

# Explorando nuevos horizontes

## La impresión 3D como recurso en el desarrollo de la competencia lectora en estudiantes con diversidad funcional visual

Julia Muñoz Aguilar  
juliaaguilar@uma.es

Miguel Fortes Sánchez  
miguelfortes@uma.es



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



# Índice

**Introducción**

**Resultados**

**Objetivos**

**Conclusiones**

**Método**

**Referencias bibliográficas**

# Introducción

**1**

**Tecnologías de la Información  
y la Comunicación.**  
TIC (TAC - TEP) - TRIC

**2**

**Importancia de la lectura  
(contextos formales y no  
formales).**

**3**

**Discapacidad visual y  
proceso de enseñanza-  
aprendizaje.**

**4**

**Antecedentes del estudio.**

**5**

**Tecnologías emergentes.**

**6**

**La impresión 3D y su  
aplicación educativa.**

# Objetivos

**Analizar si las experiencias y propuestas seleccionadas donde se hace uso de la impresión 3D, suponen un hito en el proceso de enseñanza-aprendizaje de personas con discapacidad visual, haciendo especial hincapié en el proceso lectoescritor.**

- Innovar en la didáctica de la lectoescritura promoviendo el uso de tecnologías novedosas: impresión 3D.
- Generar una red de aprendizaje en torno a la literatura y su didáctica en personas con discapacidad visual.
- Motivar y fomentar el gusto por la lectura, entendiéndose como una oportunidad para conocer el mundo que les rodea y a sí mismos.
- Favorecer una educación inclusiva mediante recursos que permitan a este colectivo el acceso al conocimiento de la misma manera que aquellos que no presentan dificultades.

# Método

## Revisión sistemática

### Palabras clave

- "Impresión 3D" AND (discapacidad visual OR ceguera).
- "3D print" AND (visual disability OR blindness).

### Hallazgos

- 1.<sup>a</sup> Fase: 123 artículos seleccionados. + Resultados
- 2.<sup>a</sup> Fase: 24 artículos.
- 3.<sup>a</sup> Fase: 11 experiencias.  
(4 inglés - 7 español)

1.º

2.º

3.º

4.º

5.º

### Fuentes

Búsqueda exhaustiva de documentos publicados como artículos de revistas especializadas en Google Scholar, ERIC, sCielo, Scopus, DOAJ, ResearchGate, Dialnet, WOS y Academia.

### Estrategias

#### Exclusión

1.<sup>a</sup> Búsqueda (2014-2017-2023)

#### Inclusión

- Propuestas de innovación y experiencias llevadas a cabo.
- Carácter educativo (0 - ).
- Español-Inglés-Francés-Portugués.

### Categorización

1. Lectura y discapacidad visual empleando I3D. **(3)**
2. Maquetas hápticas tridimensionales. **(5)**
3. Creación de material representacional para materias científicas. **(3)**

