

Adaptaciones metodológicas para la enseñanza de resolución de problemas aritméticos a alumnado con autismo

Raúl Fernández-Cobos

Universidad de Cantabria, raul.fernandezcobos@unican.es

Irene Polo-Blanco

Universidad de Cantabria, irene.polo@unican.es

Alicia Bruno

Universidad de La Laguna, abruno@ull.edu.es

Resumen: Este artículo presenta elementos metodológicos para la enseñanza de la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal adaptados para alumnado con autismo que surgen de la investigación y se han calificado como buenas prácticas. Principalmente, estas metodologías son la instrucción basada en esquemas y el modelo basado en lo conceptual. Su objetivo es facilitar la comprensión conceptual de los problemas matemáticos, teniendo en cuenta las dificultades y apoyándose en las fortalezas de las personas con autismo. Para ello, se hace uso de esquemas y representaciones visuales, acompañadas de instrucción explícita y sistemática, heurísticos y estrategias metacognitivas.

Palabras clave: : problemas aritméticos, instrucción, autismo.

Methodological adaptations for teaching arithmetic problem-solving to students with autism

Abstract: This paper shows methodological elements for teaching verbal arithmetic problem-solving adapted to students with autism, that were developed from research and recognized as good practices. These methodologies include primarily schema-based instruction and conceptual model-based approaches. Their aim is to facilitate the conceptual understanding of mathematical problems taking into consideration the difficulties and leveraging the strengths of individuals with autism. To achieve this, the use of schemas and visual representations is employed, accompanied by explicit and systematic instruction, heuristics, and metacognitive strategies

Key words: arithmetic problems, instruction, autism.

1. INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal ocupa un lugar especial en el currículo de matemáticas, ya que ayuda a los estudiantes a aplicar sus habilidades matemáticas en contextos reales y es, en sí misma, una de las principales formas de aprender matemáticas

(Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022). Para resolver problemas aritméticos no solo se necesitan habilidades de cálculo, sino también una comprensión conceptual de las operaciones y saber cómo relacionar a través de ellas las cantidades que juegan un papel importante en la situación planteada. Además, la resolución de problemas requiere la movilización de una amplia gama de habilidades que trascienden el ámbito matemático. Entre ellas, se incluyen la lectura y comprensión de textos y situaciones, la creación de una representación mental o la elaboración de un plan que permita obtener la solución del problema (Daroczy et al., 2015). Algunos de estos aspectos pueden suponer un reto para estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE); en particular, si experimentan dificultades relacionadas con las funciones ejecutivas (como planificar, organizar, revisar, etc.), con la atención o con la comprensión verbal. Una proporción sustancial de los estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA) presentan dificultades relacionadas con las habilidades mencionadas (Baron-Cohen et al., 2000; Ozonoff y Schetter, 2007).

De acuerdo con la quinta edición del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-V; *American Psychiatric Association*, 2013), el TEA es una alteración crónica del neurodesarrollo que se identifica a partir de dificultades en la comunicación y en la interacción social, así como de la observación de patrones repetitivos de comportamiento y de temas de interés restrictivo. A pesar de esta descripción, las personas con TEA presentan una gran variabilidad de síntomas, incluyendo algunas de las dificultades mencionadas, o la presencia o no de discapacidad intelectual en diferentes grados. La investigación educativa ha mostrado que el alumnado con TEA experimenta más dificultades de aprendizaje en matemáticas que sus compañeros de desarrollo típico (Bullen et al., 2022; Mayes y Calhoun, 2006). En general, la resolución de problemas es una actividad costosa para los estudiantes con TEA debido a una débil comprensión de lenguaje (Bae et al., 2015), un perfil bajo en teoría de la mente (Polo-Blanco, Suárez-Pinilla et al., 2024) que influye en la habilidad para inferir estados mentales en otra persona y predecir su conducta, y alteraciones en la memoria de trabajo o en las funciones ejecutivas (Root et al., 2021).

Los últimos datos apuntan a un aumento de la prevalencia del TEA, indicando que, en todo el mundo, uno de cada 100 niños es diagnosticado con autismo (Zeidan et al., 2022). Tal situación demanda el desarrollo de metodologías específicas de aprendizaje cuyos efectos sean empíricamente validados. Creemos que la difusión de estas metodologías entre el profesorado contribuirá al mantenimiento de la atención a la diversidad en las aulas.

