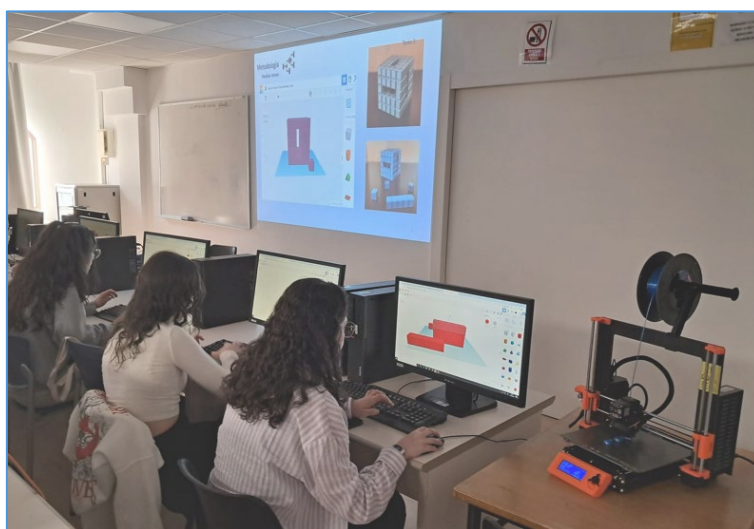




**MEMORIA FINAL DEL
PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE CURSO 2023/2024**

**Inclusión del diseño y la impresión 3D como recurso didáctico en la
enseñanza de las matemáticas en la formación de los futuros maestros y
profesores de Educación Secundaria**

ID2023/199



Miguel Ángel Fuertes Prieto (Coordinador)

M^a Mercedes Rodríguez Sánchez

José María Chamoso Sánchez

Beatriz Sánchez Barbero

María José Cáceres García

Bárbara María Alonso Ruano

David Rodríguez Muelas

Junio 2024

Contenido

Introducción	3
Objetivos iniciales planteados	4
Actividades realizadas y evidencias	5
Difusión de los resultados obtenidos	18
Ejecución presupuestaria	21
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	21

Introducción

Investigaciones recientes señalan que la impresión 3D puede facilitar un aprendizaje significativo de las matemáticas, al permitir al alumnado resolver problemas, reflejar su aprendizaje y colaborar con otros para construir conocimiento. Se trata de una herramienta eficaz para desarrollar la comprensión y las actitudes, proporcionando más flexibilidad a la hora de enseñar a una clase heterogénea (Szymanski et al., 2022; Kit et al., 2022). Además, la nueva legislación educativa establece la importancia de que los maestros y profesores utilicen medios tecnológicos y puedan elaborar sus propios recursos y materiales manipulativos, apareciendo la impresión 3D explícitamente citada en el Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

Sin embargo, el diseño y la impresión 3D no estaban incluidos en la formación de los futuros docentes, siendo una tecnología ampliamente desconocida para ellos, como mostraba el hecho de que en un sondeo llevado a cabo el curso 2022/2023 en 3º del Grado en Maestro en Educación Primaria, solo 2 de los 102 participantes respondieron afirmativamente a la pregunta “Si llegas a un colegio que tiene a tu disposición una impresora 3D, ¿sabrías utilizarla?”.

Por estas razones, en el curso 2023-2024, un equipo de profesores del departamento de Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales de la Universidad de Salamanca decidió solicitar un proyecto de innovación y mejora docente cuyo objetivo principal era que los futuros maestros de Educación Infantil y Primaria y los profesores de Educación Secundaria recibieran formación sobre las aplicaciones del diseño y la impresión 3D en el área de didáctica de las matemáticas, para que pudieran utilizarlo como recurso didáctico con sus futuros alumnos. Este equipo ya había trabajado en varios proyectos de innovación docente con anterioridad y estaba desarrollando una línea de investigación en relación con la impresión 3D y su potencial en el área de la didáctica de la matemática (Fuertes-Prieto et al., 2023a, 2023b).

El proyecto fue concedido y llevado a cabo durante el curso 2023-2024. En el presente documento se recoge la memoria final, detallando las acciones realizadas en el marco del proyecto, los resultados obtenidos y las propuestas para darle continuidad en los cursos siguientes.

Objetivos iniciales planteados

Los objetivos iniciales del proyecto fueron:

Objetivo general:

Que los futuros maestros de Educación Infantil y Primaria y los profesores de Educación Secundaria reciban formación sobre las aplicaciones del diseño y la impresión 3D en el área de didáctica de las matemáticas, para que puedan utilizarlo como recurso didáctico con sus futuros alumnos.

Este objetivo general se concretaba en los siguientes objetivos específicos:

1. Incluir el diseño y la impresión 3D en el currículum de los futuros maestros del Grado de Maestro en Educación Infantil, Primaria y Secundaria.
2. Unificar la metodología y las actividades llevadas a cabo en asignaturas y titulaciones equivalentes en los campus de Ávila, Salamanca y Zamora.
3. Fabricar materiales didácticos impresos en 3D que puedan ser utilizados en las asignaturas implicadas en el proyecto tanto en este como en los siguientes cursos.
4. Poner los materiales y recursos didácticos generados durante el proyecto a disposición del resto de la comunidad docente.
5. Evaluar el proyecto en relación con los objetivos y modificar lo necesario para que tenga continuidad en los próximos cursos, descubriendo sus fortalezas y debilidades para ajustarlo y mejorarlo cada curso.

Actividades realizadas y evidencias

Durante el proyecto se han realizado reuniones periódicas de coordinación y seguimiento destinadas a diseñar y mejorar las prácticas, así como a seleccionar los materiales a utilizar en las distintas asignaturas.

La implementación de las prácticas no se llevó a cabo de manera síncrona en todos los cursos, sino que primero se realizaron en el turno de mañana de la asignatura Matemáticas y su Didáctica II del campus de Salamanca y posteriormente se llevaron a cabo en el turno de tarde, tras reuniones semanales de los profesores responsables en las que se hicieron pequeños ajustes en cuestiones como la metodología o la temporalización. Posteriormente, en el campus de Zamora se llevó a cabo una práctica más reducida, centrada principalmente en la parte de las posibilidades didácticas de la impresión 3D en el área de didáctica de matemática y en la manipulación de diversos objetos impresos con esta tecnología.