# Resultados

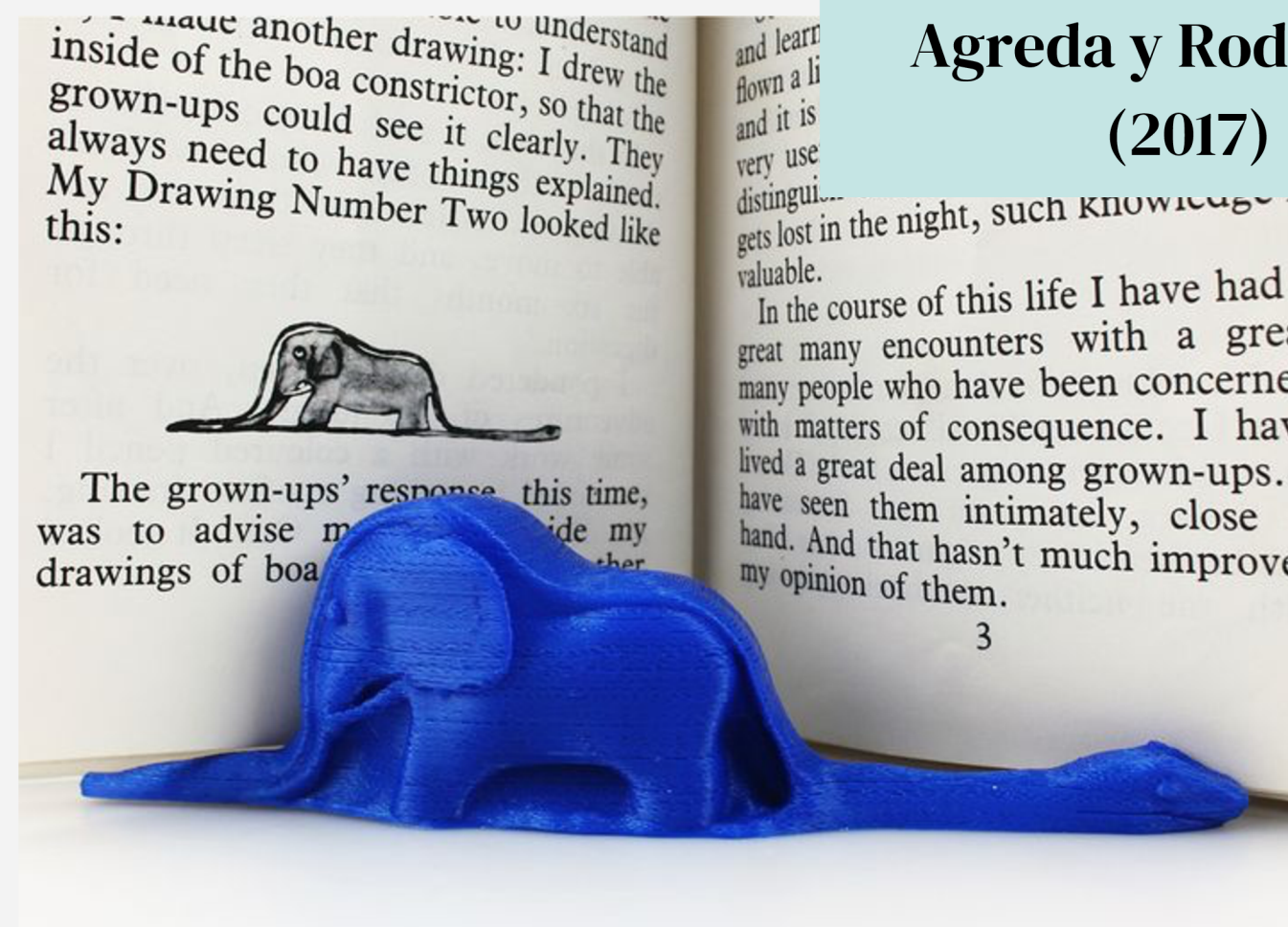
# Lectura e I3D

Autoría	País	Revista	Tipo de estudio	Objetivos	Conclusiones
Naranjo Sánchez et al. (2020)	Ecuador	<i>Revista Boletín Redipe</i>	Análisis de experiencias	Analizar si los recursos 3D favorecen el aprendizaje significativo en los estudiantes con discapacidad visual.	Los recursos didácticos en 3D permitieron <b>favorecer el aprendizaje</b> significativo de los niños con discapacidad visual. Los recursos 3D que incluyeron el sistema Braille <b>despertaron mayor interés</b> en los estudiantes respecto a los que no lo usaron.
Martín-Blas (2019)	España	<i>Integración: Revista Digital Sobre Discapacidad Visual</i>	Análisis de una propuesta de innovación	Añadir la I3D al catálogo de técnicas de creación de materiales en relieve.	La I3D permite un <b>acceso</b> más inclusivo a la <b>cultura</b> , favoreciendo <b>incentivos a la lectura</b> .
Agreda y Rodríguez (2017)	España	<i>Respuestas e Intervenciones Educativas En Una Sociedad Diversa</i>	Análisis de experiencias	Crear un banco accesible de recursos con modelos 3D imprimibles con licencia CC.	El material en I3D <b>permite llevar a cabo lecturas, reconociendo las palabras</b> y representan la realidad al discriminar de manera táctil los objetos o detalles descritos a lo largo de la narración.

