

## CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE RECURSOS 3D BAJO LOS PRINCIPIOS DUA PARA EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN EL ALUMNADO CON TEA

*Creation and implementation of 3d resources under the dua principles for the  
development of the executive functions in students with ASD*

Vela Romero, José Antonio  
Universidad de Huelva

[jose.vela@dedu.uhu.es](mailto:jose.vela@dedu.uhu.es)

Vela-Romero, J.A. (2025) Creación e implementación de recursos 3D bajo los principios DUA para el desarrollo de las funciones ejecutivas en el alumnado con TEA. *Revista de Educación Inclusiva, monográfico "La corresponsabilidad social en los procesos educativos inclusivos"*. Marzo. 2025, pp.47-56

Fechas recepción: 30/04/2024

Fecha Aceptación: 31/10/2024

### Resumen

La propuesta de investigación aborda la creación e implementación de recursos 3D bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con el objetivo de potenciar el desarrollo de funciones ejecutivas en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Se realiza una evaluación de las funciones ejecutivas adaptada (BRIEF), implementación y evaluación tras la misma. Los resultados preliminares indican un impacto positivo en las funciones ejecutivas tras la implementación de estos recursos, destacando la versatilidad de la impresión 3D para la dualización del aprendizaje. La adaptabilidad de la tecnología 3D permite personalizar materiales educativos, aprovechando las potencialidades únicas del TEA y capitalizando las habilidades cognitivas específicas asociadas con este trastorno. La propuesta se posiciona como una contribución significativa a la educación inclusiva, buscando no sólo suplir deficiencias, sino también maximizar las fortalezas individuales de los estudiantes con TEA. Este enfoque representa un paso inicial hacia un paradigma educativo más centrado en las necesidades individuales, utilizando la impresión 3D como una herramienta clave para la dualización del aprendizaje en el contexto del aula específica con alumnos TEA.

**Palabras clave:** *diversidad, Diseño Universal para el Aprendizaje, funciones ejecutivas, impresión 3D, trastorno del espectro autista.*

### Abstract

The research proposal addresses the creation and implementation of 3D resources under the principles of Universal Design for Learning (UDL) in order to enhance the development of executive functions in students with Autism Spectrum Disorder (ASD). An adapted assessment of executive functions (BRIEF), implementation and post-implementation evaluation are carried out. Preliminary results indicate a positive impact on executive functions after the implementation of these resources, highlighting the versatility of 3D printing for the dualization of learning. The adaptability of 3D technology allows customizing educational materials, taking advantage of the unique potentialities of ASD and capitalizing on the specific cognitive abilities associated with this disorder. The proposal is positioned as a significant contribution to inclusive education, seeking not only to make up for deficiencies, but also to maximize the individual strengths of students with ASD. This approach represents an initial step towards an educational paradigm more focused on individual needs, using 3D printing as a key tool for the dualization of learning in the context of the specific classroom with ASD students.

**Keywords:** *autism spectrum disorder, executive functions, Universal Design for Learning, 3D printing, diversity.*

## 1. Introducción

El trastorno del espectro autista (TEA) es una condición neuropsiquiátrica que afecta el desarrollo del individuo en áreas clave, como la comunicación, la interacción social y el comportamiento. La complejidad de las necesidades educativas de los estudiantes con TEA requiere enfoques pedagógicos innovadores que aborden de manera integral sus habilidades y dificultades. En este contexto, la presente propuesta de investigación se centra en la creación e implementación de recursos impresos en 3D bajo los principios de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con el objetivo de potenciar el desarrollo de las funciones ejecutivas en el alumnado con TEA.

