTODO

### 2.1. Participantes y temporalización

Ante la reciente crisis de la Covid-19, numerosas organizaciones de Guatemala han necesitado de la cooperación internacional para continuar sus labores (United Nations, 2020). En este proyecto destaca la implicación de dos partes: por un lado, la de dos estudiantes de 4.º curso del Grado de Educación Primaria en la UP Comillas (España) y la segunda, los maestros participantes en el Diplomado de matemáticas que imparte la ONG FUNDAP (Guatemala). Para ello, ha sido necesaria la intermediación del equipo de Calidad Educativa de FUNDAP, cuyo principal objetivo es impulsar el desarrollo sostenible a través de proyectos y actividades innovadoras para apoyar a aquellas personas y comunidades que se encuentran en una situación menos favorecida y con insuficientes recursos económicos, actuando principalmente en zonas rurales del Occidente del país.

El proyecto se llevó a cabo en el curso 2020-2021 según el cronograma que se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 2**

*Cronograma de comunicaciones entre FUNDAP y UP Comillas*

<b>Fecha</b>	<b>Contacto</b>
Septiembre 2020	La coordinadora del equipo de Calidad Educativa de FUNDAP contacta con la UP Comillas para plantear la problemática derivada de la necesidad de adaptar el Diplomado de Didáctica de las Matemáticas al formato online.
Octubre 2020	En el Grado de Educación se oferta un Trabajo de Fin de Grado (TFG) enmarcado en ApS de didáctica de las matemáticas para poder dar respuesta a la petición.
Noviembre 2020	Se asigna el TFG a las dos estudiantes que lo solicitan.  Se lleva a cabo la presentación y contextualización del proyecto entre las dos partes implicadas.  Primera recopilación de preguntas y respuestas esenciales.

---

Diciembre 2020	Intercambio información y resolución de dudas mediante videollamadas y correos electrónicos entre el equipo de Calidad Educativa de FUNDAP y las estudiantes universitarias españolas.
Enero 2021	Elaboración de un marco teórico sobre la situación educativa en Guatemala (actual y previa al coronavirus mediante artículos de investigación e informes oficiales).
Febrero - Abril 2021	Intercambio de correos electrónicos con preguntas y propuestas para poder diseñar y elaborar la propuesta de innovación educativa.
Mayo 2021	Grabación de vídeos y tutoriales complementarios.
Junio 2021	Entrega y defensa del TFG. Envío del proyecto completo a FUNDAP.
Octubre 2021	Seguimiento de la implementación del proyecto y oferta de Webinars para resolución de dudas y asesoramiento.

---

## 2.2. Objetivos

En este proyecto se han formulado unos objetivos que pretenden conectar ambas comunidades para asumir una responsabilidad social común y tomar conciencia de la relación de interdependencia que se crea entre los participantes de un proyecto de Aprendizaje y Servicio como este. Estos son los objetivos:

1. Adaptar y virtualizar el Diplomado en Didáctica de las matemáticas de FUNDAP.
2. Elaborar un Trabajo de Fin de Grado para concluir los estudios universitarios del Grado de Educación Primaria.

A continuación, se exponen los principales objetivos específicos que se han llevado a cabo en esta propuesta:

- Investigar y recoger información sobre la situación económica y educativa actual en Guatemala para poder contextualizar y adaptar la propuesta.
- Planear un programa formativo efectivo en remoto de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolla y los recursos limitados de los que se disponen.
- Recopilar y guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre recursos didácticos de matemáticas digitales, así como plataformas aplicables a la educación a distancia.

Por tanto, se pretende que este proyecto de Aprendizaje Servicio, denominado “*Guatemáticas en teleformación*”, que da respuesta a un Trabajo de Fin de Grado, continúe la labor comenzada en el curso 2016-2017 para la mejora de la calidad educativa de Guatemala, ofreciendo suficientes actividades y recursos digitales que permitan para llevar a cabo una actualización de la formación de los docentes, imprescindible ante la situación actual.