2. METODOLOGÍAS DE INSTRUCCIÓN CON ESTUDIANTES CON TEA

Las metodologías específicas para la enseñanza de resolución de problemas buscan reducir la carga cognitiva de los estudiantes con TEA y movilizar una serie de medidas compensatorias que les ayuden a mantener la atención en la tarea, así como a comprenderla y a planificarla mejor. Incorporan, además, algunos elementos que explotan preferencias cognitivas o aspectos en los que muchas personas con TEA se muestran particularmente habilidosas, como por ejemplo pensar y razonar a través de imágenes (Grandin, 2006). Se cree que esta forma de pensamiento visual es la que está por detrás del uso frecuente de dibujos como modo de comunicación por parte de algunos individuos con TEA (Di Renzo et al., 2017). En la práctica, esto se refleja en las estrategias de resolución que algunos estudiantes adoptan a la hora de afrontar, por ejemplo, tareas algebraicas (Goñi-Cervera et al., 2022) o problemas matemáticos verbales (Goñi-Cervera et al., 2023; Polo-Blanco, Suárez-Pinilla et al., 2024).

Recientemente, Root et al. (2022) recopilaron una serie de buenas prácticas para enseñar resolución de problemas a estudiantes con TEA y discapacidad intelectual, enfatizando aspectos como el diseño de materiales que faciliten la comprensión del problema, la discriminación entre diferentes tipos de problema observando su estructura o el desarrollo de la autonomía a la hora de afrontar la tarea.

Entre las metodologías de instrucción más relevantes, se encuentran la instrucción basada en esquemas (SBI, por sus siglas en inglés; Jitendra et al., 2002) y su posterior adaptación, conocida como instrucción basada en esquemas modificada (MSBI; Spooner et al., 2017); así como el modelo conceptual de resolución de problemas (COMPS; Xin, 2012; Xin et al., 2020). Estas metodologías tienen como foco común la búsqueda de la comprensión conceptual de los problemas matemáticos mediante el uso de esquemas o diagramas conceptuales, que se acompañan de una instrucción explícita, y del uso de heurísticos y estrategias metacognitivas. Ambas han resultado ser útiles para desarrollar las habilidades de resolución de problemas en estudiantes con dificultades de aprendizaje (Powell y Fuchs, 2018; Xin et al., 2020) y, específicamente, con TEA (García-Moya et al., 2022; Polo-Blanco et al., 2022; Root et al., 2021).

A continuación, comentamos algunas de las medidas específicas que tienen en cuenta, en el marco de estas metodologías de instrucción, características típicas del TEA. Es importante hacer notar que, dada la amplia variedad sintomatológica del TEA, el abanico de prácticas que se consideren en cada caso deberá adaptarse al perfil particular del alumno. Algunas de ellas se refieren al diseño de los materiales empleados, mientras que otras son prácticas de instrucción.

2.1. Diseño de materiales

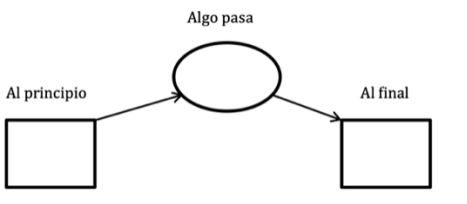
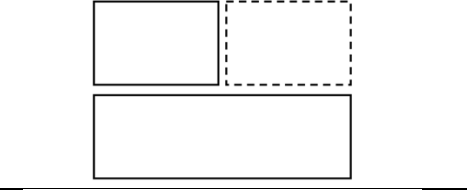
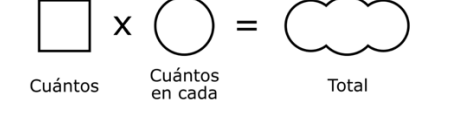

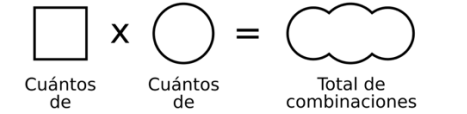
A la hora de diseñar los materiales con los que se realiza la instrucción, es importante tener en cuenta algunas de las dificultades y fortalezas que manifiestan muchos estudiantes con TEA. Se deben tomar medidas que contribuyan tanto a mejorar el acceso al problema como a facilitar la comprensión conceptual por parte del alumnado. Algunas de ellas se enuncian a continuación.

