

Resolución de problemas de isomorfismo de medidas por estudiantes con trastorno del espectro autista

Mathematical performance by students with autism spectrum disorders when solving equal group problems

Irene Polo-Blanco¹, María Cristina Martínez Romillo² y Juncal Goñi-Cervera³

¹ Universidad de Cantabria irene.polo@unican.es

² Universidad de Cantabria maria-cristina.martinez@alumnos.unican.es

³ Universidad de Cantabria juncal.goi@alumnos.unican.es

Recibido: 4/9/2020

Aceptado: 18/12/2020

Copyright ©

Facultad de CC. de la Educación y Deporte.

Universidad de Vigo



Dirección de contacto:

Irene Polo Blanco

Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación

Facultad de Ciencias. Universidad de Cantabria

Avda. de los Castros, s/n
39005 Santander

Resumen

Los estudiantes con trastorno del espectro autista se escolarizan cada vez con mayor frecuencia en centros de educación ordinaria. Sin embargo, a menudo manifiestan más dificultades de aprendizaje que sus compañeros de desarrollo típico, en particular en el área de las matemáticas. En este trabajo exploramos el desempeño en la resolución de problemas de estructura multiplicativa de isomorfismo de medidas por seis estudiantes con trastorno del espectro autista de alto funcionamiento escolarizados en centros de Educación Primaria ordinarios. Los resultados muestran que cuatro de ellos no resuelven con éxito alguno de los problemas planteados, siendo los problemas de agrupamiento los que presentan un mayor porcentaje de fracaso. En general, los participantes del estudio abordan las resoluciones mediante estrategias básicas de modelización, mientras que escasean las basadas en hechos numéricos. Se discuten las implicaciones para la práctica docente con estudiantes de estas características.

Palabras clave

Trastorno del Espectro Autista, Autismo de Alto Funcionamiento, Resolución de Problemas, Estrategias, Problemas de Isomorfismo de Medidas

Abstract

Students with autism spectrum disorders gradually attend more often ordinary education centers. However, they often show more learning difficulties than their typical developmental partners, particularly in the area of mathematics. In this paper, we explore the performance by six students with high-functioning autism enrolled in ordinary primary schools when solving problems with a multiplicative structure, namely equal group problems. The results show that four of them do not successfully solve some of the problems posed, with grouping division problems presenting the highest failure rate. Overall, the participants of the study approach the resolutions using basic modeling strategies, while those based on numerical facts are scarce. Implications for teaching practice with these characteristics are discussed.

Key Words

Autism Spectrum Disorder, High-Functioning Autism, Problem Solving, Strategies, Equal Group Problems

1. INTRODUCCIÓN

La incorporación de los niños con trastorno del espectro autista (TEA) en centros ordinarios es cada vez más frecuente (Whitby, 2013), especialmente de aquellos con alto funcionamiento, que generalmente siguen el mismo estándar académico que sus compañeros de desarrollo típico (Estes, Rivera, Bryan, Cali y Dawson, 2011). Sin embargo, es habitual que los estudiantes con TEA presenten dificultades en el ámbito académico y social (Wei, Christiano, Yu, Wagner y Spiker, 2015). En el área de matemáticas, diversas investigaciones han señalado que este colectivo tiende a presentar un rendimiento significativamente más bajo en comparación con sus pares de desarrollo típico (Estes et al., 2011, Gevarter et al., 2016). Comprender sus procesos de aprendizaje en esta área resulta clave para ofrecer una instrucción efectiva, a fin de alcanzar una mejora en su rendimiento y, en consecuencia, una mayor autonomía y calidad de vida en la edad adulta (Wei et al., 2015).

2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

El aprendizaje de una operación aritmética abarca un período de tiempo muy amplio. Es un proceso complejo que comienza en edades tempranas, cuando el estudiante empieza a desarrollar significados de la operación en situaciones cotidianas (ganancias, pérdidas, repartos, etc.), y finaliza años después, cuando aprende el algoritmo de la operación. En las primeras fases de la enseñanza de las operaciones aritméticas, las metodologías de enseñanza se apoyan en la resolución de problemas aritméticos elementales verbales (Puig y Cerdán, 1988). Esta resolución de problemas supone un desafío para muchos estudiantes, particularmente para aquellos con dificultades cognitivas, ya que requiere no solo de habilidades matemáticas, sino de habilidades de comprensión lectora, razonamiento, y transformación de palabras y números en la operación adecuada (Daroczy, Wolska, Meurers y Nuerk, 2015).