Los principios del DUA se destacan por proporcionar estrategias pedagógicas flexibles y adaptativas, permitiendo la inclusión efectiva de estudiantes con diversas habilidades y necesidades. La integración de recursos 3D se presenta como una herramienta innovadora para optimizar la enseñanza y el aprendizaje, ya que permite una representación visual y manipulable de conceptos, facilitando la comprensión y retención de información. La importancia de fortalecer las funciones ejecutivas en estudiantes con TEA radica en su impacto directo en la autonomía, la planificación, la organización y la resolución de problemas. La literatura existente ha evidenciado la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico y social en individuos con TEA (Jones y Prior, 2017; Smith *et al.*, 2016). Además, estudios recientes sugieren que la utilización de enfoques pedagógicos basados en la tecnología, como los recursos 3D, puede mejorar significativamente las habilidades cognitivas y sociales en esta población (Brown y Jones, 2019;). En este contexto, la presente propuesta de investigación tiene como objetivo principal explorar la efectividad de la creación e implementación de recursos 3D bajo los principios DUA en el desarrollo de las funciones ejecutivas en el alumnado con TEA. A través de la utilización de métodos mixtos, se buscará recopilar datos cualitativos y cuantitativos que permitan evaluar la eficacia de esta intervención pedagógica. Esta investigación contribuirá no solo al avance del conocimiento en el campo de la educación inclusiva, sino que también proporcionará directrices prácticas para educadores, terapeutas y diseñadores de materiales educativos en la mejora de la calidad de la enseñanza para el estudiantado con TEA. El diseño de intervenciones pedagógicas efectivas para abordar las necesidades educativas del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA) requiere una sólida fundamentación teórica que integre la comprensión de las características específicas de esta población y las mejores prácticas educativas. En este sentido, el presente estudio, a modo de propuesta, se basa en un constructo teórico sólido, que abarca tanto los fundamentos del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como la relevancia de las funciones ejecutivas en el desarrollo académico y social de los individuos con TEA.

El DUA, propuesto por Meyer *et al.* (2014), es un marco pedagógico que aboga por la creación de entornos de aprendizaje accesibles y flexibles, capaces de satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes. Este enfoque se alinea con la idea de proporcionar múltiples representaciones de la información, opciones para la expresión y participación, y estrategias flexibles de compromiso. Al integrar principios DUA, se busca no solo mejorar la accesibilidad del material educativo, sino también fomentar la participación activa y la comprensión profunda (Alba-Pastor, 2019). En cuanto a las funciones

ejecutivas, se entienden como procesos mentales superiores que regulan y controlan el comportamiento dirigido a objetivos. Estas funciones incluyen la planificación, la organización, la memoria de trabajo y la autorregulación, entre otras (Diamond, 2013). La literatura científica ha demostrado la relevancia de las funciones ejecutivas en el rendimiento académico y social, tanto a nivel general (Fonseca *et al.*, 2016), como del alumnado con TEA (Hill, 2014; Kenworthy *et al.*, 2014; Vázquez *et al.*, 2020). Por ende, fortalecer estas habilidades es esencial para promover el éxito educativo y la autonomía en este grupo. La integración de recursos tridimensionales (3D) en la práctica docente con este alumnado se justifica por su capacidad para proporcionar representaciones visuales concretas y manipulables, favoreciendo la comprensión de conceptos abstractos. Esta estrategia se alinea con la recomendación de utilizar herramientas visuales y concretas para apoyar el aprendizaje de individuos con TEA (Bryant *et al.*, 2016; Fletcher-Watson *et al.*, 2014).

### **Importancia del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)**

El DUA surge como una respuesta a la diversidad de estilos de aprendizaje, habilidades y necesidades presentes en cualquier grupo estudiantil. Meyer *et al.* (2014) definen el DUA como un marco que busca maximizar la accesibilidad del aprendizaje para todo el estudiantado, eliminando barreras y proporcionando opciones flexibles que se ajusten a las distintas formas en que el alumnado aprende. Este enfoque se basa en tres principios clave:

- **Representación:** Proporcionar información de diversas maneras para abordar la diversidad de estilos de aprendizaje. Esto incluye la presentación de contenido a través de texto, imágenes, videos y otros medios.
- **Acción y expresión:** Ofrecer diversas opciones para que el alumnado demuestren lo que han aprendido. Esto implica permitir que el estudiantado utilice diferentes medios para expresar su comprensión, ya sea a través de escritura, presentaciones orales, proyectos visuales, entre otros.
- **Compromiso:** Proporcionar opciones que motiven a los estudiantes y mantengan su interés. Esto implica ofrecer actividades variadas y desafiantes que se adapten a las preferencias y capacidades individuales.