**Martín-Blas (2019)**



**Agreda y Rodríguez (2017)**



**Agreda y Rodríguez (2017)**



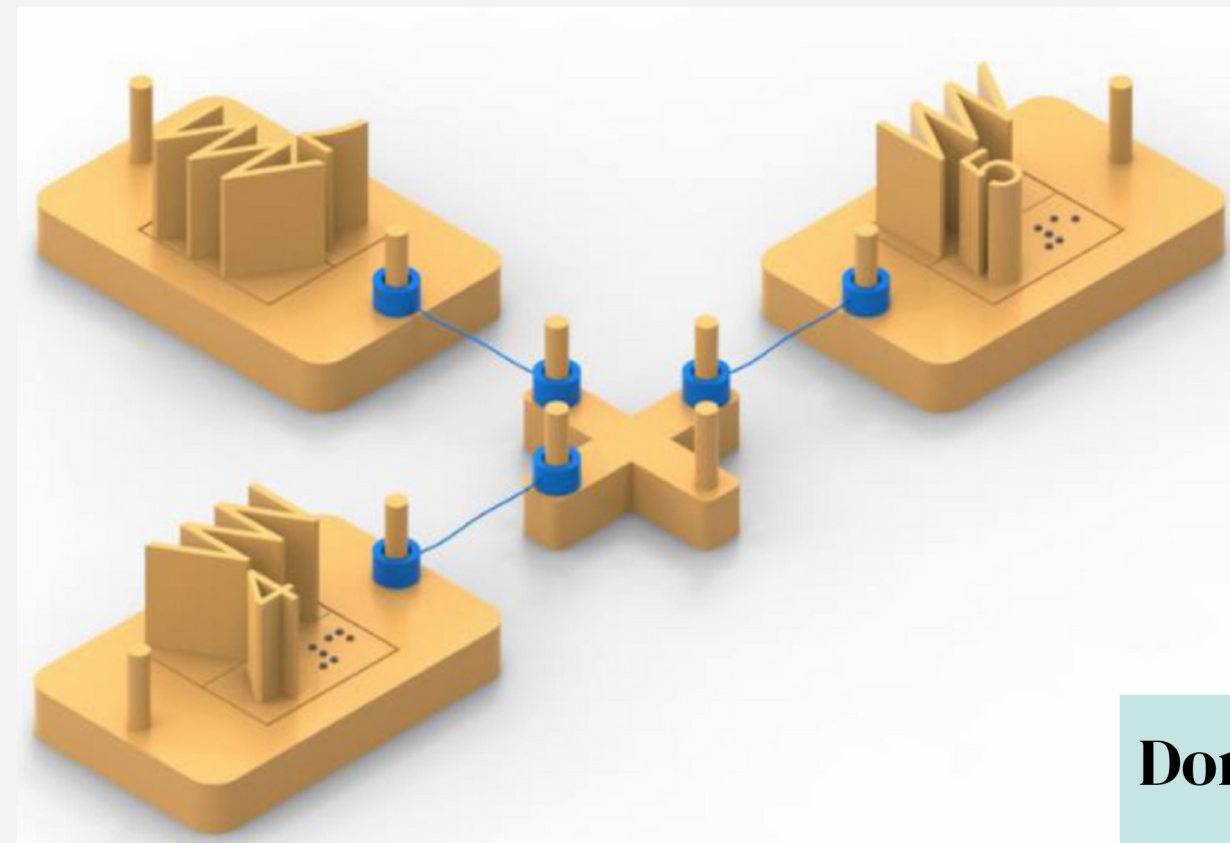
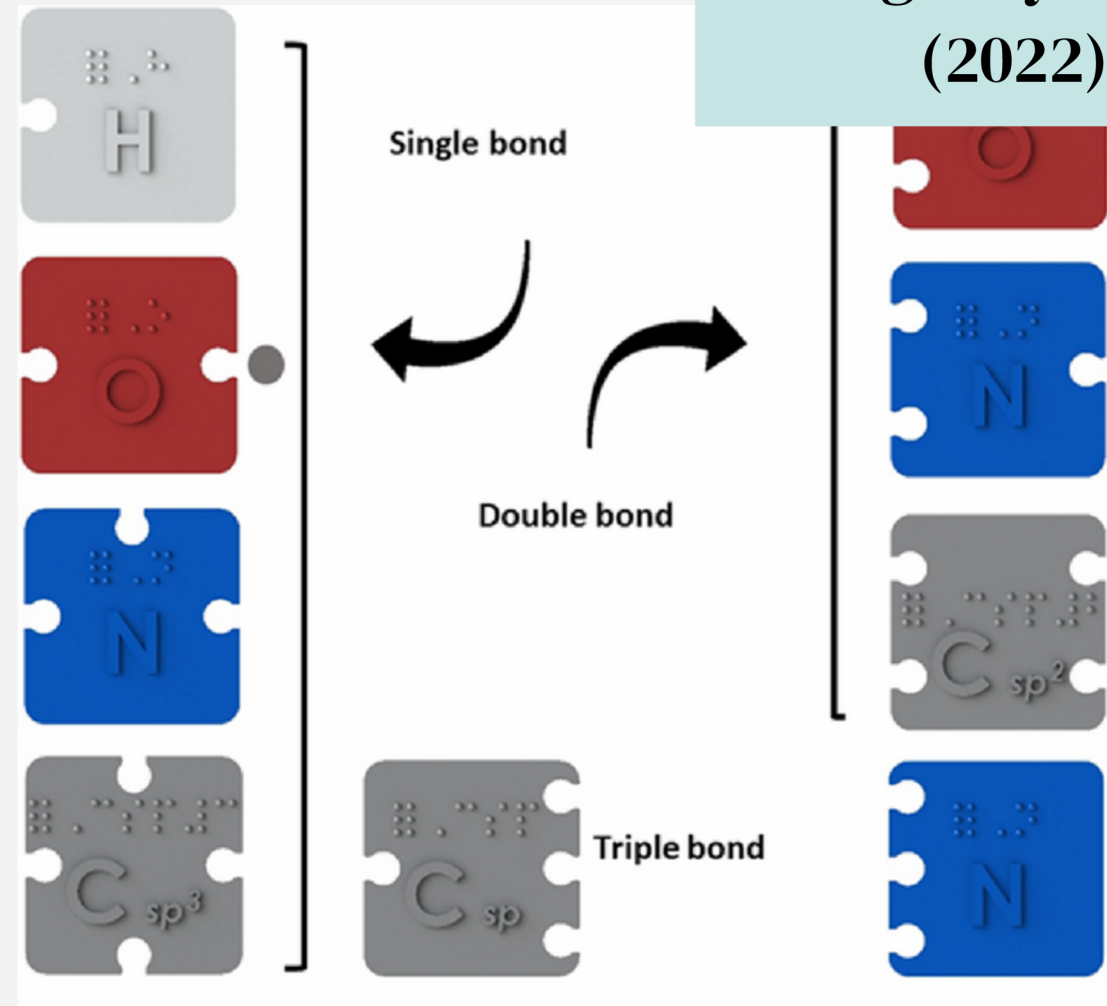
**Martín-Blas (2019)**