### **2.3. Metodología aplicada**

Teniendo en consideración las necesidades planteadas por el Equipo de Calidad Educativa de FUNDAP y su contexto, se ha realizado una propuesta didáctica online en base a las recomendaciones de expertos en Educación Matemática. Además, este proyecto de innovación educativa va destinado al equipo de formadores de FUNDAP y se pondrá en práctica con maestros en formación de didáctica de las matemáticas para los cursos de la etapa de educación primaria.

Dado que el sentido del proyecto es formar maestros competentes, es imprescindible aclarar que las matemáticas cobran significado cuando se manipulan y experimentan, conectándolas con la vida cotidiana y asumiendo su utilidad. Por ello, se ha de llegar a la comprensión de las Matemáticas desde el entorno. De este modo, se facilita el proceso de lo concreto a lo abstracto y se adquiere un aprendizaje significativo de las matemáticas que perdura en la memoria.

Para diseñar el proyecto se han considerado las fases del acto didáctico propuestas por Fernández Bravo (2019) y los itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas que plantea Alsina (2019). Asimismo, se han tenido en cuenta los distintos recursos didácticos: situaciones cotidianas y rutinas de pensamiento, recursos manipulativos, lúdicos, literarios, tecnológicos y gráficos. De este modo, se pretende que los estudiantes adquieran los conceptos matemáticos de una forma significativa y logren desarrollar la competencia matemática entendiéndose como la habilidad de entender, estimar y usar las Matemáticas en contextos reales y cotidianos (Alsina, 2016).

Sin embargo, ante la dificultad de programar un diplomado virtual, en primer lugar, se han debido analizar los contenidos planteados en el currículo formativo del diplomado de Matemática y redistribuirlos según ciertas consideraciones basadas en Alsina (2019). En este aspecto, se ha añadido un bloque inicial que pretende ser la base pedagógica de la didáctica de las Matemáticas proponiendo diferentes recursos literarios y audiovisuales que complementan las bases metodológicas del proyecto. En segundo lugar, se han

revisado los proyectos anteriores para organizar y adaptar todos los materiales manipulativos, lúdicos y literarios y se han recopilado las listas de reproducción y clasificando qué tipos de talleres y actividades se proponían en ellos. Para ello, se han dado unas pautas comunes y recomendaciones al profesor para poder utilizar los recursos lúdicos en remoto: enviar las plantillas del juego correspondientes a cada alumno por correo electrónico para continuar el curso habitual de la partida o, que el profesor imante los materiales y los muestre en la pizarra magnética durante la formación. Por último, se han detectado qué contenidos no se habían abordado y preparar materiales para ellos, así como grabar vídeos nuevos; seleccionar tareas ya adaptadas y digitalizadas en sitios web como el Math Learning Center (organización sin fines lucrativos cuya principal función es permitir a las personas que desarrollen y pongan en práctica su habilidad matemática mediante diversos recursos gráficos, tecnológicos y aplicaciones).

A pesar de que en la pirámide de educación matemática (Alsina, 2016) los recursos tecnológicos están en la cúspide y los lúdicos en un punto intermedio, al emplear materiales y contenidos de distintas categorías conectando la realidad con el símbolo y el signo, pueden incluirse en otras clasificaciones como manipulativos.

Asimismo, para poder analizar el impacto y la repercusión del proyecto, e identificar las brechas diferenciales que se deban seguir gestionando, se ha diseñado un cuestionario previo y un cuestionario final que los participantes de los diferentes diplomados de FUNDAP deberán completar con información relacionada con su perfil docente, sus prácticas educativas, las características de su centro escolar, y aspectos de las competencias docentes y metodologías empleadas, tanto a nivel general, como en didáctica de las matemáticas en particular.

### **3. RESULTADOS**

El Equipo de Calidad Educativa de FUNDAP expresó la necesidad de crear una formación compuesta de 48 horas de sesiones de videoconferencias y de 48 horas de trabajo personal incluyendo la elaboración de un portfolio; esto supone reducir la duración de la formación a la mitad de las horas del Diplomado que se ofertaba en presencial. En consecuencia, se requiere atender todos los contenidos de manera concisa y eficaz siguiendo siempre una misma estructura que a la vez, debe ser flexible para que el docente pueda adaptarla a las características de los estudiantes y a la modalidad de impartición de las clases.