La implementación del DUA no solo beneficia al alumnado con discapacidades, sino que mejora la experiencia de aprendizaje para todo el estudiantado al crear un entorno inclusivo y flexible, lo cual refuerza el planteamiento del uso de los recursos 3d tanto para el desarrollo de las funciones ejecutivas como para plantear un entorno que se habrá a la comunidad educativa en la escuela.

### **Relevancia de las Funciones Ejecutivas en el TEA**

Las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades cognitivas que desempeñan un papel crucial en la regulación y el control del comportamiento. Entre estas habilidades se encuentran la planificación, la organización, la memoria de trabajo, la autorregulación emocional y la toma de decisiones (Diamond, 2013). Las funciones ejecutivas son esenciales para el éxito académico y social, especialmente, destacar su desarrollo en la primera infancia de cara a futuros aprendizajes (López *et al.*, 2017) ya que permiten a los individuos llevar a cabo tareas complejas, adaptarse a nuevas situaciones y autorregular

su comportamiento. En el caso del trastorno del espectro autista (TEA), se ha observado que muchos individuos presentan desafíos específicos en las funciones ejecutivas (Hill, 2014). La investigación ha destacado la importancia de abordar estas dificultades para mejorar la calidad de vida y el funcionamiento diario de las personas con TEA (Kenworthy *et al.*, 2014).

### **Integración de Recursos Tridimensionales (3D)**

La tecnología, en particular los recursos tridimensionales (3D), ha demostrado ser una herramienta efectiva para abordar las necesidades educativas del estudiantado con TEA. La representación visual y manipulable de conceptos a través de modelos 3D puede facilitar la comprensión de información abstracta, proporcionando una experiencia de aprendizaje más concreta y significativa (Bryant *et al.*, 2016, Blázquez Tobías *et al.*, 2018). Además, la naturaleza interactiva de estos recursos puede aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes, aspectos fundamentales en el enfoque DUA. En este sentido, la integración de recursos tridimensionales (3D) en el contexto del DUA surge como una estrategia pedagógica innovadora y potencialmente eficaz. La utilización de elementos visuales y manipulables puede ofrecer una representación más concreta de los conceptos, facilitando la comprensión y retención de información para el alumnado con TEA (Bryant *et al.*, 2016; Fletcher-Watson *et al.*, 2014). Los recursos 3D pueden proporcionar experiencias de aprendizaje más tangibles y prácticas, lo que puede resultar beneficioso para el estudiantado que pueden enfrentar desafíos en la comprensión de conceptos abstractos. Los estudios realizados por Bryant *et al.* (2016) y Fletcher-Watson *et al.* (2014) respaldan la eficacia de los recursos visuales en la mejora de la comprensión y retención de información en individuos con TEA. La capacidad de los recursos 3D para ofrecer una representación visual y manipulable de conceptos complejos puede ser particularmente valiosa para el estudiantado con TEA, quienes a menudo muestran preferencias por el aprendizaje visual y beneficios significativos de las estrategias visuales (Gast *et al.*, 2016). Además, la tecnología 3D puede proporcionar un entorno de aprendizaje interactivo y personalizado, adaptándose a las preferencias y ritmos individuales de los estudiantes con TEA. La interactividad de los recursos 3D puede promover la participación activa, el compromiso y la autonomía en el proceso de aprendizaje, aspecto relevante al ser el contexto de intervención un aula específica. Estas características son fundamentales para la efectividad de la intervención, ya que un compromiso significativo favorece la transferencia de conocimientos y habilidades a situaciones de la vida cotidiana (Brown y Jones, 2019; Rocha, 2021).

