

ERRORES ASOCIADOS AL USO DEL ESQUEMA EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS POR UNA ESTUDIANTE CON AUTISMO

Errors associated with the use of the schema for additive problem-solving by a student with autism

Fernández-Cobos, R., González-de Cos, L. y Polo-Blanco, I.
Universidad de Cantabria

Resumen

En este trabajo, se analizan los errores cometidos por una estudiante con autismo, discapacidad intelectual y dificultades del lenguaje durante la fase de instrucción de resolución de problemas de una intervención diseñada en el marco de la instrucción basada en esquemas modificada (MSBI). Con el objetivo de que la estudiante aprenda a resolver problemas de combinación con estructura aditiva, se utiliza un esquema con material manipulativo, una hoja de trabajo y una hoja de pautas; y se pone en práctica una instrucción explícita planificada. Los errores observados en relación con el uso del esquema manifiestan dificultades relacionadas con el uso procedimental de los materiales (tanto del esquema como de los policubos) y con la comprensión del problema. Se discute el efecto de las medidas desplegadas como respuesta a lo largo de la instrucción.

Palabras clave: resolución de problemas, instrucción, autismo.

Abstract

This study delves into the errors made by a student with autism, intellectual disability, and language difficulties within the problem-solving instruction phase of an intervention designed under the Modified Schema-Based Instruction (MSBI) framework. With the aim of helping the student learn to solve combination problems with an additive structure, a schema with manipulatives, a worksheet, and a task analysis are utilized, along with planned explicit instruction. Identified errors concerning the schema usage manifested challenges associated with the procedural use of materials (both the schema and the manipulatives) as well as difficulties in problem comprehension. The impact of the implemented measures throughout the instructional process is discussed.

Keywords: problem solving, instruction, autism.

INTRODUCCIÓN

Resolver problemas aritméticos verbales requiere movilizar una serie de habilidades que trasciende el ámbito exclusivamente matemático, como, por ejemplo, la comprensión de enunciados y situaciones, el uso de la memoria de trabajo para crear una representación mental o la planificación del proceso de resolución (Daroczy et al., 2015). Para los estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA), la resolución de problemas plantea, en general, dificultades añadidas, en la medida en que muchos de ellos experimentan dificultades de comprensión verbal y alteraciones en las funciones ejecutivas (Polo-Blanco, Suárez-Pinilla et al., 2024).

La instrucción basada en esquemas (SBI; por sus siglas en inglés) ha demostrado ser una práctica útil en la enseñanza de resolución de problemas a alumnado con TEA (Root et al., 2021). Para incluir medidas que se adapten a diversos perfiles de estudiantes con discapacidades severas, Spooner et al. (2017) presentaron un modelo de instrucción basada en esquemas modificada (MSBI) que pone un énfasis especial en la comprensión conceptual de la resolución de problemas, no solo proporcionando

un formato accesible, sino trabajando también las relaciones implícitas en su estructura y cuyo dominio, eventualmente, permitiría generalizar las habilidades adquiridas. Algunos estudios han mostrado la utilidad de la metodología MSBI para la enseñanza de problemas de estructura aditiva a estudiantes con TEA. En particular, Root et al. (2017) establecieron una relación funcional entre su intervención y las habilidades de resolución de problemas de comparación de tres estudiantes con TEA y discapacidad moderada. También, Polo-Blanco, González et al. (2024) observaron una mejora en la resolución de problemas de cambio en tres estudiantes con discapacidad moderada (dos de ellos con TEA). Trabajando específicamente problemas de combinación —aquellos que plantean una situación en la que dos conjuntos de elementos (partes) se juntan para conformar el total (Carpenter y Moser, 1984)—, Root y Browder (2017) probaron una relación funcional entre su intervención basada en MSBI y las habilidades de resolución de problemas de tres estudiantes con TEA y discapacidad intelectual. Por otra parte, Root et al. (2018) constataron el impacto positivo de otra intervención basada en MSBI en tres estudiantes con TEA (dos de ellos con discapacidad intelectual, y uno de estos, además, con dificultades del lenguaje).