En este caso, el número de actividades propuestas se organizan en seis bloques temáticos con diversos contenidos. Por ello, primeramente, se ha procedido a redactar tablas comparativas entre los contenidos del currículo formativo del diplomado de matemáticas y esta nueva propuesta redistribuyéndolos en base a las indicaciones de Alsina (2019).

Asimismo, los materiales físicos enviados a Guatemala y recuperados digitalmente para el proyecto han sido reordenados en una compilación de tablas resumen correspondiente a cada contenido específico. En ellas, se han detallado el momento didáctico en el que poner en práctica la actividad, el tipo de recurso, la edad a la que se dirige y el título de la actividad; así como los enlaces a los documentos y a los vídeos explicativos disponibles en YouTube donde se presentan y se explican brevemente la forma de utilización de los materiales, ayudando así a su comprensión y facilitando la familiarización con los mismos. Además, se han seleccionado y organizado actividades de páginas webs prestando atención a sus objetivos y al diseño de cada recurso. Por último, para completar todos los escalones de la pirámide educativa matemática (Alsina, 2016) se han diseñado actividades únicas (Tabla 3), algunas de ellas apoyadas por la grabación de vídeos tutoriales.

**Tabla 3**

*Número de recursos compilados según su elaboración por bloque de contenidos*

<b>Bloque de contenidos</b>	<b>N.º de recursos adaptados</b>	<b>N.º de recursos recuperados</b>	<b>N.º de recursos diseñados</b>	<b>N.º total de actividades</b>
Números	0	12	10	22
Operaciones	25	28	7	60
Geometría	1	35	12	48
Fracciones	13	27	5	45
Medidas	20	26	34	80
Estadística	0	9	6	15

#### 4. DISCUSIÓN

Aunque generalmente los recursos tecnológicos no sean el método habitual y principal de enseñanza, en este proyecto adquieren un gran papel e importancia debido a que la formación se va a realizar virtualmente. Sin embargo, coincidimos con Coll (2009) en que la integración de las TIC en educación no provoca una conversión y mejora

inmediata. Según Navarro et al. (2017), el verdadero cambio en el aprendizaje en entornos virtuales se dará, “cuando el docente sea un facilitador que actúe como mediador de las temáticas del curso al proponer estrategias didácticas creativas y usarlas herramientas de la plataforma de forma eficiente” (p.11).

En efecto, uno de los mayores retos en el desarrollo del trabajo ha sido proporcionar y ofrecer numerosas y variadas opciones para cada contenido y con las que el docente pueda adaptar la clase al nivel del alumnado seleccionando aquellas que más se adecúen al modelo de enseñanza. En definitiva, este proyecto expone recursos online beneficiosos para poder utilizar en las clases de matemáticas tanto en Guatemala como en España.

Además, otro aspecto enriquecedor ha sido poder conocer y analizar un contexto socioeducativo completamente diferente al español para poder personalizar la propuesta y acotarla a las circunstancias guatemaltecas. No obstante, durante el desarrollo del proyecto surgieron ciertas cuestiones debidas al desconcierto sobre cómo se realizaba el diplomado en el formato presencial y cuáles eran los recursos y los conocimientos previos con los que los maestros partían en la formación. Todo ello, se intentó resolver mediante una comunicación estable con la fundación, pero dada la distancia y la diferencia horaria era complejo mantener un contacto ininterrumpido.

Sin duda, los contenidos propuestos en la malla curricular del Diplomado de Matemáticas de FUNDAP son muy extensos y han sobrepasado las posibilidades de un Trabajo de Fin de Grado. Aun así, se ha tratado de llevar a cabo una formación completa de Didáctica de las Matemáticas abarcando gran parte de los contenidos ofreciendo talleres y recursos para enseñar todos ellos desde una metodología significativa y adecuada que se centre en la participación del estudiante. En consecuencia, se delegan a futuras promociones del proyecto algunos contenidos que no se han abordado tales como la multiplicación y división de fracciones o la resolución de problemas monetarios.