2.1. Resolución de problemas de estructura multiplicativa

Dentro de los problemas aritméticos verbales, la literatura coincide en clasificar en tres grandes grupos los problemas de estructura multiplicativa, es decir, los que requieren una operación de multiplicación o división para su resolución (Vergnaud, 1983; Nesher, 1992). Estos grupos son: (1) isomorfismo de medidas, (2) comparación y (3) producto cartesiano. Este artículo se centra en los problemas aritméticos verbales de isomorfismo de medidas por ser los más habituales en el ámbito escolar en el aprendizaje de la estructura multiplicativa en general (Nesher, 1992) y por ser las operaciones de multiplicación y división operaciones aritméticas escasamente estudiadas en estudiantes con TEA (Polo-Blanco, González y Bruno, 2020).

Los problemas de isomorfismo de medidas se caracterizan porque aparecen dos magnitudes extensivas y una intensiva siguiendo la relación: (Extensiva 1) x Intensiva = Extensiva 2. Existen tres categorías en función de la incógnita (Kouba, 1989): (1) multiplicación: la cantidad desconocida es la cantidad Extensiva 2 (“Tengo 4 estantes y 5 libros en cada estante, ¿cuántos libros tengo en total?”); (2) división-reparto: la cantidad desconocida es la cantidad Intensiva (“Tengo 4 estantes y 20 libros repartidos por igual en cada estante. ¿Cuántos libros hay en cada estante?”); (3) división-agrupamiento: la cantidad desconocida es la cantidad Extensiva 1 (“Si en la clase hay 20 libros en total, y en cada estante de la clase hay 4 libros, ¿cuántos estantes hay?”).

Algunas investigaciones han analizado los diferentes niveles de dificultad que presentan los problemas de estructura multiplicativa con niños de desarrollo típico escolarizados en los primeros grados. Dentro de la categoría de problemas de isomorfismo de medidas, Hart (1981) indicó que a los estudiantes de 11 a 16 años de su estudio les resultaba más difícil identificar un problema de multiplicación que uno de división. Bell, Fischbein y Greer (1984), evaluaron la resolución de problemas verbales de multiplicación y división en un grupo de niños de 12-13 años. Los resultados muestran que los problemas de reparto fueron más fáciles que los de agrupamiento, y que los problemas de división de medida eran más difíciles que los de división de reparto.

Ivars y Fernández (2016) llevaron a cabo un estudio para caracterizar la evolución de los niveles de éxito y de las estrategias empleadas para la resolución de problemas de estructura multiplicativa por estudiantes españoles entre 6 y 12 años. Los resultados señalan que, dentro de los problemas de isomorfismo de medidas, los de multiplicación y de división de reparto fueron los más fáciles para los alumnos que componían la muestra. Además, observaron que las estrategias empleadas para la resolución de problemas de estructura multiplicativa fueron mayoritariamente estrategias de modelización y conteo, si bien a partir del tercer curso la estrategia más empleada fue el uso del algoritmo. No obstante, el uso del algoritmo no implicó una mejora en el desempeño, sino que se asoció a la aparición de una estrategia incorrecta: la del uso del algoritmo inverso.

2.2. Rendimiento matemático en alumnado con trastorno del espectro autista

El trastorno del espectro autista (TEA) es un trastorno neurobiológico del desarrollo que se detecta en los primeros años de vida y perdura a lo largo de todo el ciclo vital. Las personas con TEA presentan a menudo deficiencias en la comunicación e interacción social, así como patrones repetitivos, preferencia por mantener rutinas y resistencia a cambios, entre otras características (APA, 2014; Gomes, 2007). La mayoría de los niños con TEA tienen dificultades para desarrollar la *teoría de la mente*, que es la habilidad para inferir sobre los estados mentales de otras personas y predecir su comportamiento (Frith, 1989; Gomes, 2007). Por otro lado, Grandin (1995) resalta las habilidades de este colectivo frente a estímulos visuales y afirma la existencia de un pensamiento visual, lo que les ayuda a pensar y razonar por medio de imágenes. Sin embargo, las personas con TEA pueden mostrar dificultades a la hora de comprender conceptos abstractos.