El análisis que recoge este trabajo se contextualiza en la implementación de una metodología MSBI para enseñar resolución de problemas de combinación (suma y resta) a cuatro estudiantes con TEA, discapacidad intelectual y dificultades del lenguaje (Fernández-Cobos y Polo-Blanco, 2024). En particular, se analizan los errores cometidos durante la instrucción por una participante del estudio mencionado que necesitó utilizar el esquema con material manipulativo. Planteamos las siguientes preguntas de investigación: (a) ¿cuáles son los principales errores relacionados con el uso del esquema que comete la estudiante durante la instrucción?; y (b) ¿qué medidas se desplegaron como respuesta y qué impacto tuvieron en el progreso de la estudiante?

METODOLOGÍA

La intervención se concibió originalmente con la intención de evaluar la metodología MSBI empleada utilizando un diseño de línea de base múltiple (Horner y Baer, 1978) con cuatro sujetos. El diseño considerado en Fernández-Cobos y Polo-Blanco (2024) contempla las siguientes fases: establecimiento de una línea de base, instrucción, seguimiento, generalización y mantenimiento. Este trabajo se focaliza en un componente de la instrucción: los problemas en modalidad guía, para los que se puede ofrecer retroalimentación al estudiante. En particular, se presentan los errores en las resoluciones espontáneas de una sola estudiante al utilizar el esquema grande con material manipulativo durante los problemas de suma, resta y mezclados, así como las medidas que la instructora puso en marcha como respuesta para ayudarle en el proceso de resolución.

Participante

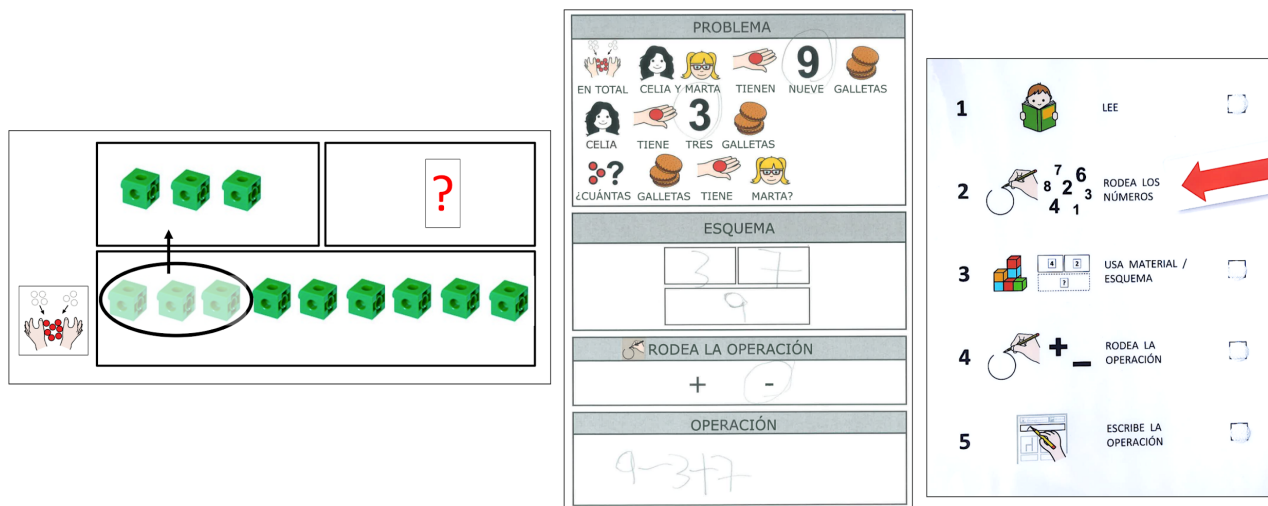
Emmy (pseudónimo) es una niña de nacionalidad española que fue diagnosticada con TEA —a la edad de 3 años— y discapacidad intelectual. Cuando comenzó el estudio, Emmy tenía 13 años y estaba escolarizada a tiempo completo en el centro de Educación Especial donde se realizó la intervención. Mostraba dificultades de comprensión y comunicación, con presencia de estereotipos y ecolalias, pero leía y escribía textos sencillos. De acuerdo con el Test de Vocabulario en Imágenes Peabody (PPTV-III; Dunn et al., 2006), Emmy tenía una edad verbal equivalente a 5 años. En matemáticas, Emmy contaba, reconocía los números hasta el 20 y era capaz de realizar sumas, aunque no movilizaba esta habilidad en contextos de resolución de problemas. Todavía no sabía restar. Su edad matemática, de acuerdo con el Test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3; Ginsburg et al., 2007) era equivalente a 5 años y un mes.