Asimismo, si bien es cierto que de esta forma es muy complejo individualizar el aprendizaje y prestar la atención requerida a la diversidad, el docente será responsable de elegir y dotar de mayor importancia a lo que considere oportuno según el contexto de sus estudiantes teniendo en cuenta la variedad de opciones y flexibilidad de la propuesta. No cabe duda de que uno de los mayores desafíos al redactar la propuesta era hacerla accesible y comprensible a cualquier lector. Sin embargo, puede resultar complejo y extenso en una primera lectura. Por ello, es preciso destacar que, habiendo formado una comunidad de aprendizaje internacional, una vez terminada la entrega, se ha puesto a disposición de FUNDAP la posibilidad de un seguimiento detallado a través de

videollamadas y correos con la intención de responder todas las dudas que puedan surgir a lo largo de la implantación de la propuesta. Sería deseable medir el impacto de la propuesta de ApS y la eficacia de nuevas metodologías y tecnologías útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje para poder detectar carencias y puntos de mejora en todos los diplomados y descubrir futuras líneas de investigación y colaboración entre la Universidad y FUNDAP. Sin embargo, no se puede analizar aún la repercusión puesto que es un proyecto reciente y estamos a la espera de recibir los resultados de los cuestionarios.

## 5. CONCLUSIONES

El trabajo que hemos presentado pretende ayudar a que se acorte la brecha digital existente en Guatemala y agudizada por la pandemia del Covid-19 (Bozkurt et al., 2020; Porlán, 2020; Williamson et al., 2020), centrándose en la enseñanza online de contenidos matemáticos esenciales del currículo de Educación Primaria. Además, este proyecto promueve la calidad de la Educación que reclama el 4.º de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (United Nations, 2015), concretamente el punto 4.c hace referencia a la necesidad de aumentar el número de maestros calificados mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, mejorando su calidad educativa.

Revisando los objetivos iniciales se puede concluir que se ha investigado, analizado y aprendido sobre la situación y el sistema educativo de un país totalmente distinto a España; con dicho análisis, se ha diseñado esta propuesta que ha reforzado la certeza de que una educación cooperativa es posible y beneficiosa (Bringle, 2020), enriqueciendo a los participantes de una manera inigualable. Asimismo, se ha logrado encontrar varias plataformas digitales a las que recurrir que cumplen con los estándares de una educación matemática comprensiva por lo que la propuesta en formato digital mantiene una calidad imprescindible en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con este proyecto, se pretende un fin social más allá del formativo académico. Esto es, ayudar a los maestros para que puedan aplicar en sus aulas todos los conocimientos, destrezas y habilidades innovadoras que se proponen y, así, contribuir a una mejora en la calidad educativa de todos los niños y niñas, intentando superar las barreras de las metodologías tradicionales y reducir la alta tasa de abandono escolar (Madani, 2019). Indudablemente, este Aprendizaje Servicio ha contribuido al desarrollo tanto profesional

como personal de los participantes mejorando su autoeficacia general docente, su autoeficacia para el diseño y trabajo con materiales educativos, y, sobre todo, su compromiso socioeducativo (Asenjo et al., 2021). Las dos estudiantes universitarias que han realizado este proyecto se suman a los 87 maestros españoles anteriores, 217 maestros guatemaltecos y 5.424 niños y niñas de la etapa de educación primaria de las escuelas rurales de Guatemala que desde el curso 2016-2017 que se puso en marcha (FUNDAP, 2019), se han beneficiado de esta cooperación internacional. Al igual que en proyectos anteriores, las estudiantes universitarias no solo han desarrollado sus propias competencias docentes, sino que, además, han aumentado su conciencia sobre la disparidad social y económica existente entre España y Guatemala y comprenden la relevancia de adaptar las propuestas metodológicas al contexto de impartición.