La mayoría de los estudios sobre rendimiento matemático con alumnado TEA señalan que este colectivo tiende a tener un rendimiento más bajo en esta materia que sus pares con desarrollo típico. Particularmente, tienden a mostrar dificultades en la resolución de problemas (Bae, 2013). Dentro de este ámbito, los trabajos se han centrado mayoritariamente en la resolución de problemas de estructura aditiva (Rockwell, Griffin y Jones, 2011), siendo mucho menos frecuentes aquellos sobre estructura multiplicativa (Levingston, Neef y Cihon, 2009). En cualquier caso, los trabajos que estudian en profundidad los procesos de resolución de problemas con este alumnado (tanto aditivos como multiplicativos) coinciden en que tienden a emplear estrategias menos avanzadas en la resolución y a aportar un mayor número de soluciones incorrectas (Bae, 2013; Polo-Blanco, González y Bruno, 2019; Polo-Blanco et al., 2020).

Asimismo, en el caso de estudiantes con TEA de alto funcionamiento ($CI > 70$), en los que se enfoca este trabajo, diversos estudios han concluido que también muestran dificultades en la resolución de problemas, generalmente a la hora de identificar la operación aritmética necesaria para resolverlos (Min-Shew, Goldstein, Taylor y Siegel, 1994), o para comprender el vocabulario o la situación real a la que hace referencia el enunciado (Whitby y Mancil, 2009). Se sabe, además, que muchos estudiantes con TEA de alto funcionamiento muestran con frecuencia déficits en las funciones ejecutivas, un dominio que incluye la planificación, control de impulsos y flexibilidad de pensamiento y acción (Ozonoff, Pennington y Rogers, 1991), lo que repercute directamente en la resolución de problemas matemáticos.

A la vista de lo anterior, en este trabajo nos planteamos estudiar el desempeño en la resolución de problemas de estructura multiplicativa de isomorfismo de medidas de un grupo de estudiantes con TEA y alto funcionamiento.

3. MÉTODO

Se ha llevado a cabo una metodología de estudio de caso de tipo exploratorio (Yin, 2017), a fin de identificar y describir las estrategias de los estudiantes al resolver los problemas planteados.

3.1. Participantes

Los participantes forman parte de un proyecto más amplio que tiene como objetivo principal estudiar el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en alumnado TEA. Para el presente estudio, se seleccionaron seis participantes de dicho proyecto, E1, ..., E6, que cumplieran los siguientes criterios: (a) tener diagnóstico TEA según DSM-V (APA, 2014), (b) no presentar discapacidad intelectual (por ejemplo, tener un $CI > 70$), (c) estar cursando nivel educativo de Primaria entre 3º y 6º en un colegio ordinario y (d) mostrar una edad matemática de al menos 6 años según el TEMA-3 (Ginsburg y Baroody, 2007). De los seis participantes seleccionados, uno de ellos (E1) estaba cursando 3º de Primaria en el comienzo del estudio, dos (E2 y E3) 4º de Primaria, uno (E4) 5º de Primaria y dos (E5 y E6) 6º de Primaria.

3.2. Instrumento de recogida de datos

Se adaptó parte del instrumento del estudio de Mulligan y Mitchelmore (1997) relativo a problemas de multiplicación y división. Se consideraron tres problemas de isomorfismo de medidas variando la incógnita y se simplificó su enunciado. Los problemas considerados se muestran en la Tabla 1.

Problemas de isomorfismo de medidas de estructura : (Extensiva 1) x Intensiva= Extensiva 2			
	Incógnita	Operación (significado)	Enunciado
Problema 1	Extensiva 2	Multiplicación (suma reiterada)	Hay 2 mesas en la clase, y en cada mesa hay 4 niños sentados. ¿Cuántos niños hay en total en la clase?
Problema 2	Intensiva	División (reparto)	En clase hay 10 niños y 2 mesas. Si en cada mesa se sienta el mismo número de niños, ¿cuántos niños están sentados en cada mesa?
Problema 3	Extensiva 1	División (agrupamiento)	En clase hay 15 juguetes para repartir por igual entre varios niños. Si a cada niño le han tocado 3 juguetes, ¿Cuántos niños hay en clase?