Actividades realizadas en relación con los objetivos:

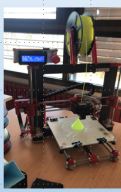
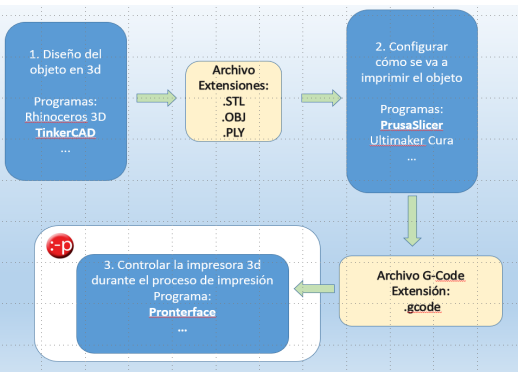
Objetivos 1 y 2: Incluir el diseño y la impresión 3D en el currículum de los futuros maestros del Grado de Maestro en Educación Infantil, Primaria y Secundaria y unificar la metodología y las actividades llevadas a cabo en asignaturas y titulaciones equivalentes en los campus de Ávila, Salamanca y Zamora

Las actividades a realizar se planificaron en una reunión inicial del equipo del proyecto en septiembre de 2023, en la que se llegó a la conclusión, ya adelantada en la propuesta inicial, de que la asignatura en la que tendría más coherencia introducir el diseño y la impresión 3D era Matemáticas y su Didáctica II, por ser la asignatura obligatoria que cubre principalmente la parte de geometría en el Grado en Maestro en educación Primaria, y en la asignatura Recursos en la especialidad en Matemáticas en el Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES). Por ello, si bien todos los solicitantes participarán en las distintas acciones, los profesores que impartieron docencia en estas asignaturas tendrían una mayor implicación en las actividades detalladas a continuación.

Por tanto, se ha diseñado una práctica a desarrollar en tres sesiones en el Grado de Maestro y en una en el Máster, sobre las aplicaciones del diseño y la impresión 3D en el área de didáctica de las matemáticas.

En el Grado de Maestro en Educación Primaria, se planificaron las tres sesiones que se describen a continuación. En el máster MUPES se adaptó la primera sesión, incluyendo ejemplos de materiales ya impresos y orientados a su uso en Educación Secundaria.

Sesión 1

Diseño e impresión 3D I	
Objetivos de aprendizaje	
Aprender el uso de un programa de diseño 3D Conocer la impresión 3D como recurso didáctico en el aula de matemáticas Mejorar las habilidades de visión y razonamiento espacial	
Contenidos	
Matemáticos Plano de simetría Poliedros y cuerpos de revolución Rotaciones y Traslaciones	Metodológicos Sesión magistral participativa Trabajo en pequeños grupos
Relación con las competencias de la asignatura	
B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, DP14, M3, M4, M6* ¹	
Relación con los objetivos de la asignatura	
O1, O2*	
Dominios y subdominios del modelo MTSK trabajados	
KOT, KMT, KFLM	
Posibles materiales	
Aula de informática / ordenadores portátiles	
Recursos TIC	
Tinkercad (https://www.tinkercad.com)	
Desarrollo	
Realización del pre-test sobre conocimientos previos relativos a la impresión 3D y sus posibilidades como recurso didáctico. Lección magistral participativa sobre los fundamentos de la impresión 3D y sus posibilidades didácticas. Para ello se utiliza como material de apoyo una presentación en Powerpoint:	
 La impresión en 3D ofrece a los educadores la oportunidad de revolucionar la enseñanza de las matemáticas en la medida en que ofrece a los estudiantes apoyo cognitivo y social para construir conceptos matemáticos especialmente el sentido 3D visual-espacial. (Iannone & Miller, 2019). La impresión 3D es una herramienta eficaz para desarrollar la comprensión y las actitudes matemáticas de los estudiantes con la tendencia de la educación STEAM. ... los estudiantes pueden aplicar conocimientos multidisciplinarios para construir prototipos y crear objetos 3D que aportan muchas nuevas oportunidades en el aprendizaje formal e informal de las matemáticas. (Davy et al., 2022)	
 <pre> graph LR A[1. Diseño del objeto en 3d Programas: Rhinoceros 3D Tinkercad ...] --> B[Archivo Extensiones: .STL .OBJ .PLY] B --> C[2. Configurar cómo se va a imprimir el objeto Programas: PrusaSlicer Ultimaker Cura ...] C --> D[Archivo G-Code Extensión: .gcode] D --> E[3. Controlar la impresora 3d durante el proceso de impresión Programa: Pronterface ...] </pre>	

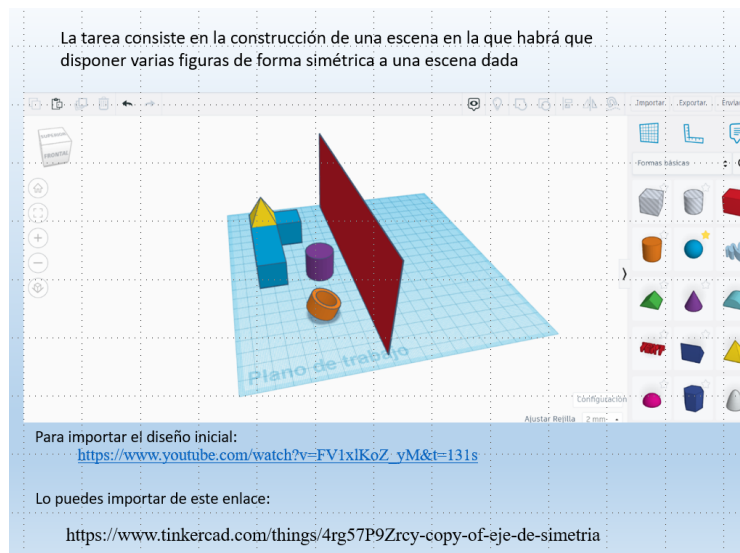
(*) Los campos marcados con * hacen referencia a los códigos de objetivos y competencias utilizados en la guía académica de la asignatura.