Esquemas y diagramas. Los esquemas se utilizan frecuentemente para trabajar la resolución de problemas verbales con alumnado de desarrollo típico (Hershkovitz y Neshet, 2003). En nuestro caso, el uso de esquemas o de diagramas para representar la relación entre cantidades de un tipo determinado de problema se fundamenta más, si cabe, en la preferencia por el pensamiento visual de muchas personas con TEA. Además, puede resultar útil a estudiantes con alteraciones en la memoria de trabajo, porque actúan de soporte para la representación mental del problema (Spooner et al., 2017).

Los esquemas que se utilizan en las metodologías SBI o MSBI captan las relaciones entre las cantidades presentes en el enunciado de un tipo de problema matemático (e. g., Polo-Blanco et al., 2024). Se trata de un enfoque semántico, en el sentido de que se espera que el alumno generalice el uso del esquema para todos los problemas de un mismo tipo, con independencia de si se requiere una u otra operación para calcular la solución (lo que va a depender de cuál es el dato que se desconoce). Por ejemplo, para enseñar problemas de estructura aditiva, se utilizan diagramas diferentes para problemas de combinación, de cambio y de comparación (ver Tabla 1). El esquema utilizado para problemas de combinación, por ejemplo, sería el mismo con independencia de si desconocemos el total (en cuyo caso deberíamos aplicar una suma) o si desconocemos una de las partes (en cuyo caso deberíamos utilizar una resta para calcular la solución).

En la metodología COMPS, se utiliza un diagrama conceptual basado en una representación algebraica del problema, como, por ejemplo, “Parte1 + Parte2 = Total”, para los problemas aditivos de combinación; o “Elementos por grupo x Número de grupos = Producto”, para problemas multiplicativos de razón (ver Tabla 1). Aunque el estudiante disponga del diagrama conceptual, aún tiene que determinar el tipo de operación necesaria para obtener la solución del problema teniendo en cuenta qué datos del diagrama se dan en el enunciado del problema y cuál se desconoce.

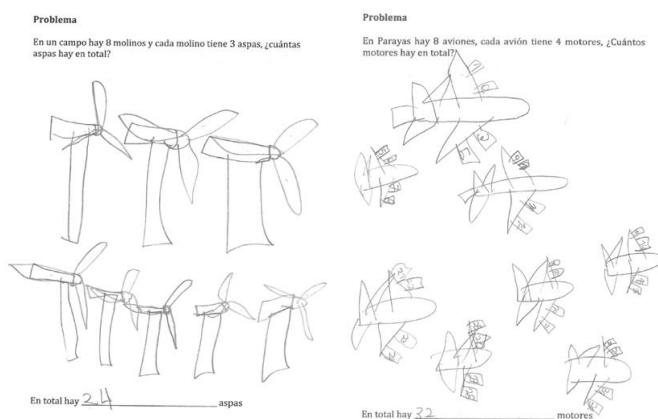
Tabla 1
Ejemplos esquemas y diagramas (MSBI y COMPS, respectivamente).

Tipo de problema	Diagrama esquemático	Metodología e investigaciones
Aditivo de cambio		MSBI (e.g., Polo-Blanco, González et al., 2024)
Aditivo de comparación o combinación		MSBI (e.g., Root et al., 2022)
Multiplicativo de razón		COMPS (e.g., Polo-Blanco et al., 2022)
Multiplicativo de comparación		COMPS (e.g., Polo-Blanco et al., 2022)
Multiplicativo de producto cartesiano		COMPS (e.g., García-Moya, et al., 2022)

Apoyos visuales. El uso de sistemas alternativos y aumentativos de comunicación (SAAC), como pictogramas o las representaciones visuales del proceso de resolución, puede contribuir significativamente a mejorar la comprensión de la tarea en aquellos alumnos con dificultades del lenguaje, además de ayudar a reducir la carga cognitiva requerida al representar de una manera más concreta algunos elementos abstractos del problema (Barnett y Cleary, 2015; Wong et al., 2015).

Contextualización de los problemas en torno a tópicos de interés. Incluir los focos de interés del alumno en los enunciados de los problemas (ver Figura 1) podría incentivar su interés por aprender a resolverlos (Polo-Blanco et al., 2021).