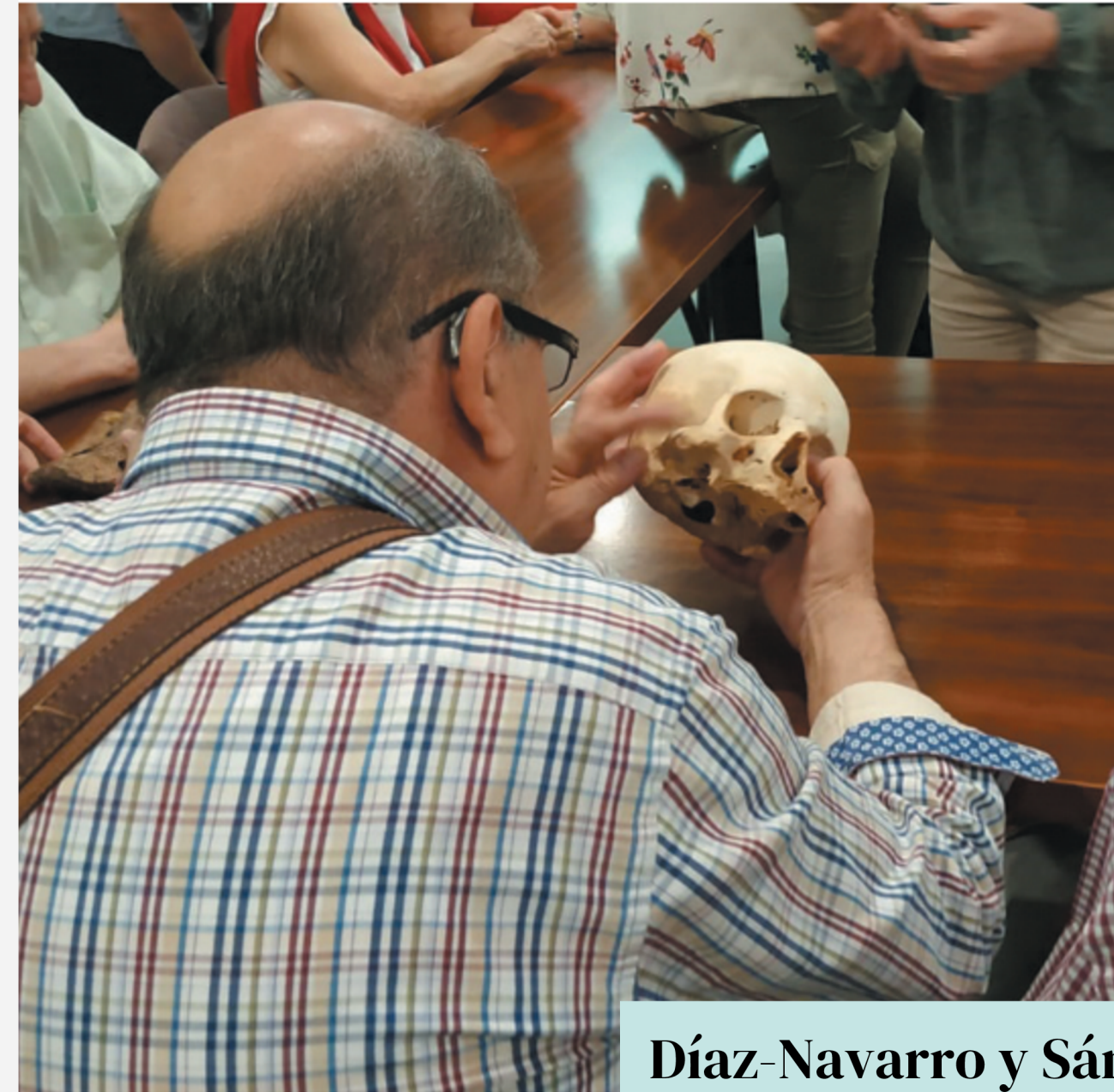
# Maquetas hápticas y Material representacional