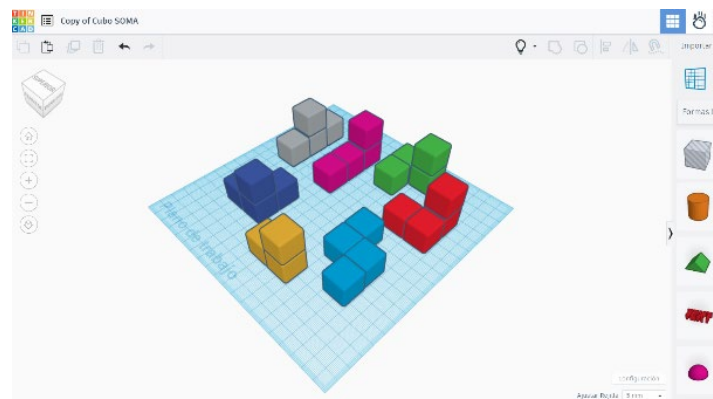
Diversas diapositivas de la presentación utilizada en la primera sesión

Actividad guiada sobre el manejo de Tinkercad

Tarea introductoria:

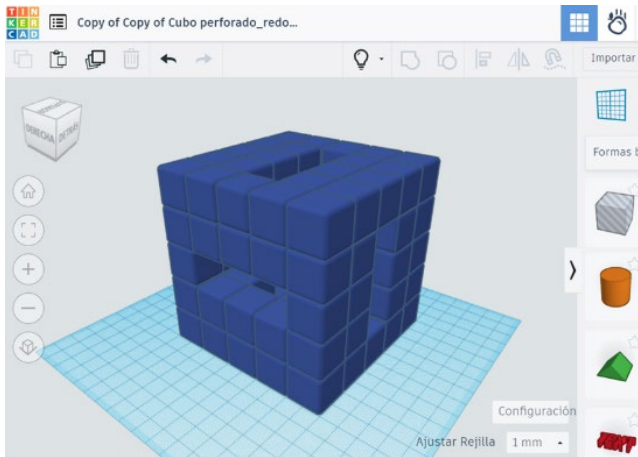


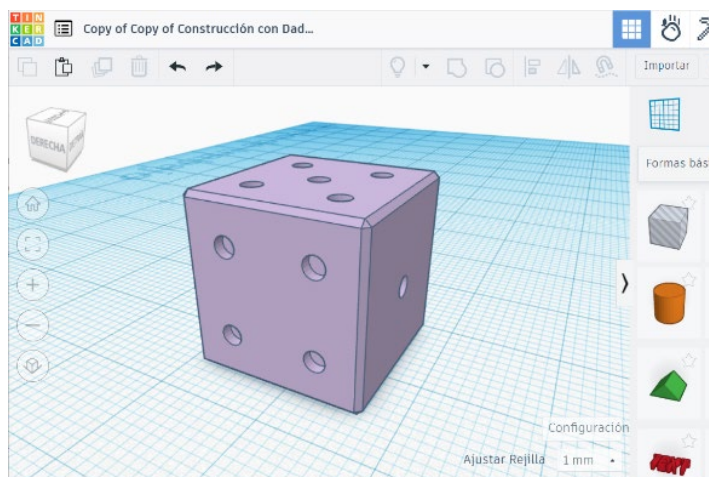
Tarea 1 (1ª parte): Diseño de las piezas de un cubo SOMA:



Tras esta primera sesión, se pasa a imprimir las piezas del cubo SOMA para tenerlas disponibles durante la segunda sesión.

Sesión 2

Diseño e impresión 3D II	
Objetivos de aprendizaje	
Mejorar sus habilidades de visión y razonamiento espacial y aprender el uso de un programa de diseño 3D.	
Que conocer la impresión 3D como recurso didáctico en el aula de matemáticas	
Contenidos	
Matemáticos Visión y razonamiento espacial Poliedros Movimientos en el espacio	Metodológicos Trabajo grupal cooperativo
Relación con las competencias de la asignatura	
B1, B2, B3, B4, B5, DP14, M3, M4, M6*	
Relación con los objetivos de la asignatura	
O1, O2*	
Dominios y subdominios del modelo MTSK trabajados	
KOT, KMT, KFLM	
Posibles materiales	
Ordenadores e impresora 3D	
Recursos TIC	
Tinkercad, PrusaSlicer, Pronterface	
Desarrollo	
Tarea 1 (2ª parte): Tareas manipulativas con las piezas del cubo SOMA Tarea 2 (1ª parte): Diseño de un cubo perforado  Tarea 3 (1ª parte): Diseño de un dado:	



