

# LA REPRESENTACIÓN TABULAR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ALUMNADO SÍNDROME DE ASPERGER

## Tabular representation in problem-solving with children diagnosed with Asperger Syndrome

Chico, A., Climent, N. y Gómez-Hurtado, I.

Universidad de Huelva

### Resumen

*Este estudio presenta una experiencia de resolución de problemas con 4 estudiantes de tercer ciclo de educación primaria diagnosticados con Síndrome de Asperger. Se pretende trabajar con los estudiantes distintos heurísticos aplicando la representación tabular. Se analizan dos resoluciones, estableciendo un sistema de categorías que relaciona los heurísticos implementados a través de tablas organizadoras, con las habilidades y necesidades vinculadas al Síndrome de Asperger. La representación tabular permite afrontar las fases de identificación, comprensión, planificación, ejecución y comprobación desde la perspectiva visual y ayuda a mitigar dificultades generadas por la afectación de la función ejecutiva y la coherencia central asociadas a este síndrome.*

**Palabras clave:** heurísticos, material TEACCH, representación, resolución de problemas, Síndrome de Asperger.

### Abstract

*This study reports a problem-solving experience with 4 students in the last cycle of primary education, who have been diagnosed with Asperger Syndrome. It is intended to work on different heuristics by implementing the tabular representation. Two resolutions are described and analyzed, applying a system of categories that relates the heuristics through the tables with the abilities and needs associated to the Asperger Syndrome. The tabular representation allows for coping with the solving phases (identification, comprehension, planification, execution and checking) from the visual perspective, as well as it supports to overcome the difficulties linked to deficits in central coherence and executive functioning, generally associated to Asperger Syndrome.*

**Keywords:** problem solving, Asperger Syndrome, representation, TEACCH material, heuristics.

### INTRODUCCIÓN

La enseñanza de resolución de problemas (RP) se ve influida por la diversidad de pensamiento, habilidades e intereses de los estudiantes, pues las aulas, en palabras de Dewey, son un microcosmos reflejo de la propia sociedad. Una de las estrategias pedagógicas que se desarrollan para atender a esta diversidad es la representación. Esta permite abordar distintos contenidos matemáticos en varios niveles, sirviendo de puente entre docentes y alumnado en el proceso de enseñanza- aprendizaje (Goldin y Shteingold, 2001). De este modo, la representación es un potente recurso desde la perspectiva de educación inclusiva, al presentarse como un medio de comunicación alternativo para abordar

---

Chico, A., Climent, N., y Gómez-Hurtado, I. (2022). La representación tabular en la resolución de problemas con alumnado Síndrome de Asperger. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 209-217). SEIEM.

contenidos y procesos matemáticos. En estudios sobre RP en alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) y Síndrome de Asperger (SA) se ha investigado sobre todo sobre problemas aritméticos. En nuestro estudio nos centramos en el uso de algunos heurísticos desde la perspectiva de gestión en la RP, y a la posible ayuda que proporcionan en relación a algunas dificultades específicas del SA. Nos preguntamos: ¿Cómo influye el uso de representaciones tabulares en la implementación de heurísticos en resolución de problemas en alumnado Síndrome de Asperger? ¿Qué características frecuentemente asociadas al SA pueden vincularse con el uso de este tipo de representación?

## MARCO TEÓRICO

### La representación en la resolución de problemas

Aprender a resolver un problema (en el sentido de reto matemático) implica comprender las relaciones entre los datos presentados (Polotskaia et al., 2021). El uso de la representación visual transforma la información y los datos conocidos del problema, que se organizan creando un esquema visual que manifiesta dichas relaciones. Esto requiere de mecanismos de autorregulación, puesto que se necesita evaluar los pasos del proceso de resolución (Leikin y Ovodenko, 2021).

En este proceso, hemos de distinguir entre la representación externa, la que comunicamos (verbal, simbólica, etc), y la interna o cómo creamos en nuestra mente el objeto y proceso matemático, incluyendo la imagen mental, las actitudes y creencias respecto a la matemática y las estrategias y heurísticos en RP (Goldin y Shteingold, 2001). De acuerdo con estos autores, este sistema de representación no puede ser entendido como un fenómeno aislado y estático, sino que las representaciones interna y externa interactúan, nutriéndose de las concepciones, relaciones y procesos de comprensión de cada estudiante. El docente debe reconocer las representaciones creadas por el alumnado y proporcionarle opciones ajustadas al significado o proceso implicado. Esto proporciona alternativas al sistema de representación interna del alumnado, que incrementa el nivel de desarrollo y flexibilidad (Goldin y Shteingold, 2001).

La RP permite abordar distintos tipos de representación, como los previamente mencionados heurísticos (Carrillo, 1998), por ejemplo, el ensayo y error o la búsqueda de regularidades. Pueden identificarse como sistemas de representación puesto que el estudiante desarrolla y organiza mentalmente su propio método para abordar el problema, incluso de manera inconsciente (Goldin y Shteingold, 2001). Los heurísticos permiten convertir el significado verbal y estático del enunciado en un conjunto de conexiones. No solo permiten designar los objetos del problema relevantes para la resolución, sino llevar a cabo un trabajo con ellos (Duval, 2016), experimentando, simplificando y manipulando la información desde lo visual (Novotná, 2014).