## REFERENCIAS

- Alsina, Á. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Épsilon, revista de Educación Matemática*, 33(92), 7-29
- Alsina, Á. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas*. Graó.
- Asenjo, J. T., Santaolalla, E., y Urosa, B. (2021). The impact of Service Learning in the Development of Student Teachers' Socio-Educational Commitment. *Sustainability*, 13, 11445. <https://doi.org/10.3390/su132011445>
- Bozkurt, A.; Jung, I.; Xiao, J.; Vladimirschi, V.; Schuwer, R.; Egorov, G.; Lambert, S.R.; Al-Freih, M.; Pete, J.; Olcott, D., Rodes, V., Aranciaga I., Bali M., Alvarez, A., Roberts, J., Pazurek A., Raffaghelli, J. E., Panagiotou, N., de Coëtlogon, P. Shahadu, S.; et al. (2020) A Global Outlook to the Interruption of Education Due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a Time of Uncertainty and Crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1–126.
- Bringle, R. (2020). Service learning in 3-d: democratic, diversity, and dialogue. En Aramburuzabala, P., Ballesteros, C., García-Gutiérrez, J. y Lázaro, P. (Eds.) *El papel del Aprendizaje-Servicio en la construcción de una ciudadanía global* (pp. 23-38). UNED.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras L. C. y Muñoz-Catalá, M. C. (2007). Un modelo cognitivo para interpretar el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas. *Enseñanza de las ciencias*, 25(1), 33–44.



- Centro de Investigaciones Económicas Nacionales (2019). Diagnóstico de Educación y Tecnología: ¿Cuáles son los principales problemas? <https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/03/Resumen-ejecutivo-Educacio%CC%81n-VF.pdf>
- Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En Carneiro, R., Toscano, J. C. y Díaz, T. (Coords.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 113- 126). OEI-Fundación Santillana.
- Fernández Bravo, J. A. (2019). *La sonrisa del conocimiento*. CCS Editorial.
- FUNDAP (2019, December 30). Informe ejecutivo de la colaboración con la Universidad Pontificia Comillas. Fundación del Valle. [https://www.fundaciondelvalle.org/wp-content/uploads/2019/12/Informe-agosto-2019\\_revisado.pdf](https://www.fundaciondelvalle.org/wp-content/uploads/2019/12/Informe-agosto-2019_revisado.pdf)
- FUNDAP (2021, June 1). Annual Report 2020. <https://issuu.com/FUNDAP-guatemala/docs/FUNDAP-ml20-en>
- Herrero, A., Fiszbein, A., Stanton, S. y Flórez A. (2020, octubre, 8) Cambios e innovación en la práctica docente durante la crisis del Covid-19. *The Dialogue: Leadership for the Americas*.
- Madani, R. A. (2019, marzo). Analysis of Educational Quality, a Goal of Education for All Policy, Higher Education Studies, *Canadian Center of Science and Education*, 9(1), pp. 100-109. <https://doi.org/10.5539/hes.v9n1p100>
- Naciones Unidas (2020, agosto). *Informe de políticas: La educación durante la COVID-19 y después de ella*. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf)
- Navarro, L. A., Cuevas, O. y Martínez, J. (2017). Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 10-20. DOI: <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.1217>
- Porlán, R. (2020). El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 2(1), 1502. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_educ\\_ambient\\_sostenibilidad.2020.v2.i1.1502](https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2020.v2.i1.1502)
- Puig, J. M. (Coord.) (2015) *11 ideas clave ¿Cómo realizar un proyecto de aprendizaje servicio?* Graó.

Puig, J. M. y Palos, J. (2006, mayo). Rasgos pedagógicos del aprendizaje-servicio. *Cuadernos de pedagogía*, (357), pp. 60-63.

UNESCO (2005). *Education for All: The quality imperative*. [https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/EFA\\_GMR\\_Quality\\_Imperative\\_2005\\_en.pdf](https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/EFA_GMR_Quality_Imperative_2005_en.pdf)

United Nations (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development*.  
<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>

United Nations (2020, July 1). *In times of COVID, NGOs in Guatemala are adapting their methods of support to vulnerable populations*. Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. <https://www.unocha.org/story/times-covid-ngos-guatemala-are-adapting-their-methods-support-vulnerable-populations>

UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (2020, junio, 15). *Guatemala Pandemia Coronavirus COVID-19 Informe de Situación No. 05*.  
<https://reliefweb.int/report/guatemala/guatemala-covid-19-informe-de-situacion-no-05-al-08-de-junio-2020>

Williamson, B., Eynon, R., y Potter, J. (2020) Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45, 107–114.  
<https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>