Impresión de dados, cubos perforados y piezas auxiliares

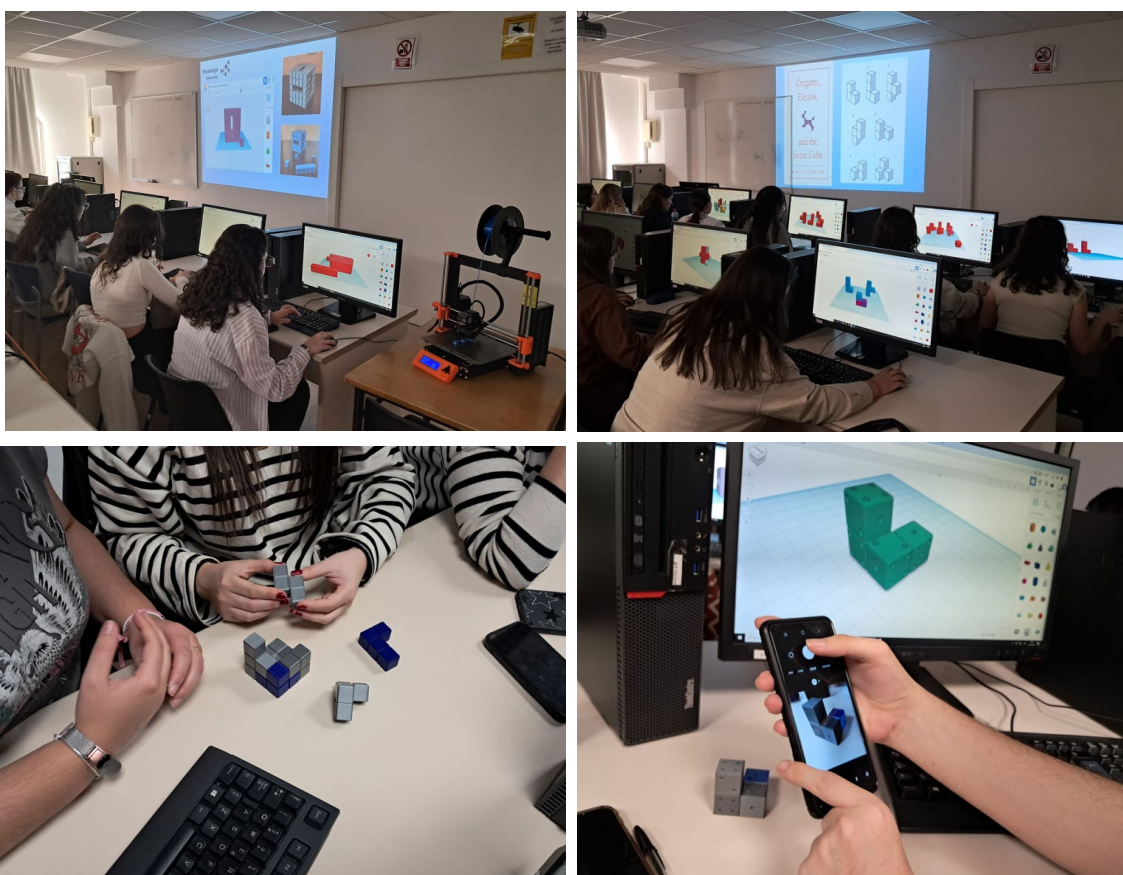
Sesión 3

Diseño e impresión 3D III	
Objetivos de aprendizaje	
Mejorar la visión espacial de los alumnos.	
Planificar tareas adaptadas al currículum de primaria	
Contenidos	
Matemáticos Visión y razonamiento espacial Poliedros Movimientos en el espacio	Metodológicos Trabajo grupal cooperativo
Relación con las competencias de la asignatura	
B1, B2, B3, B4, B5, DP14, M3, M4, M6, C1, C2*	
Relación con los objetivos de la asignatura	
01,02*	
Dominios y subdominios del modelo MTSK trabajados	
Posibles materiales	
Materiales manipulativos impresos utilizando la impresora 3D	
Recursos TIC	
Desarrollo	
Tarea 2 (2ª parte): Tareas manipulativas con las piezas de los cubos perforados	
Tarea 3 (2ª parte): Tareas manipulativas con dados	
Bibliografía	

Blanco, T. F. (2014). Atendiendo habilidades de visualización en la enseñanza de la geometría. En: IX Festival Internacional de Matemática. Quepos, Puntarenas, Costa Rica, 2014.

OCDE (2017), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.

Las prácticas diseñadas se llevaron a cabo en durante el mes de diciembre de 2023, en el caso de la práctica en el Máster MUPES y en abril de 2024 en el caso del Grado de Maestro. Como evidencia se muestran diversas fotografías tomadas durante las sesiones:



Diversos momentos de la puesta en práctica de la actividad.

El equipo del proyecto diseñó una encuesta y la implementó como formulario en Google Forms. Los alumnos participantes contestaron a la encuesta antes de la realización de la práctica (pretest realizado en la primera sesión) y después de la misma (posttest realizado al finalizar la tercera sesión).

Impresión 3d

Impresión 3d

[fuertesigual.es](#) [Cambiar de cuenta](#)

* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo electrónico *

☐ Registrar fuertesigual.es como el correo que se incluirá al enviar mi respuesta

Has utilizado alguna vez una impresora 3d *

☐ Sí

☐ No

Si las respuesta es que sí, describe brevemente dónde y para qué la has utilizado.

Tu respuesta

¿Sabes utilizar una impresora 3d? *

☐ Sí

☐ No

☐ Otro: _____

¿Qué programas o plataformas de diseño 3d conoces? *

Tu respuesta

Si llegas a un colegio que tiene a disposición de los maestros una impresora 3d, ¿sabrías utilizarla? *

Tu respuesta

Si llegas a un colegio que tiene a disposición de los maestros una impresora 3d, ¿la utilizarías? *

Si la respuesta es no, di por qué no la utilizarías y si es sí, di para qué la utilizarías.

Tu respuesta

Valora de 0 a 10 la dificultad que crees que tiene utilizar una impresora 3d para enseñar matemáticas, donde 0 es "nada difícil" y el 10 es "muy difícil". *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada difícil ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy difícil

Valora de 0 a 10 la utilidad que crees que tiene utilizar una impresora 3d para enseñar matemáticas, donde 0 es "nada útil" y el 10 es "muy útil". *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada útil ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy útil

Enviar **Borrar formulario**

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Universidad de SALAMANCA. Denunciar abuso

Google Formularios

Formulario utilizado durante el proyecto

Los resultados preliminares muestran que, ante la pregunta: *Valora de 0 a 10 la utilidad que crees que tiene utilizar una impresora 3d para enseñar matemáticas, donde 0 es "nada útil" y el 10 es "muy útil"*, los valores promedio pasan de un 7,4 en el pretest a un 8,7 en el posttest, mientras que en la pregunta *Valora de 0 a 10 la dificultad que crees que tiene utilizar una impresora 3d para enseñar matemáticas, donde 0 es "nada difícil" y el 10 es "muy difícil"*, la valoración media pasa de un 6,0 a un 5,3. Los resultados muestran que tras la práctica, si llegaran a un centro escolar que tuviera a su disposición una impresora 3D, todos la utilizarían

Tras la realización del proyecto, el equipo de profesores responsable se plantea continuar con la formación de los futuros maestros y profesores, utilizando los materiales seleccionados durante el proyecto y con una metodología similar.

Objetivo 3: Fabricar materiales didácticos impresos en 3D que puedan ser utilizados en las asignaturas implicadas en el proyecto tanto en este como en los siguientes cursos.

Para la consecución de este objetivo, se ha seguido la metodología planteada en la propuesta inicial:

- Búsqueda en los principales repositorios abiertos de material que pueda ser utilizado en las distintas asignaturas implicadas en el proyecto (tarea a realizar durante todo el proyecto y puesta en común en las reuniones de seguimiento).

Durante el proyecto se ha realizado una búsqueda en los principales repositorios abiertos de material que pueda ser utilizado en las distintas asignaturas implicadas en el proyecto (tarea realizada durante todo el proyecto y puesta en común en las reuniones de seguimiento).

- Adaptación o diseño de materiales (durante todo el proyecto).
- Impresión y uso (durante todo el proyecto).