Tabla 1. Problemas de isomorfismo de medidas

Los problemas se proporcionaron en formato escrito. Los estudiantes los resolvieron de manera individual en un aula libre de distracciones en la que solo estaban presentes el estudiante y una de las autoras que hacía de entrevistadora. Antes de empezar a resolver los problemas, la entrevistadora explicaba al estudiante en qué consistía la prueba, y se aseguraba de que comprendía los enunciados, leyéndolos con él en los casos que el estudiante se mostraba confuso. Todas las resoluciones fueron grabadas en vídeo y transcritas para su posterior análisis, junto con la resolución de los problemas en formato papel.

4. RESULTADOS

En la siguiente tabla se recogen los resultados relativos a la resolución de los problemas por cada uno de los estudiantes.

	Problema 1	Problema 2	Problema 3
E1	I	C	I
E2	I	C	I
E3	C	C	I
E4	C	I	I
E5	C	C	C
E6	C	C	C

Tabla 2. Resolución de los tres problemas por los estudiantes. I: Incorrecta, C: Correcta.

A continuación, se detalla el desempeño de los estudiantes distinguiendo por tipo de problema, comenzando con el problema 1 de multiplicación.

4.1. Problema 1 (multiplicación)

Como se observa en la Tabla 2, cuatro de los seis estudiantes resolvieron con éxito el problema 1: *Hay 2 mesas en la clase, y en cada mesa hay 4 niños sentados. ¿Cuántos niños hay en total en la clase?* Los dos estudiantes que no consiguieron resolverlo correctamente recurrieron a estrategias aditivas: realizaron una suma de los datos del enunciado en lugar de multiplicarlos. En el caso de E1 (Figura 1), tras leer el enunciado, planteó: “necesitaré material”.

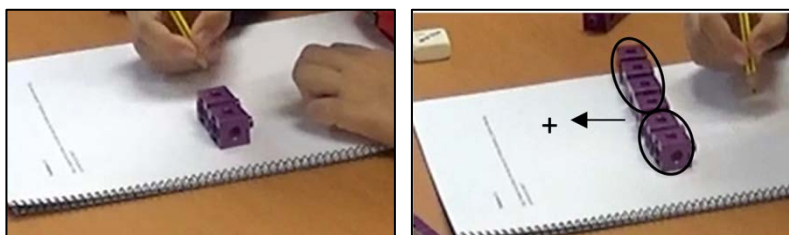


Figura 1. Resolución del problema 1 por E1

A continuación, escribió el símbolo “+” en la hoja, colocó dos cubos a la izquierda del símbolo y cuatro cubos a la derecha del símbolo. Debajo de la fila de los seis cubos escribió “=6”. Por su parte, el estudiante E2 resolvió el problema con una estrategia similar, argumentando: “Hay que sumar [...] dos sillas y cuatro niños” por lo que empleó también una estrategia aditiva al sumar los dos datos del enunciado, al igual que E1.

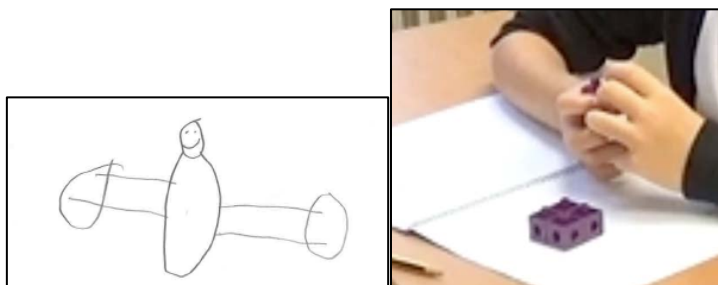


Figura 2. Resolución del problema 1 por E2

Los cuatro estudiantes que resolvieron correctamente el problema emplearon diferentes estrategias. Por ejemplo, E4 recurrió a la modelización y representó mediante cubos y fichas las sillas y los ocho niños (ver Figura 3, izquierda). Por otro lado, E6 realizó una suma reiterada del número de niños de cada mesa, obteniendo la solución correcta (ver Figura 3, derecha).