Figura 1
Resolución de problemas por parte de un estudiante con TEA adaptada a tópicos de interés del alumno (Polo-Blanco et al., 2021).



Enunciados simples. Reducir la complejidad de los enunciados ayuda a los estudiantes con TEA con dificultades del lenguaje. Además, en algunos casos, entender la situación planteada, especialmente si requiere inferir información acerca del estado mental y las motivaciones de los sujetos que intervienen, podría entrañar dificultades (Polo-Blanco, Suárez-Pinilla et al., 2024). Por otra parte, entender la terminología específica de los problemas plantea a menudo dificultades a los estudiantes (véanse las dificultades relacionadas con la palabra “triple” en Polo-Blanco et al., 2022). Spooner et al. (2017) sostienen que es importante fijar la estructura de los enunciados, presentando cada dato en oraciones independientes y reservando una última oración para la pregunta final.

Hoja de trabajo y hoja de pautas. La presentación de los problemas organizada en una hoja de trabajo, que se apoye al mismo tiempo en una hoja de pautas de actuación, facilita las dificultades relacionadas con las habilidades propias de las funciones ejecutivas. La hoja de trabajo (ver Figura 2) puede tener espacios diferenciados para el enunciado del problema (expresado con o sin pictogramas), el esquema o diagrama, la operación elegida y la ejecución de la misma.

Figura 2

Hojas de trabajo para resolución de problemas adaptadas (Fernández-Cobos y Polo-Blanco, en revisión; García-Moya et al., 2022).



En paralelo, la hoja de pautas, que algunos autores han llamado “análisis de la tarea”, guía de manera visual y escrita en el proceso de resolución de problemas (ver Figura 3), y además permite al docente identificar exactamente dónde se presentan las dificultades. El uso de la hoja

de pautas puede ser muy beneficioso para aquellos alumnos que presentan dificultades de atención y alteraciones en las funciones ejecutivas (Root et al., 2022).

Figura 3

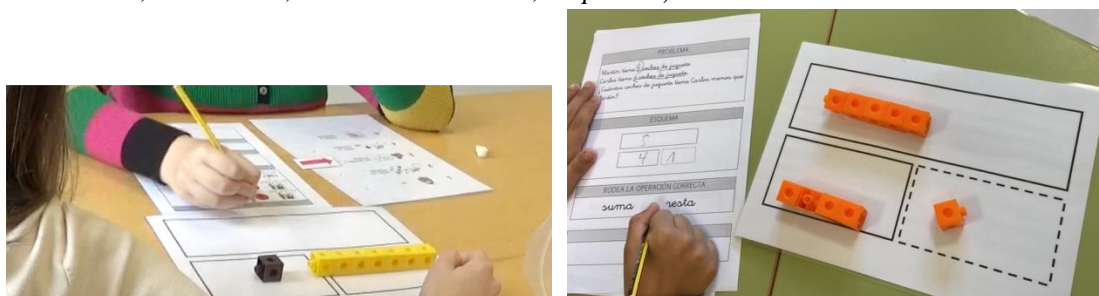
Hoja de pautas adaptada a la resolución de problemas (García-Moya et al., 2022; Goñi-Cervera et al., en prensa).

1	Leer el enunciado 	<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">PAUTAS PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</div> <ol style="list-style-type: none"> 1 Leer el problema y subrayar los datos 2 Rodear la cantidad mayor 3 Representar la situación 4 Completar el esquema 5 Encontrar la operación 6 Resolver y comprobar
2	Elegir y poner el pictoenunciado 	
3	Escribir el número en el esquema 	
4	Escribir el signo de ¿multiplicación o división? <div style="text-align: center; font-size: 24px; margin: 5px 0;"> \times $:$ </div>	
5	Hacer el dibujo 	
6	Hacer la operación $\begin{array}{r} \times 8 \\ 2 \end{array} \begin{array}{r} 812 \\ \underline{} \end{array}$	
7	Escribir la solución 	

Material manipulativo. El uso de material manipulativo para representar la situación del problema (ver Figura 4) ofrece al estudiante la oportunidad de desarrollar una estrategia alternativa cuando no domina las operaciones, además de resultar un apoyo para alumnos con dificultades en la memoria de trabajo.

Figura 4

Uso de material manipulativo en la resolución de problemas aditivos (Fernández-Cobos y Polo-Blanco, en revisión; Goñi-Cervera et al., en prensa).