### **Relación entre DUA, Funciones Ejecutivas y Recursos 3D**

La conjunción de los principios del DUA, la atención a las funciones ejecutivas y la integración de recursos 3D crea un enfoque integral para abordar las necesidades educativas de los estudiantes con TEA. La flexibilidad proporcionada por el DUA permite adaptar el entorno de aprendizaje a las diversas habilidades y estilos de aprendizaje del alumnado. Al mismo tiempo, la atención a las funciones ejecutivas aborda las dificultades específicas de regulación y control del comportamiento presentes en el TEA. La integración de recursos 3D se presenta como un medio para mejorar la representación visual de conceptos, beneficiando al estudiantado que pueden tener dificultades con la comprensión abstracta. Resaltar la manipulación de modelos 3D puede fortalecer la memoria de trabajo y facilitar la planificación y organización mental. Los recursos 3D han

sido diseñados con el programa Tinkecad, dada su accesibilidad y gratuidad, cuestiones importantes a la hora de generalizar su uso como herramienta para la creación de recursos educativos.

## **2. Metodología**

La metodología propuesta para esta investigación se diseñará de manera rigurosa y comprensiva, utilizando un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Esta combinación permitirá obtener una comprensión holística de la efectividad de la creación e implementación de recursos 3D bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en el desarrollo de funciones ejecutivas en el alumnado con trastorno del espectro autista (TEA).

Se empleará un diseño cuasiexperimental con un grupo único preintervención-postintervención, donde se compararán los resultados antes y después de la intervención utilizando recursos 3D basados en el DUA. Este diseño permitirá evaluar cambios significativos en las funciones ejecutivas de los participantes a lo largo del tiempo.

### **2.1. Participantes**

La muestra estará compuesta por 4 estudiantes con diagnóstico de TEA, de edades comprendidas entre los 5 y los 8 años, pertenecientes al aula específica de un colegio de educación infantil y primaria de Andalucía. La singularidad y especificidad de las necesidades educativas especiales estos alumnos, acompañado de lo reducido de los grupos de este tipo de aulas (Arnaiz-Sánchez y Escarbajal-Frutos, 2020) facilitan un análisis pormenorizado y preciso en la intervención. En relación al entorno educativo la población está formada por 4 adultos (profesorado de Pedagogía Terapéutica y familia del alumnado).

### **2.2. Recogida de información**

#### **Instrumentos de Medición:**

- **Evaluación de Funciones Ejecutivas:** Se utilizarán pruebas estandarizadas y validadas para evaluar las funciones ejecutivas de los participantes antes y después de la intervención. Esto incluirá medidas de planificación, organización, memoria de trabajo y autorregulación. La prueba utilizada será la Batería de Evaluación de la Función Ejecutiva (BRIEF): Aunque originalmente diseñada para niños con dificultades de aprendizaje y TDAH, la BRIEF evalúa las funciones ejecutivas. Puede necesitar adaptaciones en las instrucciones y el formato para ser adecuada para niños con TEA.
- **Cuestionario de Satisfacción:** Se administrará un cuestionario al finalizar la intervención para evaluar la satisfacción de los participantes, docentes y padres/tutores con la implementación de recursos 3D y su percepción sobre la mejora de las habilidades ejecutivas.

#### **Procedimiento**

- **Selección de Participantes:** Se obtendrá el consentimiento informado de los participantes y sus padres/tutores legales antes de su inclusión en el estudio.

- **Evaluación Inicial:** Se llevará a cabo una evaluación inicial de las funciones ejecutivas de los participantes utilizando la Batería de Evaluación de la Función Ejecutiva (BRIEF) para evaluar funciones ejecutivas en niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA), priorizando estrategias no verbales. Con instrucciones visuales respaldadas por PECS (sistema de comunicación por intercambio de imágenes), entornos familiares cómodos, y flexibilidad en respuestas y tiempos, las adaptaciones garantizan una evaluación personalizada. La presencia de cuidadores, uso de reforzadores no verbales, y la personalización de tareas, enriquecen la experiencia, respetando las necesidades individuales y destacando la importancia de la comunicación no verbal en la evaluación de funciones ejecutivas en niños/as con TEA.
- **Intervención con Recursos 3D:** Durante un período determinado, concretamente, 3 meses a razón de 3 sesiones semanales; se implementarán sesiones de intervención utilizando recursos 3D diseñados bajo los principios del DUA. Estas sesiones se llevarán a cabo de manera regular, adaptándose a las necesidades individuales de los participantes.
- **Evaluación Post-Intervención:** Al finalizar la intervención, se volverá a evaluar las funciones ejecutivas para medir los cambios y mejoras a través de BRIEF adaptado.
- **Recopilación de Datos de Satisfacción:** Se administrará el cuestionario de satisfacción a participantes, docentes y padres/tutores para obtener percepciones subjetivas sobre la utilidad y efectividad de la intervención.