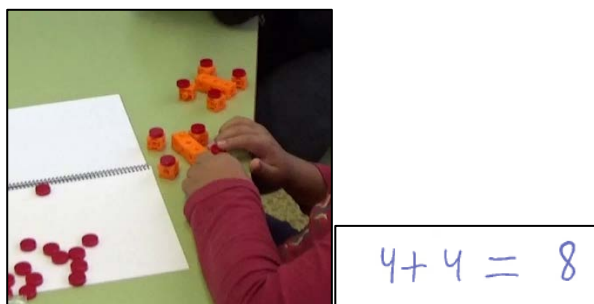


Figura 3. Resolución del problema 1 por E4 (izqda.) y E6 (dcha.)

Los estudiantes E3 y E5 recurrieron a los hechos numéricos de la multiplicación. Por ejemplo, E5 indicó en el papel “ $2 \times 4 = 8$ niños en la clase” y E3 respondió “Ocho. Porque de cuatro, el doble es ocho”.

A continuación, detallamos el desempeño de los estudiantes al resolver el problema 2 de división de reparto.

4.2. Problema 2 (división de reparto)

El problema 2: *En clase hay 10 niños y 2 mesas. Si en cada mesa se sienta el mismo número de niños, ¿cuántos niños están sentados en cada mesa?*, fue resuelto con éxito por cinco de los seis estudiantes. El único estudiante que no encontró la respuesta correcta (E4) recurrió, al igual que había hecho en el problema 1, a una estrategia de modelización con cubos y fichas, con conteo final (ver Figura 4).

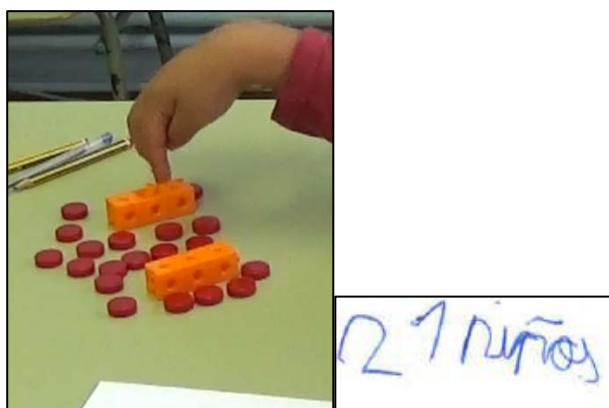


Figura 4. Resolución del problema 2 por E4

Se observa cómo E4 interpreta incorrectamente que hay “10 niños en cada mesa” y lo modeliza mediante fichas. Comete además un error de conteo, obteniendo como resultado final 21.

De los cinco estudiantes que resolvieron correctamente el problema, uno (E2) recurrió también a la modelización con cubos. Así, representó los diez niños mediante dos filas de cinco cubitos, y separó las filas respondiendo: “cinco” (ver Figura 5).



Figura 5. Resolución del problema 2 por E2

Tres estudiantes recurrieron a los hechos numéricos para resolver el problema de forma exitosa. En el caso de E3, éste resolvió una multiplicación como inversa de la división, escribiendo en algoritmo vertical $2 \times 5 = 10$ y respondiendo “5 niños”. Los otros dos estudiantes (E5 y E6) recurrieron a los hechos numéricos de la división escribiendo “ $10 : 2 = 5$ ” (ver, por ejemplo, Figura 6).

$$10 : 2 = 5 \text{ niños en cada mesa}$$

Figura 6. Resolución del problema 2 por E5

A continuación, se describe el desempeño de los estudiantes al resolver el problema 3 de división de agrupamiento.

4.3. Problema de división de agrupamiento

Solamente dos estudiantes resolvieron con éxito el problema 3: *En clase hay 15 juguetes para repartir por igual entre varios niños. Si a cada niño le han tocado 3 juguetes, ¿Cuántos niños hay en clase?* Los estudiantes que no obtuvieron la respuesta correcta realizaron operaciones incorrectas como sumar (E4 y E2), restar (E1) o multiplicar (E3). Además, la mayoría se apoyaron en estrategias de modelización mediante cubos para resolver las operaciones. Por ejemplo, E2 empleó cubos para sumar $15 + 3$ (ver Figura 7).



Figura 7. Resolución del problema 3 por E2

Por su parte, el estudiante E1 restó los dos datos del enunciado mediante modelización: tras unir en una fila 15 cubos, quitó tres y respondió: “la respuesta es 12” (ver Figura 8).