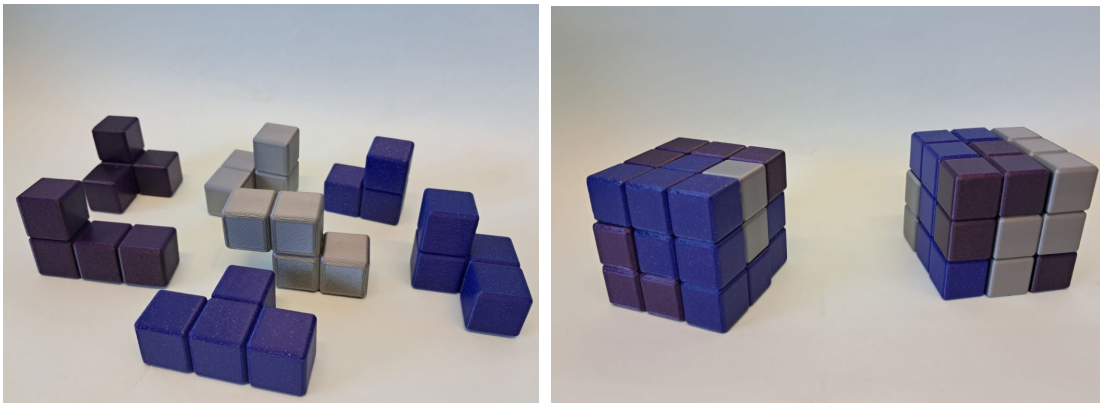
Los diseños seleccionados han sido impresos y puestos a disposición de los profesores participantes en el proyecto, quienes los han usado en algunas de sus asignaturas.

Algunas muestras de los materiales fabricados durante el proyecto se muestran a continuación:

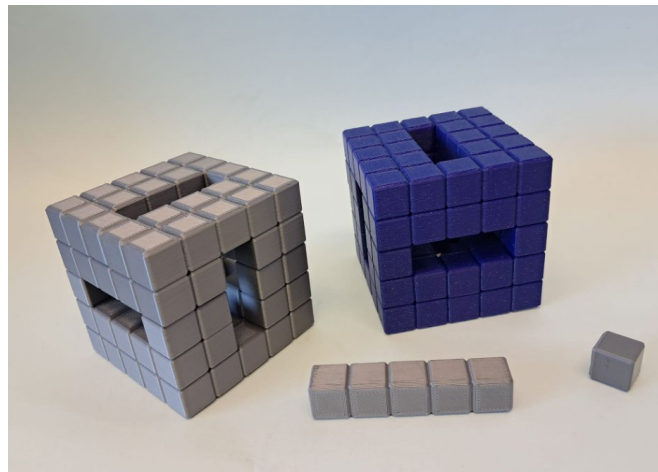
Tableros de Galton



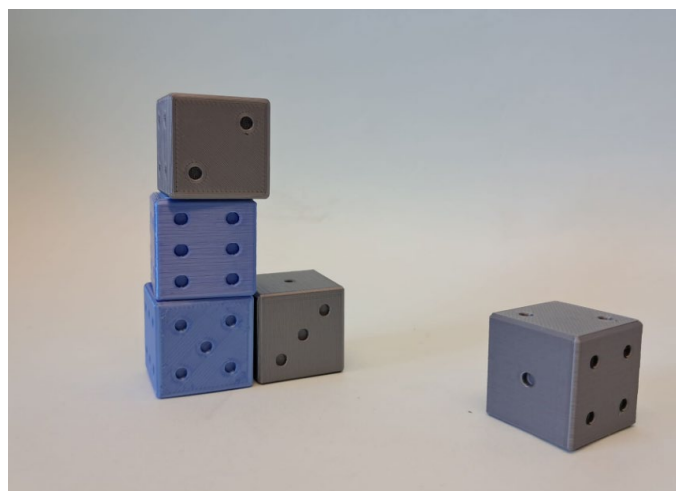
Cubo SOMA

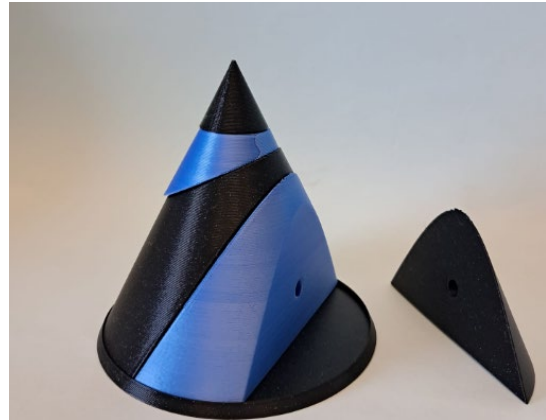
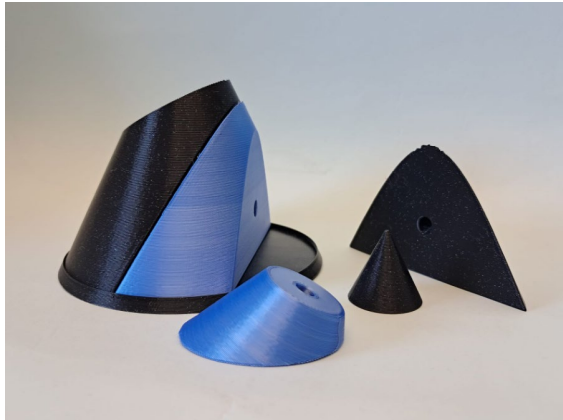
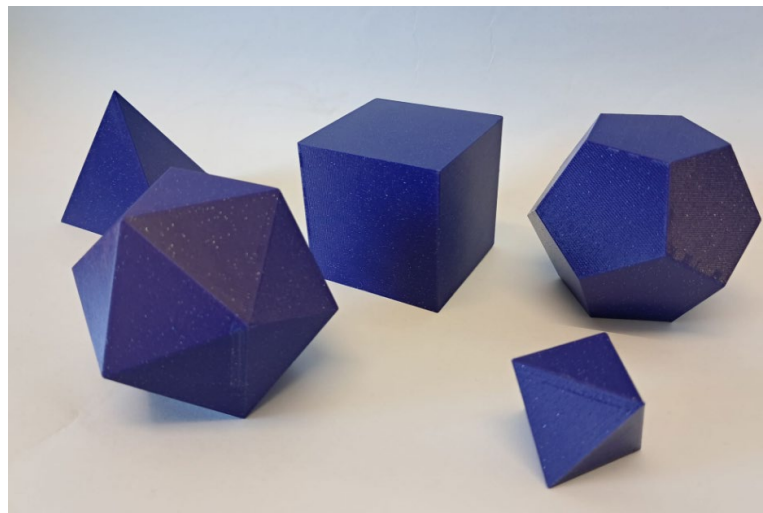