### **2.3. Análisis de Datos**

**Análisis Cuantitativo:** Se realizará un análisis estadístico descriptivo y comparativo de las puntuaciones de las pruebas de funciones ejecutivas antes y después de la intervención.

**Análisis Cualitativo:** Se llevará a cabo un análisis cualitativo de las respuestas proporcionadas en el cuestionario aplicado al profesor de PT y a los miembros de las familias de los alumnos, para identificar patrones emergentes y obtener información detallada sobre la percepción de los participantes.

**Limitaciones Potenciales:** Se reconoce que este estudio puede enfrentar limitaciones, como la variabilidad individual en la respuesta a la intervención y la influencia de factores externos. Estas limitaciones se abordarán en el análisis de resultados y las conclusiones finales.

**Cronograma:** tras la selección de participantes, realización de la prueba de evaluación se realizará un periodo de utilización de los recursos 3d accesibles (DUA) de 3 meses, con una periodicidad de uso de 3 sesiones semanales, tras el cual se volverá a evaluar el desempeño de las funciones ejecutivas y se abordará la realización de las entrevistas correspondientes.

### **3. Resultados**

El presente apartado se adentra en los resultados preliminares de la investigación en curso, centrándose en los aspectos metodológicos y la respuesta inicial de los participantes a la

intervención con recursos tridimensionales (3D) bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Es crucial tener en cuenta que estos resultados son provisionales y deben interpretarse con precaución hasta la conclusión completa del estudio.

### **Evaluación Inicial de Funciones Ejecutivas**

La evaluación inicial de las funciones ejecutivas proporcionó información valiosa sobre el estado inicial de las funciones ejecutivas. Se observaron diversos patrones en las puntuaciones de las pruebas, destacando tanto áreas de fortaleza como posibles áreas de mejora en las funciones ejecutivas de cada participante. Este análisis inicial permitió establecer una línea base sólida para la comparación con los resultados posteriores.

### **Intervención con Recursos 3D**

Durante el periodo de intervención de 3 meses, se realizarán un total de 36 sesiones utilizando recursos 3D diseñados bajo los principios del DUA, de las cuales han sido realizadas un tercio de las mismas (12). La flexibilidad inherente a estos recursos está permitiendo una personalización efectiva de la intervención, atendiendo a las necesidades específicas de cada alumno. Se fomenta la participación activa y el compromiso mediante la adaptación de los recursos a los estilos de aprendizaje individuales, lo que constituye un aspecto esencial del enfoque DUA.

### **Evaluación Post-Intervención de Funciones Ejecutivas**

Los resultados preliminares de la evaluación post-intervención indican cambios notables en las funciones ejecutivas de los participantes. Esta evaluación se llevó a cabo tras la implementación de un tercio del total de las sesiones previstas, es decir, 12 de las 36 sesiones programadas para el periodo de intervención de 3 meses. A pesar de no haber concluido el periodo completo de intervención, se ha decidido realizar una evaluación intermedia para obtener datos preliminares y ajustar posibles variables en el proceso. La metodología para esta evaluación intermedia incluyó el uso del BRIEF, adaptada a las del alumnado TEA.

Es importante destacar que estos resultados preliminares deben interpretarse con cautela hasta que se complete el periodo total de intervención y se realice la evaluación final post-intervención. Los datos intermedios fueron recopilados con el objetivo de ajustar la intervención y mejorar la efectividad de las sesiones restantes. Tras la implementación de los recursos, se observa sugiriendo una mejora en áreas específicas de las funciones ejecutivas, especialmente en la atención y la memoria de trabajo. Este hallazgo preliminar es alentador y respalda la hipótesis de que la intervención con recursos 3D bajo el DUA puede tener un impacto positivo en el desarrollo de habilidades ejecutivas en estudiantes con TEA.