2.2. Prácticas de instrucción

Poniendo el foco en el docente, los estudios con estudiantes con TEA han identificado una serie de prácticas que resultan útiles a la hora de llevar a la práctica una metodología de instrucción de resolución de problemas.

Instrucción explícita y sistemática. Es necesario enseñar activamente al alumno a utilizar los materiales de apoyo y a resolver los problemas, ofrecerle apoyo durante el proceso de resolución de problemas y adoptar estrategias metacognitivas (Root et al., 2021). Además, esta instrucción debería planificarse de manera sistemática, de forma que se aplique consistentemente y se pueda regular en función de los progresos del estudiante. Por ejemplo, es habitual seguir una secuencia en las sesiones de instrucción que comienza con la modelización por parte del docente de uno de los problemas para, a continuación, pedir al alumno que resuelva problemas similares por su cuenta, recibiendo retroalimentación en directo del docente. Es recomendable utilizar un sistema de apoyos mínimos, en el que la intervención del docente se regula en función de la competencia del estudiante, planeando de antemano la retirada paulatina de apoyos a medida que el estudiante progresa (Spooner et al., 2017). También es habitual que el docente espere un intervalo de tiempo prudencial (unos segundos) antes de corregir al alumno, para ofrecerle la oportunidad de enmendar por sí mismo sus errores. La instrucción también se debe planificar globalmente, para introducir diferentes tipos de problemas de manera secuencial y enseñando explícitamente al alumno a distinguirlos (Root et al., 2022). Ejemplos de apoyo específico para reforzar la comprensión de la situación planteada en el problema podrían ser la formulación de preguntas guía acerca del significado de las cantidades del problema (Root y Browder, 2019; ver también Figura 5 con material propio), o también pedirle al alumno que identifique los datos relevantes del problema o que coloque pictogramas específicos que representen los diferentes tipos de cantidades (como, por ejemplo, la incógnita; el total, en problemas de combinación; o el multiplicador, en problemas multiplicativos de comparación) en los huecos del esquema o diagrama.

Figura 5

Resolución de un problema de combinación con apoyo de la hoja de pautas, hoja de trabajo, pictogramas, esquema y preguntas guía.

The figure illustrates the resolution of a combination problem using various educational materials. It is divided into three main sections:

- Hoja de pautas (Checklist):** A vertical list of five steps:
 1. LEE (Read) - accompanied by a book icon.
 2. RODEA LOS NÚMEROS (Circle the numbers) - accompanied by a pencil icon and a red arrow pointing to the numbers 8, 7, 6, 4, 3, 2, 1 in the problem statement.
 3. USA MATERIAL / ESQUEMA (Use material / Diagram) - accompanied by a box icon.
 4. RODEA LA OPERACIÓN (Circle the operation) - accompanied by a pencil icon and a plus sign.
 5. ESCRIBE LA OPERACIÓN (Write the operation) - accompanied by a pencil icon.
- Hoja de trabajo (Worksheet):** A structured workspace for the problem:
 - PROBLEMA:** Contains a word problem about mushrooms: "EN TOTAL DIEGO Y JANA RECOGEN OCHO SETAS" (Total, Diego and Jana collect eight mushrooms). It includes a large number 8 and a pictogram of a mushroom. Below it, it says "DIEGO RECOGE SEIS SETAS" (Diego collects six mushrooms) with a pictogram of six mushrooms and a question mark. Below that, it says "¿CUÁNTAS SETAS RECOGE JANA?" (How many mushrooms does Jana collect?).
 - ESQUEMA:** A diagram with two boxes containing the numbers 0 and 2, and a larger box below containing the number 8.
 - RODEA LA OPERACIÓN:** A section with a plus sign (+) and a minus sign (-) to be circled.
 - OPERACIÓN:** A section where the operation $8 - 6 + 2$ has been written.
- Preguntas guía y esquema (Guiding questions and diagram):**
 - Preguntas guía (Guiding questions):**
 - Coloquemos el pictograma "en total" dentro del esquema grande. ¿En qué casilla lo ponemos? (Let's place the "total" pictogram inside the large diagram. In which box do we put it?)
 - ¿Sabemos el número total de setas que tienen Diego y Jana? Pongamos estas setas en el esquema grande. (Do we know the total number of mushrooms that Diego and Jana have? Let's put these mushrooms in the large diagram.)
 - ¿Sabemos cuántas setas tiene Diego? Pongamos esas setas en el esquema. (Do we know how many mushrooms Diego has? Let's put those mushrooms in the diagram.)
 - ¿Sabemos cuántas setas tiene Jana? Pongamos el signo de interrogación al esquema. (Do we know how many mushrooms Jana has? Let's put the question mark in the diagram.)
 - Esquema (Diagram):** A large diagram showing a grid with a question mark in the top-left cell and a pictogram of eight mushrooms in the top-right cell. Below the grid, there are two rows of pictograms: the first row has two mushrooms, and the second row has six mushrooms, with an oval around the six mushrooms.