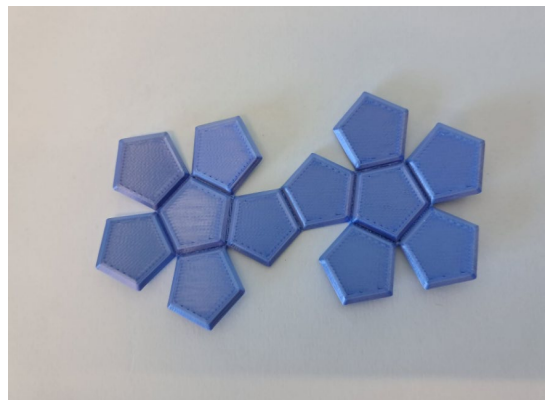
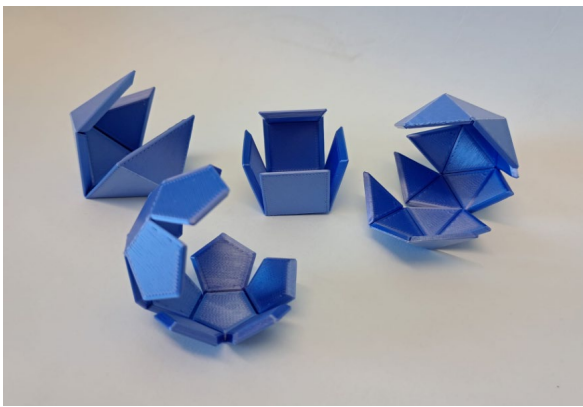
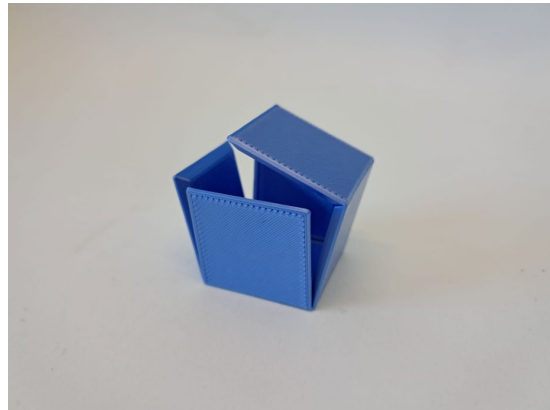
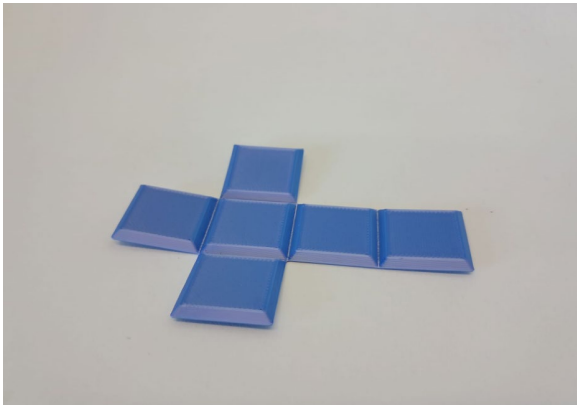
Cubos perforados



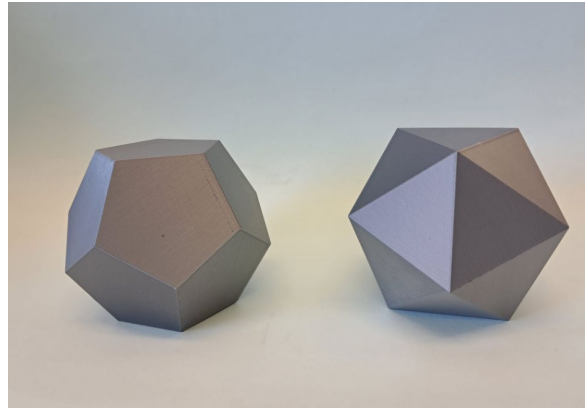
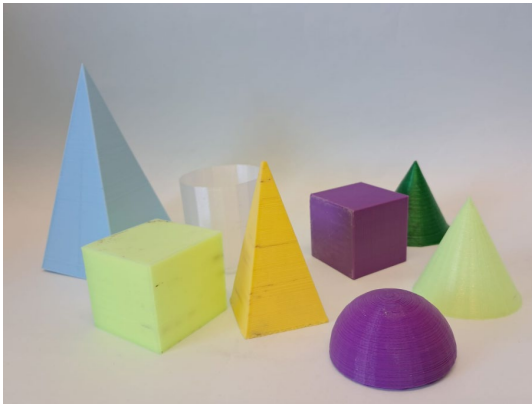
Dados y dados “trucados”



Conos de Apolonio. Secciones cónicas**Poliedros regulares****Secciones circulares representando fracciones**

Desarrollos planos de poliedros**Cuerpos geométricos huecos. Medición de su volumen y relación entre el volumen de diversos cuerpos.**

Poliedros y cuerpos de revolución



Comprobación del Teorema de Pitágoras



Mosaicos



Objetivo 4: Poner los materiales y recursos didácticos generados por el proyecto a disposición del resto de la comunidad docente.

- Selección de materiales.
- Creación de un repositorio y/o una guía en la que se organicen los materiales utilizados (mayo-junio 2024).
- Difusión del proyecto (mayo-junio-julio 2024).

Los materiales seleccionados han sido organizados e incluidos en un repositorio situado en un ordenador compartido por todos los miembros del área de didáctica de la matemática del departamento. Una selección de materiales ha sido también incluida en la plataforma Studium, en algunas de las asignaturas que forman parte del proyecto.