Materiales de la intervención

Las adaptaciones consideradas (ver Figura 1) incluyen una hoja de pautas, con intención de ayudar a estudiantes con posibles dificultades de planificación o memoria de trabajo, proponiéndoles unos pasos para organizar el proceso de resolución; una hoja de trabajo, que estructura este proceso e

incluye una versión del enunciado con pictogramas y un esquema de combinación; y una versión grande (tamaño A4) y plastificada del esquema con material manipulativo y dos pictogramas que se pueden pegar con velcro para identificar la cantidad “total” del problema y la cantidad desconocida, respectivamente. El uso del esquema permite desplegar, si se necesita, una estrategia informal usando la representación que más convenga (concreta o simbólica) en función de la comprensión que muestre el estudiante y ayuda a comprobar que atribuye el significado adecuado a los datos. En su versión simbólica, facilita el paso a la resolución formal del problema mediante hechos numéricos.

Figura 1. Materiales empleados durante una intervención MSBI (Fernández-Cobos y Polo-Blanco, 2024): esquema con policubos y pictogramas (izquierda), hoja de trabajo (centro) y hoja de pautas (derecha)



Recogida de datos

La intervención se llevó a cabo de marzo a junio de 2023, en el mismo centro de Educación Especial en que los participantes estaban escolarizados y con una frecuencia de dos o tres días a la semana; dedicando de 15 a 30 minutos por día, en función de la concentración del estudiante. Se realizó de forma individualizada en un aula sin distracciones y conducida por una instructora con experiencia previa como profesora de apoyo de alumnado con necesidades educativas especiales. Para identificar los errores cometidos por la estudiante relacionados con el uso del esquema grande y el material manipulativo, así como para proponer posibles medidas a implementar durante las siguientes sesiones de instrucción, se analizaron los vídeos de las sesiones de instrucción.

Diseño de la instrucción

Durante cada sesión de instrucción, se siguió una secuencia modelización-guía-evaluación (Spooner et al., 2017), en la que la instructora modelizaba primero la resolución de uno o dos problemas; después, acompañaba a la estudiante durante la resolución de otros problemas (su número podía variar en función de las necesidades), ofreciéndole guía cuando manifestaba dificultades; y, por último, la estudiante resolvía sin ayuda otros problemas, lo que permitía a los investigadores evaluar los aprendizajes adquiridos. En la modalidad guía, siguiendo prácticas habituales en las metodologías MSBI (Spooner et al., 2017), la instructora llevó a cabo una instrucción explícita, en la que se utilizó un sistema planificado de apoyos mínimos (según el cual se ajustaba la ayuda suministrada a las necesidades de la estudiante) y se corregían los errores (dando un margen de unos segundos antes de ofrecer indicaciones, para dar la oportunidad a la estudiante de mostrar conductas espontáneas y autocorregirse). Dadas las dificultades lingüísticas de los participantes, también se utilizaron una serie de preguntas guía, para enfatizar el significado de los datos que aparecían en los enunciados (Fernández-Cobos y Polo-Blanco, 2024). La instrucción se llevó a cabo en tres fases secuenciales: una con problemas de suma, otra con problemas de resta y una última fase con problemas mezclados

para enseñar a discriminar entre los dos tipos. En todos ellos, se insistía durante las preguntas guía en identificar el total y la cantidad desconocida y se pedía a la estudiante que colocara ambos pictogramas (total y cantidad desconocida) en los lugares correspondientes del esquema. La estrategia de suma que se enseñó consistió en representar con policubos las cantidades dadas en el enunciado en las dos casillas superiores del esquema, para juntarlas luego en la casilla grande de abajo, donde previamente se habían colocado los pictogramas del total y la cantidad desconocida. En los problemas de resta, se colocaba primero el total en la casilla grande del esquema, y después se le quitaba la parte conocida (moviendo los policubos correspondientes a la primera casilla). El resto de policubos, que representaba la solución, se colocaba en la segunda casilla.