Instrucción comportamental. Además de enseñar la resolución de problemas y mostrar cómo utilizar los materiales, se espera que el docente de asistencia motivacional, reforzando las conductas que se quieren promover y reconduciendo la atención del alumno a la tarea en caso de ser necesario (Spooner et al., 2017).

3. REFLEXIONES FINALES

Se han mostrado algunas adaptaciones de metodologías de instrucción en resolución de problemas concebidas para ser utilizadas con alumnado con TEA. Generalmente, estas adaptaciones se consideran a partir de la investigación con alumnado con dificultades de aprendizaje en matemáticas o con necesidades educativas especiales (con y sin discapacidad intelectual). Todas ellas buscan que los estudiantes con TEA comprendan el enunciado del problema (estructurando la redacción, prestando atención al lenguaje y buscando vocabulario o contextos cercanos), comprendan conceptualmente los problemas (apoyándose en diagramas o esquemas, y distinguiendo entre diferentes tipos de problemas en base a su estructura o posición de la incógnita) y lo resuelvan procedimentalmente (siguiendo una instrucción explícita y sistemática, comenzando con un modelado por parte del profesor, para dar paso a la práctica guiada y terminando con la práctica independiente).

Algunos aspectos de estas adaptaciones no difieren radicalmente de los procesos de enseñanza del alumnado de desarrollo típico. De hecho, el propio currículo de Matemáticas en Primaria (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022) destaca la importancia de enseñar a resolver problemas no solo a través de las operaciones, sino también con otras estrategias manipulativas o gráficas. No obstante, el conjunto de adaptaciones que se considera se adapta específicamente al tipo de pensamiento que se observa en las personas con TEA. Aun así, es importante tener en cuenta cada caso particular, e identificar aquellas que mejor se adapten al perfil de cada estudiante.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo desarrollado en el marco de los proyectos PID2022-136246NB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 / FEDER, UE; PID2022-139007NB-I00 y PID2020-113601GB-I00, del Ministerio de Economía y Competitividad de España, AEI/10.13039/501100011033; y SUBVTC-2023-0014, financiado por el Gobierno de Cantabria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5^a ed.). American Psychiatric Association Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Bae, Y. S., Chiang, H. -M. y Hickson, L. (2015) Mathematical word problem solving ability of children with autism spectrum disorder and their typically developing peers. *Journal of Autism Developmental Disorders*, 45, 2200–2208. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2387-8>
- Barnett, J. E. H. y Cleary, S. (2015). Review of evidence-based mathematics interventions for students with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50(2), 172–185. <http://www.jstor.org/stable/24827533>
- Baron-Cohen, S., Tager-Flusberg, H. y Cohen, D. J. (Eds.). (2000). *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience* (2^a ed.). Oxford University Press.