Autoría	País	Revista	Tipo de estudio	Objetivos	Conclusiones
Díaz-Navarro y Sánchez de la Parra (2023)	España	<i>Journal of Biological Education</i>	Análisis de una experiencia y análisis cuantitativo	Ver si las personas con discapacidad visual son capaces de observar y analizar diferencias en distintos modelos impresos en 3D, así como sus capacidades para identificar las estructuras anatómicas de distintos cráneos de la familia Hominidae.	Se demuestra la utilidad de estas actividades en el colectivo que se cita, reconociendo el <b>bajo coste de la I3D</b> . Destaca que esta técnica permite crear modelos que <b>materializan las explicaciones teóricas</b> .
Singhal y Balaji (2022)	India	<i>Journal of Chemical Education</i>	Análisis de una propuesta de innovación	Crear un material educativo impreso en 3D para trabajar la formulación química con el alumnado con discapacidad visual.	Los modelos fueron muy útiles para la <b>comprensión de conceptos básicos</b> como la valencia, el enlace y la hibridación.
Dominguez-Reyes et al. (2023)	España	<i>IEEE Transactions on Education</i>	Análisis de una propuesta de innovación	Diseño, creación y testeo de un material impreso en 3D con el objetivo de facilitar la enseñanza de la electricidad con el alumnado con ceguera total.	La herramienta 3D ha permitido al estudiante <b>trabajar de manera autónoma</b> en el análisis de circuitos eléctricos simples.

Singhal y Balaji  
(2022)



Dominguez-Reyes et  
al. (2023)



Díaz-Navarro y Sánchez  
de la Parra (2023)

# Conclusiones

1

## Futuras líneas

El uso educativo de la I3D es un campo aún por explorar, especialmente su aplicación a la enseñanza de la lectura (Agreda y Rodríguez, 2017) y la calidad de los modelos (Brittall et al., 2019).