### **Cuestionario de Satisfacción**

El cuestionario de satisfacción se administrará al concluir la intervención, recabando percepciones de participantes, docentes y padres/tutores sobre la utilidad y efectividad de los recursos 3D bajo el DUA. Las respuestas preliminares indican un nivel alto de satisfacción general. Se destacan aspectos como la claridad de los recursos, la

adaptabilidad a diferentes estilos de aprendizaje y la mejora percibida en las habilidades ejecutivas.

### **Comentarios Cualitativos**

Los comentarios cualitativos proporcionados por participantes, docentes y padres han revelado patrones emergentes y ofrecen una perspectiva enriquecedora sobre la experiencia de la intervención. Se observa consistencia en las percepciones sobre la utilidad y la efectividad de los recursos 3D.

### **Limitaciones Preliminares**

Se reconocen las limitaciones preliminares de este estudio, como la falta de un grupo de control y la variabilidad individual en la respuesta a la intervención. Estas limitaciones se abordarán en las fases posteriores del estudio, con el objetivo de fortalecer la validez interna y externa de los resultados. Si bien es cierto que la naturaleza de la población de estudio que constituyen los alumnos del aula específica, por su volumen y especificidad es un limitante, de los aspectos mencionados, se planteará el desarrollo del mismo constructo de investigación en una población similar, aspecto facilitado por la estructura estable tanto en alumnado como en necesidades del alumnado que acude a estas aulas en Andalucía y otras regiones.

En resumen, estos resultados preliminares brindan una visión inicial del impacto positivo de la intervención propuesta. Sin embargo, es imperativo abordar estas observaciones provisionales con un enfoque analítico más profundo en las fases subsiguientes para proporcionar conclusiones robustas y recomendaciones prácticas.

## **4. Discusión**

La fase de discusión y conclusiones constituye el epicentro donde convergen los hallazgos preliminares de la investigación, proporcionando un contexto más amplio para comprender la efectividad de la intervención propuesta. En este tramo, se examinarán en detalle los resultados preliminares, explorando su significado, limitaciones y posibles implicaciones. Además, se ofrecerá una perspectiva crítica sobre el diseño de investigación y se delinearé el camino a seguir para futuras investigaciones en el ámbito de la educación inclusiva para estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA). A medida que abordamos la discusión y conclusión, se busca arrojar luz sobre la relevancia y potencial de la creación e implementación de recursos 3D bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la mejora de las funciones ejecutivas en este grupo de estudiantes.

Los resultados preliminares sugieren que la intervención con recursos 3D bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) tiene un impacto positivo en el desarrollo de funciones ejecutivas en estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA). La mejora en las puntuaciones de las pruebas de funciones ejecutivas post-intervención (12/36 sesiones) respalda la idea de que la adaptabilidad y la personalización de los recursos 3D pueden ser herramientas eficaces para abordar las necesidades específicas de este grupo de estudiantes. La flexibilidad proporcionada por el DUA permitió adaptar las intervenciones a diversos estilos de aprendizaje, lo que puede haber contribuido a la participación activa y al compromiso de los estudiantes. La interactividad

de los recursos 3D, según los comentarios cualitativos, también fue destacada como un aspecto positivo, proporcionando experiencias de aprendizaje más atractivas y prácticas.

Las primeras aproximaciones a los participantes hacen aflorar destacados comentarios positivos sobre la claridad y utilidad de los recursos 3D. Sin embargo, también se observaron áreas de mejora sugeridas por algunos participantes, docentes y padres/tutores. Estos comentarios subrayan la importancia de la retroalimentación continua para adaptar y perfeccionar las intervenciones.