Figura 8. Resolución del problema 3 por E1

El estudiante E3 escogió erróneamente una multiplicación para resolver el problema, que ejecutó mediante el algoritmo vertical. La operación fue resuelta correctamente obteniendo como respuesta: “45 juguetes”. Los dos estudiantes que resolvieron correctamente el problema (E5 y E6) recurrieron a los hechos numéricos de división (ver Figura 9).

Figura 9. Resolución del problema 3 por E5 (izqda) y E6 (dcha)

5. CONCLUSIONES

Se han analizado las respuestas de los seis estudiantes al resolver los tres problemas de isomorfismo de medidas. Observamos que el problema que más fácil ha resultado para los participantes ha sido el de división de reparto (resuelto correctamente por cinco de ellos), mientras que el más difícil ha sido el de división de agrupamiento (resuelto correctamente únicamente por dos estudiantes). Estos resultados están en la línea de otros trabajos con estudiantes de desarrollo típico, que señalan que los problemas de agrupamiento son los más difíciles para los estudiantes (Ivars y Fernández, 2016).

Por otro lado, observamos una variedad de estrategias en la resolución de los problemas, predominando estrategias de modelización en los alumnos de cursos inferiores. Dicha modelización se ha llevado a cabo tanto en la ejecución de estrategias incorrectas (generalmente aditivas) como de estrategias correctas (mediante modelización por conteo, por ejemplo). Esto coincide con lo observado en otros trabajos con estudiantes con TEA (Polo-Blanco et al., 2019; 2020), que muestran una predilección por este tipo de estrategias, aunque contrasta con estudios precedentes con estudiantes de desarrollo típico, que indican que a partir de 3º éstos tienden a abandonar la modelización para ir adquiriendo otras estrategias basadas en hechos numéricos (Ivars y Fernández, 2016).

Además, varios de los estudiantes han mostrado dificultades en la comprensión de la situación del problema, a pesar de conocer las operaciones implicadas. Por ejemplo, el estudiante de quinto curso (E4) ha manifestado dificultades importantes en los problemas de división, que ha abordado mediante estrategias aditivas de modelización. Esto podría estar relacionado con los déficits de comprensión lingüística que destacan diversos autores (Whitby y Mancil, 2009; Gomes, 2007) característicos de los estudiantes con TEA, también los de alto funcionamiento. En otras ocasiones los

estudiantes participantes del estudio han mostrado dificultades para ejecutar con éxito una operación, cometiendo por ejemplo errores de conteo. Esto podría estar relacionado con déficits en las funciones ejecutivas que muestra con frecuencia este colectivo (Ozonoff et al., 1991).

Llama la atención también que algunos participantes han modelizado detalles de la situación de los problemas que no estaban en los enunciados. Por ejemplo, algunos se refirieron o modelizaron las sillas donde se sentaban los niños de la situación del problema 1, aunque los enunciados no hacían alusión a ellas. Este fue el caso del estudiante E2, que se refirió a ellas de manera verbal, y del estudiante E4, que modelizó las sillas y los niños utilizando fichas diferentes (ver Figura 3). Este deseo de representar con tanta fidelidad las situaciones de los enunciados podría estar relacionado con la literalidad en el lenguaje que presentan muchas personas con este diagnóstico (Riviere y Belinchón, 1988).

Dado que cada vez con más frecuencia los estudiantes con TEA, y en particular los de alto funcionamiento, siguen un currículo ordinario, se torna necesario profundizar en sus dificultades para poder proporcionarles pautas de enseñanza adaptadas a sus necesidades. Los resultados de este trabajo suponen una aportación en esta dirección. Por ejemplo, las estrategias observadas proporcionan información sobre el significado de las operaciones que los estudiantes desarrollan, lo que puede usarse de apoyo en la instrucción. Así, la predilección que han mostrado por el uso de material o dibujos podría servir para ayudarles en la representación de la situación del problema y trabajar posibles dificultades de comprensión características de este colectivo (Daroczy et al., 2015). Además, siguiendo la línea de trabajos como el de Polo-Blanco et al. (2020), se podrían adaptar los enunciados de los problemas a contextos conocidos para facilitarles la implicación en la resolución y poder guiarles hacia estrategias más avanzadas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos de investigación con referencias EDU2017-84276-R y PID2019-105677RB-I00.