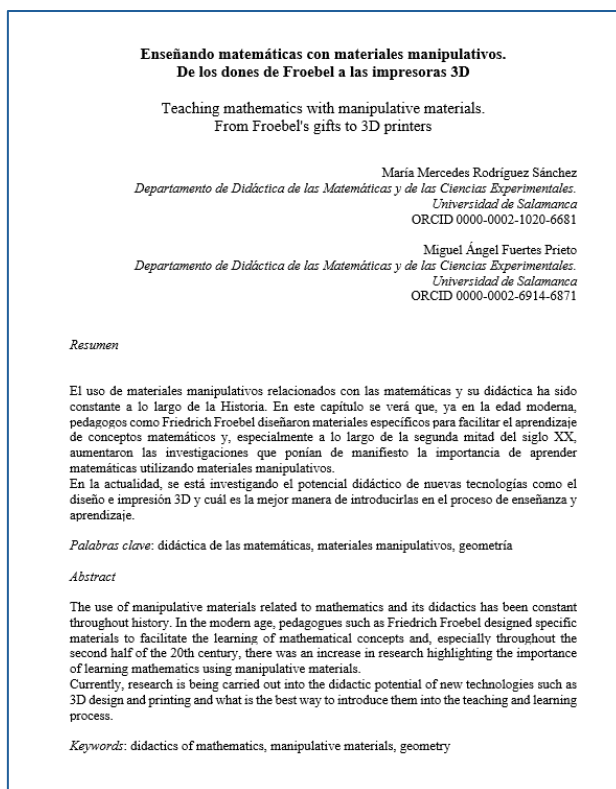
Con el fin de dar a conocer los materiales generados durante el proyecto y la metodología empleada, se ha participado en dos congresos nacionales, detallados en el siguiente apartado.

Objetivo 5: Evaluar el proyecto en relación con los objetivos y modificar lo necesario para que tenga continuidad en los próximos cursos, descubriendo sus fortalezas y debilidades para ajustarlo y mejorarlo cada curso.

En lo referente a este objetivo, se debe señalar que, si bien la mayoría de los objetivos del proyecto han sido cumplidos, en el campus de Zamora y, principalmente, en el de Ávila, el proyecto no se ha llegado a desarrollar en su totalidad. Esto ha sido debido a la incorporación tardía de la profesora responsable de la asignatura Matemáticas y su Didáctica II en Ávila. No obstante, el próximo curso se espera una mayor coordinación entre el profesorado, lo que hará que los alumnos de Ávila también puedan ser formados en las posibilidades que ofrece el diseño y la impresión 3D en relación con la didáctica de la matemática.

Difusión de los resultados obtenidos

Dos de los miembros del equipo del proyecto han participado con una comunicación oral en las XI Jornadas Científicas de la Sociedad Española para el estudio del Patrimonio Histórico Educativo, “*Modos de entender, pensar y sentir el patrimonio histórico educativo*” realizadas en Zamora entre el 19 y el 21 de junio de 2024, en las que se ha presentado la comunicación oral “*Enseñando matemáticas con materiales manipulativos: de los dones de Froebel a las impresoras 3D*”, que recoge parte del trabajo realizado durante el proyecto. La comunicación completa será recogida como capítulo de un libro publicado por Ediciones de la Universidad de Salamanca, actualmente en prensa.



Primera página del capítulo elaborado (en prensa).



Certificado de presentación

También cuatro de los miembros del equipo del proyecto han elaborado un póster titulado "Mejorando las capacidades de visión y razonamiento espacial de los futuros maestros", que ha sido aceptado en el XXVII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en

Educación Matemática (SEIEM) que tendrá lugar en Córdoba del 4 al 6 de septiembre de 2024.

MEJORANDO LAS CAPACIDADES DE VISIÓN Y RAZONAMIENTO ESPACIAL DE LOS FUTUROS MAESTROS

Improving the vision and spatial reasoning capabilities of pre-service teachers

Fuertes Prieto, M.A., Rodríguez Sánchez, M., Alonso Ruano, B.M., Rodríguez Muelas, D.

Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales.

Universidad de Salamanca

En el aprendizaje de las matemáticas, la visualización espacial es una componente clave del razonamiento, la resolución de problemas y la demostración (Arcavi, 2003), habiéndose demostrado que su entrenamiento mejora no solo el razonamiento espacial sino también las habilidades matemáticas en general.

Por otra parte, el diseño y la impresión 3D es una tecnología emergente que puede servir para mejorar la comprensión de la geometría, en aspectos como el desarrollo de la percepción espacial, mejorar el razonamiento y el pensamiento abstracto, adquirir mejores habilidades en la resolución de problemas y establecer estrategias y metodologías de aprendizaje colaborativo (Kit et al., 2022). A pesar de ello, la impresión 3D es la tecnología que más sentimientos negativos despierta entre los futuros maestros (Blanco et al., 2022).

A partir de estas premisas, y con el objetivo de comprobar si la realización de una serie de tareas que implicasen el diseño de modelos 3D y su posterior impresión y manipulación, mejora las capacidades de visión y razonamiento espacial de los futuros maestros de Educación Primaria, se han diseñado y puesto en práctica tres tareas a las que se han dedicado seis horas lectivas.

Con una muestra preliminar de 55 alumnos, los análisis de las respuestas del test validado de visualizaciones de Purdue (Guay, 1976) ponen de manifiesto que, tras la realización de las tareas, los alumnos mejoraron de manera significativa en las tres habilidades principales relacionadas con la percepción espacial medidas por el test (rotación, desarrollo plano de figuras tridimensionales y vistas). Así, en una escala de cero a diez, los resultados referidos a la rotación pasaron de 4,2 a 4,9; los de desarrollo de 4,9 a 5,9 y los de vistas de 4,9 a 5,4.

Estos resultados animan a introducir, de manera justificada, una nueva tecnología, como es el diseño e impresión 3D, en la formación en educación matemática de los futuros maestros.

Referencias

Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 215-241.

Blanco, T. F., Fernández-López, A., Martínez-Albela, J. y Rodríguez-Raposo, A. (2022). Explorando las emociones de futuros docentes frente al uso de tecnologías emergentes en el aprendizaje de la geometría. En T. F. Blanco, C. Nuñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (p. 595). SEIEM.

Kit Ng, D. T., Tsui, M. F. y Yuen, M. (2022). Exploring the use of 3D printing in mathematics education: A scoping review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 1(3), 338-358.

Guay, R. (1976). *Purdue spatial visualization test*. Educational testing service. Purdue Research Foundation.

