

# Perfiles cognitivos asociados a la resolución de problemas matemáticos en alumnado TEA

Irene Polo-Blanco<sup>1</sup>, Paula Suárez-Pinilla<sup>2</sup>, Juncal Goñi-Cervera<sup>1</sup>, Marta Suárez-Pinilla<sup>3</sup>, Beatriz Olivera-Bertol<sup>1</sup> y Beatriz Payá<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Universidad de Cantabria, <sup>2</sup>IDIVAL: Instituto de Investigación Valdecilla, <sup>3</sup>Universität Tübingen

## Introducción

- Reciente aumento del número de estudiantes con trastornos del espectro autista (TEA) que asisten a las aulas de educación general (McDonald et al., 2019).
- Creciente interés por estudiar el rendimiento académico y, en particular, rendimiento matemático
- En los individuos con TEA, algunos déficits cognitivos podrían interferir en el rendimiento matemático (resolución de problemas)
- Examinamos relaciones entre rendimiento en resolución de problemas matemáticos (éxito y estrategias) y los principales dominios cognitivos asociados al rendimiento matemático en niños con y sin TEA (Polo-Blanco et al., en prensa)

## Objetivos

- Estudiar las estrategias utilizadas durante el proceso de resolución de problemas matemáticos (en TEA y no TEA)
- Determinar asociaciones entre nivel de abstracción de estrategias empleadas y los principales dominios cognitivos asociados al rendimiento matemático, como las funciones ejecutivas, la comprensión verbal y la percepción social.

## Metodología

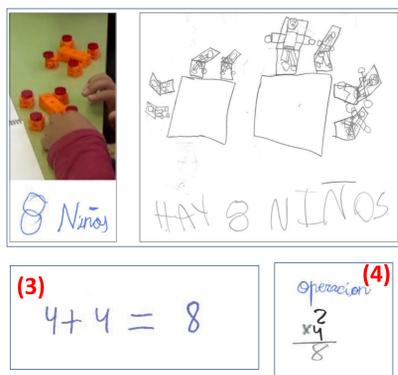
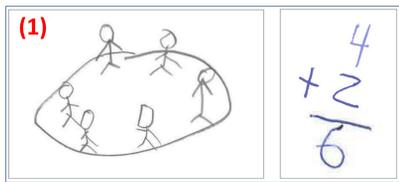
- Participantes: 26 niños TEA y 26 no-TEA sin discapacidad intelectual, de entre 6 y 12 años, emparejados por sexo, edad y colegio (curso y aula)

### DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS Y COMPETENCIA MATEMÁTICA

	TEA (N=26)	no-TEA (N=26)	Estadísticas	p	Tamaño del efecto
Sexo (hombres)	23 (88.4%)	23 (88.4%)	$\chi^2(2) = 0.00$	1.000	$\Phi = 0.00$
Edad (años)	9.35 (2.06) [6.25 - 12.92]	9.41 (1.96) [6.25 - 12.42]	$t(50) = -0.10$	.922	$d = -0.03$
Competencia matemática	7.56 (1.10) [5.50 - 9.00]	8.38 (0.93) [6.50 - 9.00]	$t(50) = -2.89$	.006**	$d = -0.81$
Edad matemática (TEMA-3)	89.88 (11.75) [70 - 115]	102.00 (10.95) [81 - 130]	$t(50) = -3.84$	<.001**	$d = -1.06$
WISC-FSIQ	89.85 (12.47) [69 - 117]	100.54 (11.56) [79 - 122]	$t(50) = -3.19$	.002**	$d = -0.89$
Funciones ejecutivas	7.62 (3.44) [2 - 14]	8.71 (3.04) [4 - 14]	$t(50) = -1.09$	.281	$d = -0.34$
Memoria de trabajo	6.62 (3.31) [1 - 14]	9.31 (3.80) [1 - 15]	$t(50) = -2.72$	.009**	$d = -0.75$
Flexibilidad cognitiva	89.81 (19.29) [45 - 130]	104.96 (11.84) [86 - 133]	$t(50) = -3.41$	.001**	$d = -0.95$
Inhibición	7.50 (3.34) [1 - 18]	9.92 (1.94) [7 - 13]	$t(50) = -3.20$	.002**	$d = -0.89$
Comprensión verbal	16.31 (6.79) [0 - 26]	22.54 (2.52) [17 - 26]	$U = 126.50$	<.001**	$\eta^2 = 0.29$
Percepción social					
Reconocimiento de emociones					
Teoría de la mente					

ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. Hay 2 mesas en la clase, y en cada mesa hay 4 niños sentados. ¿Cuántos niños hay en total en la clase?