BIBLIOGRAFÍA

- American Psychiatric Association (2014). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*. Madrid: Ed. Panamericana.
- Bae, Y.S. (2013). *Word problem solving of students with autistic spectrum disorders and students with typical development* (Tesis doctoral). Columbia: Universidad de Columbia.
- Bell, A., Fischbein, E. y Greer, G. (1984). Choice of operation in verbal arithmetic problems: The effects of number size, problem structure and context. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 129-148.
- 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, 1-13.
- Estes, A., Rivera, V., Bryan, M., Cali, P. y Dawson, G. (2011). Discrepancies between academic achievement and intellectual ability in higher-functioning school-aged children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(8), 1.044-1.052.
- Frith, U. (1989). *Autism: explain the enigma*. Oxford: Blackwell.

- Gevarter, C., Bryant, D.P., Bryant, B., Watkins, L., Zamora, C. y Sammarco, N. (2016). Mathematics Interventions for Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 3, 224-238.
- Ginsburg, H.P. y Baroody, A.J. (2007). *TEMA-3. Test de Competencia Matemática Básica 3*. TEA Ediciones, S.A.U.
- Gomes, C.G.S. (2007). Autismo e ensino de habilidades acadêmicas: adição e subtração. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 13(3), 345-364.
- Grandin, T. (1995). *Thinking in pictures*. New York, NY: Vintage Books.
- Hart, K.M. (1981). *Children's understanding of mathematics: 11-16*. London: John Murray.
- Ivars, P. y Fernández, C. (2016). Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años. *Educación Matemática*, 28(1), 9-38.
- Kouba, V.L. (1989). Children's solution strategies for equivalent set multiplication and division word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (2), 147-158.
- Levingston H.B., Neef, N.A y Cihon, T.M. (2009). The effects of teaching precurent behaviors on children's solution of multiplication and division word problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42, 361-367.
- Min-Shew, N.J., Goldstein, G., Taylor, H.G. y Siegel, D.J. (1994). Academic achievement in high- functioning autistic individuals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 261-270.
- Mulligan, J. y Mitchelmore, M. (1997). "Young children's intuitive models of multiplication and division". *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 309-330.
- Nesher, P. (1992). Solving multiplication word problems. En: G. Leinhardt, R. Putnam y R.A. Hattrop (eds.). *Analysis of Arithmetic for Mathematics Teaching* (pp. 189-219). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ozonoff, S., Pennington, B.F. y Rogers, S.J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1.081-1.105.
- Polo-Blanco, I., González, M.J. y Bruno, A. (2019). An exploratory study on strategies and errors of a student with autism spectrum disorder when solving partitive division problems. *Brazilian Journal of Special Education*, 25(2), 247-264.
- Polo-Blanco, I., González, M.J. y Bruno, A. (2020). Influencia del contexto en problemas de multiplicación y división: estudio de caso de un alumno con autismo. *Siglo Cero* (en prensa).
- Puig, L. y Cerdán, F. (1988) *Problemas aritméticos escolares*. Madrid : Síntesis.
- Riviere, A. y Belinchón, M. (1988). *Evaluaciones y alteraciones de las funciones psicológicas en el autismo infantil*. Madrid: CIDE.
- Rockwell, S.B., Griffin, C.C. y Jones, H.A. (2011). Schema-Based Strategy Instruction in Mathematics and the Word Problem-Solving Performance of a Student with Autism. *Focus on Autism & Other Developmental Disabilities*, 26, 87-95.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. En: R. Lesh y M. Landau (eds.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes* (pp. 127-174). New York: Academic Press.
- Wei, X., Christiano, E.R., Jennifer, W.Y., Wagner, M. y Spiker, D. (2015). Reading and math achievement profiles and longitudinal growth trajectories of children with an autism spectrum disorder. *Autism*, 19(2), 200-210.
- Whitby, P.J.S. (2013). The effects of solve it! On the mathematical word problem solving ability of adolescents with autism spectrum disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28(2), 78-88.
- Whitby, P.J.S. y Mancil, G.R. (2009). Academic Achievement Profiles of Children with High Functioning Autism and Asperger Syndrome: A Review of the Literature. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 44(4), 551-560.
- Yin, R.K. (2017) *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.