Categorías de análisis

Para definir las categorías de análisis, se llevó a cabo un análisis cualitativo de las grabaciones. Una vez identificados los errores, se clasificaron en los tipos que se muestran en la Tabla 1, agrupados a su vez en dos dimensiones. Por un lado, si el error se relaciona con la estrategia desplegada con el esquema o con el uso de los policubos; por otro lado, si la naturaleza del error se considera procedimental o conceptual, entendiendo por procedimentales aquellos errores que se asocian al desarrollo de un proceso o algoritmo en diferentes pasos y por conceptuales aquellos relacionados con la comprensión o la relación entre representaciones del problema (Rittle-Johnson y Schneider, 2015). Los errores fueron codificados de forma independiente por dos de los autores de este trabajo, revisando después las codificaciones hasta llegar a un consenso. Siguiendo las recomendaciones de Spooner et al. (2017), la instructora tenía como indicación proporcionar corrección de errores en un formato de “modelización y evaluar otra vez”. En consecuencia, la mayor parte de las medidas asociadas, recogidas *a posteriori* en la Tabla 1, comportan modelización por parte de la instructora para dejar, a continuación, que la estudiante reproduzca el procedimiento.

En primer lugar, se identificaron errores vinculados al desarrollo procedimental de la estrategia informal. Estos errores se cometieron cuando la estudiante no consiguió replicar la estrategia que modelizaba la instructora. Esto ocurría cuando la estudiante no establecía, en base a su significado, una correspondencia entre las cantidades del problema y las casillas del esquema (E1); o cuando no llevaba a cabo de manera consistente la secuencia de pasos que conformaban la estrategia (E2). Por otra parte, aunque el orden de las cantidades que representan las partes del problema no es relevante en el caso de la suma, sí lo es en los problemas de resta. En estos casos, un intercambio de las partes en el esquema (E3) podía inducir errores en los pasos posteriores del proceso de resolución, como, por ejemplo, en la escritura formal de la operación. En todos estos casos, la modelización fue la medida desplegada como respuesta por parte de la instructora, así como el uso del pictograma de “total” para facilitar la asignación de la cantidad correspondiente a la casilla grande del esquema.

En segundo lugar, se identificaron errores debidos a dificultades para comprender la relación entre el tipo de problema y la estrategia informal elegida. En este sentido, la estudiante podía no vincular la estrategia con la situación del problema y el cálculo de la solución (E4); pero también podía elegir una estrategia informal sin tener en cuenta el tipo de problema, como ocurrió cuando eligió la estrategia de la operación inversa (E5). Como respuesta a E4, la instructora pidió a la estudiante que contara de nuevo los policubos, al tiempo que hacía referencia a la modelización del problema; frente a E5, proponía repasar los datos en el enunciado y hacía énfasis en el pictograma de “total” colocado en la casilla grande del esquema.

Por último, registramos errores procedimentales vinculados con el uso de los policubos. Por un lado, encontramos errores de conteo. Registrábamos un error de coordinación (E6) cuando la estudiante obtenía un resultado incorrecto debido a que recitaba la secuencia de números a un ritmo diferente al que realizaba la asignación señalando con el dedo. En estos casos, la instructora le pedía a Emmy que contara de nuevo los policubos, acompañándola cuando lo creía necesario. A la luz de los datos, consideramos también un error debido al uso de todos los policubos disponibles sin comprobar si

coincidían con la cantidad total (E7). Cuando la estudiante manifestaba este comportamiento, la instructora incidía en la correspondencia entre los policubos y el dato del problema.

Tabla 1. Categorías de errores en el uso del esquema grande con material manipulativo, con las respectivas medidas desarrolladas

Tipo de error	Código	Error	Medidas
Procedimental (estrategia)	E1	No asigna las cantidades del problema a las casillas adecuadas del esquema	Modelización. Uso del pictograma de “total”
	E2	No sigue los pasos de la estrategia de manera consistente	Modelización
	E3	En la resta, separa correctamente el total en partes, pero intercambia las posiciones de las partes en el esquema	Modelización
Conceptual (estrategia)	E4	No vincula la estrategia con el cálculo de la solución	Modelización y recuento
	E5	Aplica la estrategia de la operación inversa	Repasar enunciado y datos. Uso del pictograma de “total”
Procedimental (policubos)	E6	No realiza correctamente el conteo por dificultades de coordinación	Modelización y recuento
	E7	Al colocar policubos en una casilla, utiliza todos los disponibles sin verificar si corresponde al número requerido	Repasar enunciado y datos. Recuento