Apellidos1, Inicial del nombre1, Apellidos2, Inicial del nombre2, y Apellidos3, Inicial del nombre3. (2024). Título del póster. En InicialEditor1, ApellidoEditor1, InicialEditor2, ApellidoEditor2, InicialEditor3, ApellidoEditor3, InicialEditor3 y ApellidoEditor4, InicialEditor4. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVII* (pp. inicial-final). SEIEM.

XXVII SEIEM Notificación de decisión final para comunicación 151 Externo

27_SEIEM <27-seiem@easychair.org>

para mí

mié, 5 jun, 21:55

Traductor

español

español

Traducir correo

Reenviar correo traducido

Estimado/a colega:

En nombre del Comité Científico del XXVII Simposio de la SEIEM tenemos la satisfacción de informarle que el póster titulado:

Title: MEJORANDO LAS CAPACIDADES DE VISIÓN Y RAZONAMIENTO ESPACIAL DE LOS FUTUROS MAESTROS

del que Vd. es autor/a, ha sido definitivamente ACEPTADO para su presentación en el XXVII Simposio de la SEIEM que se celebrará en Córdoba del 4 al 6 de septiembre de 2024.

Le recordamos que, para la publicación en las actas de su contribución, al menos uno de los autores deberá estar inscrito en el Simposio antes del 15 de junio de 2024 y se deberá realizar la presentación de la comunicación en el simposio.

Agradeciéndole su participación en dicho Simposio, le enviamos un cordial saludo.

Nuria Climent Rodríguez y Clara Jiménez Gestal
Coordinadoras del Comité Científico, XXVII Simposio SEIEM

Responder

Reenviar

Resumen del póster y carta de aceptación

Ejecución presupuestaria

El proyecto fue concedido sin financiación. Por tanto, los gastos derivados del mismo (filamentos para la impresión, inscripciones a congresos, gastos de desplazamiento, etc.) han sido asumidos por el Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales y por los propios miembros del equipo participantes en el proyecto.

Conclusiones

La impresión 3D ha mostrado ser una herramienta eficaz para desarrollar la comprensión y las actitudes matemáticas, en línea con lo propuesto por Kit et al. en 2022. El presente proyecto ha cumplido con su objetivo principal, que los futuros maestros de Educación Infantil y Primaria y los profesores de Educación Secundaria reciban formación sobre las aplicaciones del diseño y la impresión 3D en el área de didáctica de las matemáticas, para que puedan utilizarlo como recurso didáctico con sus futuros alumnos.

Sin embargo, es necesario señalar que en el Campus de Zamora y, especialmente en el Campus de Ávila, no ha sido posible desarrollarlo en su totalidad, lo que hace que en el curso siguiente sea necesario aumentar la coordinación entre el profesorado.

La impresión 3D es una herramienta con un gran potencial en relación con la didáctica de la matemática, y el presente proyecto ha mostrado que puede ser integrada con eficiencia en la formación de los futuros maestros y profesores. En el futuro, se podría también complementar e integrar con otras metodologías, como la realidad virtual o las rutas matemáticas, en la línea de algunas investigaciones recientes (Cahyono y Lavicza, 2023).

Bibliografía

- Artigue, M. (2011). Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportaciones de la aproximación instrumental. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 6(8), 13-33.
- Atoyebi, O. M., y Atoyebi, S. B. (2022). Do technology-based approaches reduce mathematics anxiety? A Systematic literature. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 6(10), 502-509.
- Bower, M., Stevenson, M., Falloon, G., Forbes, A., y Hatzigianni, M. (2018). *Makerspaces in primary school settings: Advancing 21st century and STEM capabilities using 3D design and printing*. Australia: Macquarie University

- Buehler, E., Comrie, N., Hofmann, M., McDonald, S., y Hurst, A. (2016). Investigating the implications of 3D printing in special education. *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, 8(3), 1-28.
- CERME 13: Thematic Working Group 16, Learning Mathematics with Technology and Other Resources, Consultado el 20/6/2024. https://cerme13.renyi.hu/sites/default/files/2022-10/call-for-papers/CERME13%20TWG16%20Call%20_for%20_Papers.pdf
- Cahyono, A. N., & Lavicza, Z. (2023). Designing Landmark-Based STEAM Projects for Cross-Country Math Trail Activities with Augmented Reality and 3D Printing Technologies. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 30(4), 241-246.
- Churchouse, R. F., Cornu, B., Howson, A. G., Kahane, J. P., van Lint, J. H., Pluvinae, F., Ralston, A., & Yamaguti, M. (Eds.) (1986). *The influence of computers and informatics on mathematics and its teaching. (ICMI study series)*. Cambridge University Press.
- Fuertes-Prieto, M.A., Alonso-Ruano, B.M. y Rodríguez-Sánchez, M.M., Rodríguez-Muelas, D. (2023a). Introducción del diseño e impresión 3D en la formación matemática de los futuros maestros. En Jiménez-Gestal, C., Magreñán, Á. A., Badillo, E. e Ivars, P. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (p. 568). SEIEM.
- Fuertes-Prieto, M.A., Alonso-Ruano, B.M., Rodríguez-Sánchez, M.M., Rodríguez-Muelas, D. (2023b) Matemáticas, tecnología y aprendizaje-servicio: una experiencia en Educación Secundaria utilizando el diseño e impresión 3D. *I International Congress of STEAM educational experiences: Thinking outside the box in education (en prensa)*.
- Kit Ng, D. T., Tsui, M. F., y Yuen, M. (2022). Exploring the use of 3D printing in mathematics education: A scoping review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 1(3), 338-358.
- Laski, E. V., Jor'dan, J. R., Daoust, C., y Murray, A. K. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? *Lessons from cognitive science and Montessori education. SAGE Open*, 5(2), 2158244015589588.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Novak, E., y Wisdom, S. (2018). Effects of 3D printing project-based learning on preservice elementary teachers' science attitudes, science content knowledge, and anxiety about teaching science. *Journal of Science Education and Technology*, 27, 412-432.

- Szymanski, A., Paganelli, A., y Tassell, J. (2022). 3D Printing in the Mathematics Classroom: Results from a Pilot Study with Advanced Middle School Students. *Journal of Educational Technology Systems*.
- Trust, T., y Maloy, R. W. (2017). Why 3D print? The 21st-century skills students develop while engaging in 3D printing projects. *Computers in the Schools*, 34(4), 253-266.