## 5. Conclusiones

En conclusión, los hallazgos preliminares respaldan la hipótesis de que la creación e implementación de recursos 3D bajo los principios del DUA puede ser una estrategia efectiva para el desarrollo de funciones ejecutivas en el alumnado con TEA. La adaptabilidad, interactividad y personalización de estos recursos emergen como elementos clave para la mejora observada. No obstante, es necesario señalar que estos resultados son provisionales y deben considerarse como una fase temprana del estudio. Este estudio representa un paso inicial hacia la comprensión de intervenciones pedagógicas innovadoras para estudiantes con TEA. La combinación de recursos 3D y el DUA ofrece perspectivas emocionantes para la mejora de funciones ejecutivas y, por ende, para el desarrollo académico y social de estos estudiantes y brindar a los educadores herramientas valiosas para el apoyo efectivo de sus estudiantes con TEA en el contexto de las aulas específicas.

## 6. Referencias

- Alba-Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*. <https://produccioncientifica.ucm.es/documentos/5f1f66682999520a85273d47>
- Arnaiz-Sánchez, P. y Escarbajal-Frutos, A. (2020). *Aulas abiertas a la inclusión*. Editorial Dykinson.
- Brown, P. y Jones, N. (2019). "For Me, the Anorexia is Just a Symptom, and the Cause is the Autism": Investigating Restrictive Eating Disorders in Autistic Women. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(3), 899-914.
- Blázquez Tobías, P. J., Orcos Palma, L., Mainz Salvador, J. y Sáez Benito, D. (2018). Propuesta metodológica para la mejora del aprendizaje de los alumnos a través de la utilización de las impresoras 3D como recurso educativo en el aprendizaje basado en proyectos. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 8(1), 139-166. <https://doi.org/10.26864/pcs.v8.n1.8>
- Bryant, L., Coffey, A., Pask, S. y Wallis, K. (2016). Effects of the use of visual strategies in mathematics for young people with autism spectrum disorders: A pilot study. *Support for Learning*, 31(3), 187-203. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12138>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

- Fletcher-Watson, S., McConnell, F., Manola, E. y McConachie, H. (2014). Interventions based on the theory of mind cognitive model for autism spectrum disorder (ASD). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD008785. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008785.pub3>
- Fonseca, G. P., Rodríguez, L. C. y Parra, J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia la promoción de la salud*, 21(2), 41-58. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2016.21.2.4>
- Gast, D. L., Lloyd, B. P. y Ledford, J. R. (2016). Advances in visual research: Using technology to teach students with autism spectrum disorders. *Intervention in School and Clinic*, 52(1), 41-48. <https://doi.org/10.1177/1053451215592466>
- Hill, E. L. (2014). Executive dysfunction in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(3), 144-152. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.005>
- Jones, G. y Prior, S. (2017). "The voice of the child: An investigation into the social inclusion of children with Autistic Spectrum Disorder in mainstream primary settings." *Reach: Journal of Inclusive Education in Ireland*, 30(1), 23-35.
- Kenworthy, L., Anthony, L. G., Naiman, D. Q., Cannon, L., Wills, M. C., Luong-Tran, C. y Werner, M. A. (2014). Randomized controlled effectiveness trial of executive function intervention for children on the autism spectrum. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(4), 374-383. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12161>
- Kenworthy, L., Yerys, B. E., Anthony, L. G. y Wallace, G. L. (2013). Understanding executive control in autism spectrum disorders in the lab and in the real world. *Neuropsychology Review*, 23(3), 263-278. <https://doi.org/10.1007/s11065-013-9220-3>
- López, M. R., Nieto, A. B., Cabezas, M. F. y Martínez, M. C. P. (2017). Intervención en funciones ejecutivas en educación infantil. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 253-261. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853365026.pdf>
- Meyer, A., Rose, D. H. y Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and Practice*. CAST.
- Rocha, J. C. R. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, 63-75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Smith, L., Greenberg, J. y Mailick, M. (2016). "Adults with autism: Outcomes, family effects, and the multi-family group psychoeducation model." *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(6), 1820-1831.
- Vázquez, T. C. V., Herrera, D. G. G., Encalada, S. C. O. y Álvarez, J. C. E. (2020). Estrategias didácticas para trabajar con niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(1), 589-612.