RESULTADOS

La Tabla 2 recoge las dificultades que Emmy encontró con el uso del esquema grande con material manipulativo durante la fase guía de la instrucción. Los problemas se identifican con un código *[instrucción]-[problema]*, en función del tipo de instrucción —suma (IS), resta (IR) o mezclados (IM, con una letra entre paréntesis que indica si es de suma o de resta)—, seguido del número del problema. La tabla solo recoge aquellos problemas en los que la estudiante cometió al menos un error.

Emmy apenas necesitó dos sesiones de instrucción para reproducir el procedimiento de resolución de los problemas de suma (de IS-1 a IS-5). Durante esta instrucción, solo se registraron dificultades relacionadas con el esquema grande en un problema de guía (IS-2). Cuando la instructora le pidió que colocara los policubos correspondientes a una de las partes, Emmy ensambló todos los policubos que tenía a su disposición y los colocó en la casilla correspondiente, sin preocuparse de si el número de policubos coincidía con la cantidad del enunciado (E7). Ocurrió lo mismo con la segunda de las partes, Emmy colocó en la casilla correspondiente el resto de policubos a su disposición. En ambos casos, la instructora le preguntó de nuevo cuántas necesitaba poner (señalando al enunciado) y la incitó a comparar el número con la cantidad de policubos que había colocado. Además, cometió un error de coordinación al calcular el total mediante conteo de los policubos uno a uno (E6).

Durante la instrucción de resta (de IR-1 a IR-10), Emmy manifestó dificultades para colocar las cantidades de policubos en las casillas correspondientes del esquema (E1). En particular, en el problema IR-2, separó del total de policubos la parte conocida, pero colocó el resto en la primera casilla del esquema. En el problema IR-4, colocó la cantidad de policubos total en la primera casilla. Salvo el error registrado en el problema IR-9, en el que Emmy realizó correctamente la estrategia de resta, pero intercambió las posiciones en el esquema grande de las cantidades de policubos que representan las partes del problema (E3); las dificultades registradas a partir de la tercera sesión (a partir de IR-5) se debieron a que la estudiante no comprobaba si el total de policubos disponibles coincidía con la cantidad total del enunciado (E7). Este error se mostró de manera persistente en cinco problemas en fase guía, a pesar de las correcciones y la modelización de la instructora.

Tabla 2. Errores atribuidos al uso del esquema grande con material manipulativo durante la resolución de problemas en la fase guía de la instrucción

Problema	Procedimental (estrategia)			Conceptual (estrategia)		Procedimental (policubos)	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
IS-2						X	X
IR-2	X						
IR-4	X						
IR-5							X
IR-6							X
IR-7							X
IR-9			X				X
IR-10							X
IM(S)-1				X	X		X
IM(R)-2					X		X
IM(S)-3					X		X
IM(R)-4		X					X
IM(R)-6						X	X

En el primer problema de guía (de suma) de la instrucción de problemas mezclados (de IM-1 a IM-10), Emmy desarrolló espontáneamente la estrategia de los problemas de resta (E5), utilizando todos los policubos disponibles (E7). Cuando la instructora la guio para colocar las cantidades de policubos que representaban los datos del problema en los recuadros de las partes, Emmy no supo cómo calcular el total (E4); fue la instructora la que le indicó, tras unos segundos, que tenía que contar los policubos. En el siguiente problema (de resta), ensambló todos los policubos disponibles (E7) pero los colocó en la primera casilla, emulando la estrategia de suma (E5) desarrollada gracias a la guía de la instructora en el problema anterior. En el siguiente problema (de suma), Emmy ensambló todos los policubos disponibles (E7) y procedió a utilizar una estrategia de resta (E5), colocándolos en la casilla del total. En el siguiente problema (de resta), colocó todos los policubos disponibles (E7) en la casilla del total, siendo consistente con la estrategia de resta. Sin embargo, cuando dividió el total en dos grupos, con la cantidad de la parte conocida y el resto, no identificó cuál era la solución, y realizó un recuento de todos los policubos (E2). A partir del cuarto problema, Emmy consigue, gracias a la instrucción, identificar adecuadamente el tipo de problema.