- Bullen, J. C., Zajic, M. C., McIntyre, N., Solari, E. y Mundy, P. (2022). Patterns of math and reading achievement in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 92, 101933. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.101933>
- Daroczy, G., Wolska, M., Meurers, W. D. y Nuerk, H. C. (2015). Word problems: A review of linguistic and numerical factors contributing to their difficulty. *Frontiers in Psychology*, 6(348), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00348>
- Di Renzo, M., Marini, C., Bianchi di Castelbianco, F., Racinaro, L. y Rea, M. (2017). Correlations between the drawing process in autistic children and developmental indexes. *Journal of Psychology & Psychotherapy*, 7(2), 1–9.
- Fernández-Cobos, R. y Polo-Blanco, I. (En revisión). Using modified schema-based instruction to teach problem-solving to students with autism and language impairments.
- García-Moya, M., Polo-Blanco, I., Blanco, M. R. y Goñi-Cervera, J. (2022). Teaching Cartesian product problem solving to students with autism spectrum disorder using a conceptual model-based approach. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*. [Publicación digital previa]. <https://doi.org/10.1177/10883576221121806>
- Goñi-Cervera, J., Cañadas, M. C. y Polo-Blanco, I. (2022). Generalisation in students with autism spectrum disorder: An exploratory study of strategies. *ZDM Mathematics Education*, 54, 1333–1347. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01415-w>
- Goñi-Cervera, J., Martínez Romillo, M. C. y Polo-Blanco, I. (2023). Strategies used by students with autism when solving multiplicative problems: An exploratory study, *Advances in Autism*, 9(1), 65–81. <https://doi.org/10.1108/AIA-03-2021-0017>
- Goñi-Cervera, J., Polo-Blanco, I., Bruno, A. y Fernández-Cobos, R. (En prensa). Effects of modified schema-based instruction to teach students with autism to solve additive compare problems. *The Journal of Special Education*.
- Grandin, T. (2006). *Pensar con imágenes: Mi vida con el autismo*. Alba Editorial.
- Hershkovitz S. y Neshet, P. (2003). The role of schemes in solving word problems. *The Mathematics Educator*, 7(2), 1–24.
- Jitendra, A., DiPipi, C. M. y Perron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word-problem-solving instruction for middle school students with learning disabilities: An emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, 36(1), 23–38. <https://doi.org/10.1177/00224669020360010301>
- Mayes, S. D. y Calhoun, S. L. (2006). Frequency of reading, math, and writing disabilities in children with clinical disorders. *Learning and Individual Differences*, 16, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2005.07.004>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, núm 52.
- Ozonoff, S. y Schetter, P. L. (2007). Executive dysfunction in autism spectrum disorders. En L. Meltzer (Ed.), *Executive Function in Education. From Theory to Practice* (pp. 133–160). Guilford.
- Polo-Blanco, I., González López, M. J. y Bruno, A. (2021). Influencia del contexto en problemas de multiplicación y división: estudio de caso de un alumno con autismo, *Siglo Cero*, 52(1), 59–78. <https://doi.org/10.14201/scero20215215978>

- 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*, 41(1), 3–5. <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>
- Polo-Blanco, I., Van Vaerenbergh, S., Bruno, A. y González, M. J. (2022). Conceptual model-based approach to teaching multiplication and division word-problem solving to a student with autism spectrum disorder. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 57(1), 31–43.
- Powell, S. R. y Fuchs, L. S. (2018). Effective word-problem instruction: Using schemas to facilitate mathematical reasoning. *TEACHING Exceptional Children*, 51(1), 31–42. <https://doi.org/10.1177/0040059918777250>
- Root, J. R. y Browder, D. M. (2019). Algebraic problem solving for middle school students with autism and intellectual disability. *Exceptionality*, 27(2), 118–132. <https://doi.org/10.1080/09362835.2017.1394304>
- Root, J. R., Ingelin, B. y Cox, S. K. (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, 420–436.
- Root, J. R., Saunders, A., Cox, S. K., Gilley, D. y Clausen, A. (2022). Teaching word problem solving to students with autism and intellectual disability. *TEACHING Exceptional Children*, [Publicación digital previa]. <https://doi.org/10.1177/00400599221116821>
- 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>
- Wong, C., Odom, S. L., Hume, K., Cox, A. W., Fettig, A., Kucharczyk, S., Brock, M. E., Plavnick, J. B., Fleury, V. P. y Schultz, T. R. (2015). Evidence-based practices for children, youth and young adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 1951–1966. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2351-z>
- Xin, Y. P. (2012). *Conceptual Model-Based Problem Solving: Teach Students with Learning Difficulties to Solve Math Problems*. Sense Publishers.
- Xin, Y. P., Park, J. Y., Tzur, R. y Si, L. (2020). The impact of a conceptual model-based mathematics computer tutor on multiplicative reasoning and problem-solving of students with learning disabilities. *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100762. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.10076>
- Zeidan, J., Fombonne, E., Scolah, J., Ibrahim, A., Durkin, M.S., Saxena, S., Yusuf, A., Shih, A. y Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Research*, 15(5), 778–790. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>