2

## Beneficios

El impulso de la I3D hace evidente propuestas pioneras centradas en una lectura de manera consciente (Martín-Blas, 2019), favoreciendo el aprendizaje significativo, activo y participativo (Naranjo Sánchez, 2020). Además, es una técnica barata y perdurable en el tiempo Stone et al. (2020), Maldonado et al. (2021), Tobalina (2021).

3

## Incentivo a la lectura

Los recursos impresos en 3D son un incentivo a la lectura que auspician el gusto por la lectura, a la vez que desarrolla los prerrequisitos necesarios para adquirir en Braille.

4

## Formación

Formación y visibilidad presente y futura para una educación inclusiva (De la Torre et al., 2015).

# Referencias bibliográficas

- Agreda, M. y Rodríguez, J. (2017). Impresión 3D y discapacidad visual: implicaciones en la praxis educativa con la niñez. *Respuestas e Intervenciones Educativas En Una Sociedad Diversa*, 16-24.
- Brittell, M. E., Lobben, A. K. y Lawrence, M. M. (2019). Evaluación de la adecuación para el uso de símbolos empleados en mapas táctiles utilizando tres tecnologías de producción. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 74, 151-173.
- Cruz-Campos, J.-C. de la, Campos Soto, N., Rodríguez Jiménez, C. y Ramos Navas-Parejo, M. (2022). Impresión 3D en educación. Perspectiva teórica y experiencias en el aula. *Revista CENTRA de Ciencias Sociales: CENTRA Journal of Social Sciences*, ISSN-e 2951-8156, 67-80.
- De la Torre, J., Saorín, J. L., Meier, C., Melián-Díaz, D. y Drago-Díaz, M. D. (2015). Creación de réplicas de patrimonio escultórico mediante reconstrucción 3D e impresoras 3D de bajo coste para uso en entornos educativos. *Arte, Individuo y Sociedad*, 27(3), 429-446.
- Díaz-Navarro, S. y Sánchez De La Parra-Pérez, S. (2023). Human evolution in your hands. Inclusive education with 3D-printed TYPHOLOGICAL replicas. *Journal of Biological Education*, 57(2), 295-307. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1909635>
- Dominguez-Reyes, R., Moreno, L., Munoz-Sanchez, A., Ruiz Mezcua, B. y Savoini, B. (2023). Modular 3-D-Printed Education Tool for Blind and Visually Impaired Students Oriented to Net Structures. *IEEE Transactions on Education*, 66(1), 55-61. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3183244>
- Maldonado, A., Rouco, J. y Martínez, C. (2021). Arqueología, Impresión 3D y Tiflología. La Accesibilidad del Patrimonio Arqueológico como forma de difusión. *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, 31, 421-441.

# Referencias bibliográficas

Martín-Blas, Á. D. (2019). La impresión de figuras en 3D como incentivo a la lectura para personas con discapacidad visual. *Integración: Revista Digital Sobre Discapacidad Visual*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/196223>

Naranjo Sánchez, B. A., Banchón Morán, D. J. y Martínez Briones, C. A. (2020). Recursos didácticos 3D para el aprendizaje significativo de estudiantes con discapacidad visual. *Boletín Redipe*, 126-143, 9(3), <https://doi.org/10.36260/RBR.V9I3.938>

Singhal, I. y Balaji, B. S. (2022). Open-Source, Tactile 3D Printed Interlockable Tiles Incorporating Valency, Bonding, and Hybridization for Molecular Representation for Sighted and Visually Impaired Students. *Journal of Chemical Education*, 99(4), 1708-1714. <https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.1C01278>

Stone, B., Kay, D., Reynolds, A. y Brown, D. (2020). 3D Printing and Service Learning: Accessible Open Educational Resources for Students with Visual Impairment. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 32(2), 336-346.

Tobalina, B. (2021). El futuro de la impresión 3D es ya el presente. *Alfa*, 45, 40-45.

Torres, M. (2023). Incorporar objetos creados con impresora 3D para actividades en aulas de matemática inclusiva. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*.

# MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN



Julia Muñoz Aguilar  
juliaaguilar@uma.es

Miguel Fortes Sánchez  
miguelfortes@uma.es



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