Tras constatar la persistencia de E7, la instructora buscó una alternativa para ayudar a Emmy. En el problema IM(S)-5, le entregó de antemano una cantidad desproporcionadamente grande de policubos, con la intención de que viera claramente que eran más de los que necesitaba. En este caso, contó las cantidades de policubos necesarias para representar los datos del enunciado y las colocó correctamente en el esquema, desarrollando una estrategia correcta de suma. Para resolver el siguiente problema (de resta), Emmy volvió a colocar todos los policubos disponibles en la casilla del total (E7). Cuando la instructora le pidió que los volviera a contar, cometió un error de coordinación (E6).

Como Emmy mostraba comprensión de la situación de los distintos tipos de problema y del procedimiento a seguir en la resolución, se decidió realizar los siguientes problemas de guía sin apoyo del esquema grande con material manipulativo para ayudarle a avanzar en el uso de estrategias más formales, basadas en hechos numéricos. Se plantearon en fase guía dos problemas de suma y dos de resta. La estudiante resolvió correctamente los dos problemas de suma utilizando solo el esquema pequeño en versión simbólica. Sin embargo, Emmy no supo calcular la solución del primer problema de resta utilizando solo el esquema pequeño, necesitó que la instructora modelizara una estrategia de cálculo utilizando los dedos. Después de eso, resolvió el segundo problema de resta mediante cálculo mental utilizando solo el esquema pequeño.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los errores cometidos durante la instrucción sugieren que Emmy adquirió la modelización de las situaciones (asociadas con un tipo determinado de problema, suma o resta) con material manipulativo en una o dos sesiones. A pesar de ello, durante la instrucción de resta cometió persistentemente un error debido a que no comprobaba si la cantidad de policubos disponible representaba o no la cantidad total del problema. Este carácter rutinario del error, en apariencia imperturbable a las correcciones de la instructora, resulta consistente con el tipo de pensamiento rígido o inflexibilidad cognitiva que manifiestan algunos estudiantes con TEA (Polo-Blanco, Suárez-Pinilla, et al., 2024). También lo es el hecho de que, durante la fase de instrucción con problemas mezclados, Emmy mostrara una clara tendencia a resolver los problemas siguiendo una estrategia compatible con la última que había aplicado. A pesar de ello, la instrucción con problemas mezclados tuvo sus efectos a partir de la tercera sesión, en la que Emmy empezó a escoger adecuadamente la estrategia en función del tipo de problema. Esta observación confirma lo que apuntaron estudios previos en relación con la necesidad de enseñar explícitamente a distinguir entre tipos de problemas basándose en el desarrollo de conocimiento conceptual y en la estructura de los problemas (Spooner et al., 2017; Root et al., 2018).

La investigación educativa muestra que las intervenciones basadas en MSBI son útiles para enseñar resolución de problemas a estudiantes con TEA (e.g., Polo-Blanco, González et al., 2024; Root et al., 2017; Root et al., 2021). Estas metodologías son especialmente importantes cuando se enseña a estudiantes con TEA y discapacidad intelectual, pues permiten identificar sus dificultades para ayudarles a avanzar en la comprensión de las operaciones (e. g., Bruno et al., en prensa; Polo-Blanco et al., 2018). Los esquemas y el material manipulativo ayudan a comprender la situación del problema y reducen la carga cognitiva de los estudiantes. En la medida en que el uso de estos mismos materiales puede implicar el desarrollo de rutinas procedimentales que interfieren en la correcta resolución de los problemas, los docentes deben monitorizar el proceso de aprendizaje y valorar en todo momento los beneficios que comportan. En el caso de Emmy, la metodología MSBI resultó efectiva durante la instrucción. Una vez supo identificar el tipo de problema, y a la vista de que presentaba buen cálculo mental, resultó beneficioso retirarle el material manipulativo, animándola a resolver los problemas únicamente con el esquema simbólico.