- Estrategias incorrectas
- Modelado directo con recuento
- Estrategias de conteo
- Hechos numéricos



## Discusión

- Mayor proporción de sujetos con TEA (57%) en comparación con los sujetos sin TEA (23%) en el grupo de peor rendimiento
- En los grupos de mayor rendimiento (tasa de aciertos > 50% de respuestas correctas), no hubo diferencias en la proporción de TEA en comparación con los sujetos sin TEA.
- Los alumnos con TEA con peor rendimiento utilizaron estrategias menos elaboradas que el resto de alumnos con TEA.
- correlación positiva entre el nivel de abstracción de la estrategia utilizada y tres variables cognitivas -inhibición, flexibilidad cognitiva y teoría de la mente (ToM)- en el grupo de sujetos con TEA, pero no en el grupo sin TEA.
- Se podría hipotetizar que el uso de estrategias simplistas para resolver problemas matemáticos por parte de la población con TEA es indicativo de déficits cognitivos en estas funciones, lo que podría ayudar a identificar el subgrupo de alumnos con TEA con más dificultades matemáticas.
- Los alumnos con TEA que mostraron un peor rendimiento matemático (es decir,  $\leq 25\%$  de respuestas correctas) presentaban un deterioro comparativo en cuanto a inhibición, teoría de la mente y comprensión verbal

## Bibliografía

- Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (1997). Young children's intuitive models of multiplication and division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 309-330.
- Polo-Blanco, I., Van Vaerenbergh, S., Bruno, A., & 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.
- Xin, Y. P. (2012). *Conceptual Model-Based Problem Solving: Teach Students with Learning Difficulties to Solve Math Problems*. The Netherlands: Sense Publishers.
- Bruno, A., Polo-Blanco, I., González-López, M. J., & González-Sánchez, J. (2021). Estrategias para la resolución de problemas de adición mediante la instrucción basada en esquemas modificados en alumnos con discapacidad intelectual. *Matemáticas 2021*, Vol. 9, Página 1814, 9(15), 1814.
- Polo-Blanco, I., González-López, M. J., Bruno, A., & González, J. (2021). Enseñando a estudiantes con discapacidad intelectual leve a resolver problemas de palabras usando instrucción basada en esquemas. *Learning Disability Quarterly*. <https://doi.org/10.1177/07319487211061421>
- García-Moya, M., Polo-Blanco, I., Blanco, M. R. y Goñi-Cervera, J. (en prensa). Teaching Cartesian product problem solving to students with autism spectrum disorder using a conceptual model-based approach. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*. <https://doi.org/10.1177/10883576221121806>
- Polo-Blanco, I., Suárez-Pinilla, P., Goñi-Cervera, J., Suárez-Pinilla, M., y Payá, B. (en prensa). Comparison of mathematics problem-solving abilities in autistic and non-autistic children: the influence of cognitive profile. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05802-w>

## Resultados

### RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS

	TEA (N=26)	no-TEA (N=26)
Puntuación mediana del IPM	1,98 (1,34), rango: 1 - 4	2,35 (1,38), rango: 1 - 4
Éxito (sobre 1)	0,35 (0,38), rango: 0 - 1	0,50 (0,28), rango: 0.13 - 1
Nivel de precisión		
0-25%	15 (57%)	6 (23%)
26-50%	3 (11.5%)	11 (42.3%)
51-75%	3 (11.5%)	4 (15.4%)
76-100%	5 (19.2%)	5 (19.2%)

Nota. IPM=Instrumento de problemas matemáticos

### ÉXITO Y ESTRATEGIAS EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- La distribución de los niños TEA y no-TEA en cada uno de los cuartiles fue significativamente diferente (57% TEA en perfil de peor rendimiento, 23% no-TEA)
- TEA en perfil de peor rendimiento mostraron peor estrategia que el resto del grupo TEA. Sin diferencias significativas en el grupo no-TEA

### CORRELACIÓN ENTRE ÉXITO EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y DOMINIOS NEUROCOGNITIVOS

Variables neurocognitivas	TEA (N=26)		no-TEA (N=26)	
	La $\rho$ de Spearman	p	La $\rho$ de Spearman	p
Función ejecutiva				
Flexibilidad cognitiva	.52	.016*	.26	.252
Inhibición	.44	.024*	.14	.505
Memoria de trabajo	.30	.141	.17	.407
Comprensión verbal	.34	.086	.10	.637
Percepción social				
Reconocimiento de las emociones	.11	.603	-.07	.746
Teoría de la mente	.70	<.001**	.28	.164

Nota. TEA: Trastorno del espectro autista sin discapacidad intelectual;  $\rho$ : Coeficiente de Spearman. \*:  $p \leq .05$ ; \*\*:  $p \leq .01$

### ESTRATEGIA MATEMÁTICA Y DOMINIOS NEUROCOGNITIVOS

- En el grupo TEA se observaron correlaciones positivas significativas entre la estrategia y: flexibilidad cognitiva, inhibición y teoría de la mente.
- En el grupo no-TEA, la estrategia no se correlacionó significativamente con ninguna de las variables cognitivas estudiadas
- En niños con TEA pertenecientes al perfil de peor rendimiento, las puntuaciones fueron más bajas que el resto de niños con TEA en: comprensión verbal, inhibición y teoría de la mente.
- En el grupo no-TEA no hubo diferencias significativas entre los niños con peor rendimiento matemático y las variables cognitivas estudiadas.

## Conclusiones

- Nuestros resultados ayudan a comprender las dificultades de resolución de problemas matemáticos en alumnos con TEA.
- Implicaciones directas en el diseño de intervenciones educativas en sujetos con TEA y dificultades matemáticas.
- Las intervenciones deben considerar la estimulación de las funciones cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos que están más afectadas en la población con TEA (flexibilidad cognitiva, inhibición, teoría de la mente y comprensión verbal)
- Algunas metodologías basadas en esquemas (SBI) o el enfoque Conceptual Model-Based Problem Solving (COMPS) se han adaptado con éxito a las características de los alumnos con TEA mejorando su capacidad para resolver problemas matemáticos (Bruno et al., 2021; García Moya et al., en prensa; Polo-Blanco et al., 2021, 2022)