Aunque estudios de caso como este permiten profundizar en los procedimientos de resolución de problemas desplegados por cada estudiante particular, sus resultados no son generalizables. Pese a ello, ponen de manifiesto la importancia de adaptar las distintas medidas de la metodología al perfil de cada estudiante y llevar a cabo una continua retroalimentación docente-estudiante con el fin de promocionar el uso de estrategias de resolución más formales.

Agradecimientos

Trabajo desarrollado en el marco de los proyectos PID2022-136246NB-I00, financiado por MCIN/AEI / 10.13039/501100011033 / FEDER, UE; PID2022-136246NB-I00 y SUBVTC-2023-0014, financiado por el Gobierno de Cantabria.

Referencias

- Bruno, A., Polo-Blanco, I., Van Vaerenbergh, S., Fernández-Cobos, R. y González-López, M. J. (En prensa). Strategies for solving multiplicative problems using a conceptual model-based problem-solving approach. A case study with a student with autism spectrum disorder. *ZDM-Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01568-w>
- Carpenter, T. P. y Moser, J. M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(3), 179–202. <https://doi.org/10.2307/748348>

- Daroczy, G., Wolska, M., Meurers, W. D. y Nuerk, H. -C. (2015). Word problems: A review of linguistic and numeral factors contributing to their difficulty. *Frontiers of Psychology*, 6(348), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00348>
- Dunn, L.I. M., Dunn, L. M. y Arribas, D. (2006). *PPVT-III. PEABODY. Test de vocabulario en imágenes* [edición en español]. Tea ediciones.
- Fernández-Cobos, R., y Polo-Blanco, I. (2024). Using modified schema-based instruction to teach problem-solving to students with autism and language impairments: A single case design study. *International Journal of Developmental Disabilities*, [Avance de publicación online] <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/20473869.2024.2369741>
- Ginsburg, H. P, Baroody, A. J., Núñez del Río, M. C. y Lozano Guerra, I. (2007). *Tema3. Test de competencia matemática básica* [edición española]. Tea ediciones.
- Horner, R. D. y Baer, D. M. (1978). Multiple-probe technique: A variation of the multiple baseline. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 11, 189–196. <https://doi.org/10.1901/jaba.1978.11-18>
- Polo-Blanco, I., Bruno, A. y González, M.J. (2018). Errores en la resolución de problemas de división por un estudiante con trastorno del espectro autista. En L. J. Rodríguez, L. Muñiz, A. Aguilar, P. Alonso, F. García y A. Bruno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 467–476). SEIEM.
- Polo-Blanco, I., González, M. J., Bruno, A. y González, J. (2024). Teaching students with mild intellectual disability to solve word problems using schema-based instruction, *Learning Disability Quarterly*, 47(1), 3–15. <https://doi.org/10.1177/07319487211061421>
- Polo-Blanco, I., Suárez-Pinilla, P., Goñi-Cervera, J., Suárez-Pinilla, M. y Payá, B. (2024). Comparison of mathematics problem-solving abilities in autistic and non-autistic children: The influence of cognitive profile. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54, 353–365. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05802-w>
- Rittle-Johnson, B. y Schneider, M. (2015). Developing conceptual knowledge of mathematics. En R. C. Kadosh y A. Dowker (Eds.), *The Oxford handbook of numerical cognition*. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.014>
- Root, J. R. y Browder, D. M. (2017). Algebraic problem solving for middle school students with autism and intellectual disability. *Exceptionality*. [Avance en línea de la publicación], 118–132. <https://doi.org/10.1080/09362835.2017.1394304>
- Root, J. R., Browder, D. M., Saunders, A. F. y Lo, Y. (2017). Schema-Based Instruction with concrete and virtual blocks to teach problem solving to students with autism. *Remedial and Special Education*, 38(1), 42–52. <https://doi.org/10.1177/0741932516643592>
- Root, J. R., Henning, B. y Boccumini, E. (2018). Teaching students with autism and intellectual disability to solve algebraic word problems. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 53(3), 325–338.
- Root, J. R., Ingelin, B. y Cox, S. (2021). Teaching mathematical word problem solving to students with autism spectrum disorder: A best-evidence synthesis. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 56(4), 420–436.
- Spooner, F., Saunders, A., Root, J. y Brosh, C. (2017). Promoting access to common core mathematics for students with severe disabilities through mathematical problem solving. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 42(3), 171–186. <https://doi.org/10.1177/1540796917697119>