### Representación en resolución de problemas y Síndrome de Asperger

El SA es un desorden del desarrollo dentro del TEA. Con el DSM-V, el autismo se engloba dentro de los trastornos del desarrollo neurológico diagnosticándose cuando: a) se observan deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social en diversos contextos; b) se dan patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades en dos o más de los siguientes aspectos: movimientos, utilización de objetos o habla; insistencia en la monotonía, excesiva inflexibilidad de rutinas o patrones ritualizados de comportamiento verbal o no verbal; c) los síntomas están presentes en las primeras fases del desarrollo; intereses muy restringidos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad o foco de interés e hiper- o hiporeactividad a los estímulos sensoriales o interés inhabitual por aspectos sensoriales del entorno; d) los síntomas causan un deterioro clínicamente significativo en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento habitual; e) estas alteraciones no se

explican mejor por la discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o por el retraso global del desarrollo (DSM-V, p. 31-32). A las personas diagnosticadas con SA se les aplica el diagnóstico de TEA, sin déficit intelectual asociado.

La investigación de Stylianos (2011) describe la representación como herramienta de exploración, registro y monitorización en RP, al permitir examinar los datos, esquematizarlos visualmente y comprobar la coherencia de las conjeturas durante el proceso de resolución, lo que puede mitigar las dificultades en ocasiones asociadas al orden, organización y autorregulación del SA. Ejemplo de ello es la aplicación de organizadores gráficos (Delisio et al., 2018) en la fase de planificación y la revisión mediante diagramas (Llorca et al., 2009). También desde la fase de comprensión, que con alumnado SA parece ser una estrategia especialmente beneficiosa (Kribbs y Rogowsky, 2016), presentando los enunciados con pictogramas y apoyando la resolución con “pictomaterial” con el fin de reducir las dificultades derivadas de errores en la interpretación de los enunciados (Polo-Blanco et al., 2018a, 2018b) en línea con la metodología TEACCH al facilitar la secuenciación respaldada por guías visuales, incrementando la autonomía en la comprensión y resolución del problema de las personas con TEA (Schoppler et al., 2013). La representación tabular, foco de este estudio, facilita la construcción de la representación interna del alumnado, que debe ser consciente de su propio proceso de resolución, atendiendo a los datos relacionados visualmente a través de las filas y columnas (Cooper y Warren, 2008), para acomodar de manera esquemática las situaciones particulares respecto a la imagen general del problema (Steele y Johanning, 2004), lo que aflora nuevas estrategias. La visualización a través de tablas permite integrar diversos materiales manipulativos siguiendo el método TEACCH y otros heurísticos compatibles (figura 1) mediante dibujos o construcciones y apoya la comprensión gráfica de los datos del problema (Cooper y Warren, 2008). Nos preguntamos si el uso de representaciones puede ser un medio de propiciar en SA el avance en otras fases de la RP y la implementación de otros heurísticos (ensayo y error y búsqueda de regularidades), que pueden presentar dificultad por verse afectada la función ejecutiva, al requerir flexibilidad de razonamiento, habilidades de predicción y de inferir una situación global a través de los detalles (Bae et al., 2015).

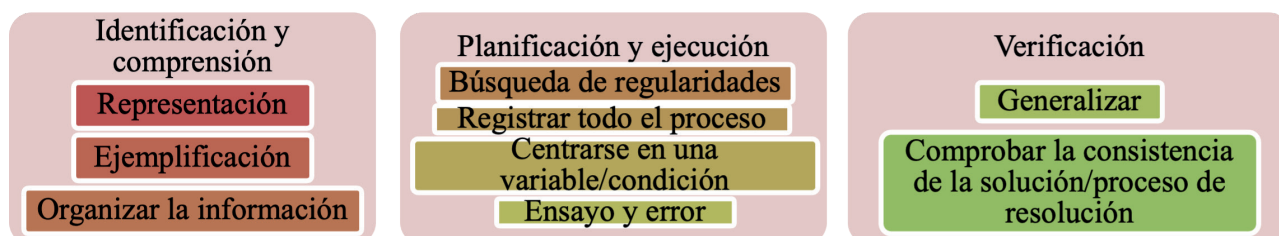


Figura 1. Relación de fases de resolución y heurísticos asociados (Carrillo, 1998).

## METODOLOGÍA

Como parte de una tesis doctoral, se lleva a cabo un estudio cualitativo ligado a talleres grupales de RP realizados en colaboración con el proyecto INCLUREC y la Asociación Onubense del Síndrome de Asperger (AOSA), siguiendo una metodología de estudio de caso. Se trabaja en un contexto educativo con una muestra de 4 estudiantes de 3er ciclo de Ed. Primaria (cuyos nombres corresponden a pseudónimos), vinculados a AOSA. Colaborando con las familias y AOSA, se tiene acceso al diagnóstico y al informe psicopedagógicos, aunque la descripción que presentamos se centra en aspectos del aprendizaje matemático. Los niños han sido diagnosticados con TEA nivel 1 SA (DSM-V) y no presentan déficits cognitivos. La mayoría de dificultades derivan de afecciones de la función cognitiva, a excepción de Alejandro, que presenta un nivel inferior en matemática.

- Alejandro (A): 11 años. TEA Leve (F84.0). Dificultades a nivel de atención y visoespacial, al tomar de decisiones basadas en el razonamiento, lentitud en la planificación, organización y realización de actividades. Dificultades en razonamiento multiplicativo.
- Javier (J): 12 años. TEA (F.84.9); y espina bífida. Dificultad para planificar y organizar, agravada por la falta de conciencia temporal. Capacidad de tomar decisiones e inhibición afectadas, que interfiere en el control de sus pensamientos y distracción. Dificultades en las operaciones con números elevados, desordenando los datos y la información.
- Iván (Iv): 11 años. TEA Leve (F84.0). Impulsividad y monitorización afectada: no razona, reflexiona o supervisa, sino que contesta sin terminar de leer la pregunta. Puede establecer asociaciones entre los datos, pero le cuesta enlazar las fases de RP.
- Isaac (Is): 12 años. TEA leve y Trastorno de la Actividad y la atención (F84.0, F90.0). Dificultades de organización, planificación, gestión temporal, memoria de trabajo, toma de decisiones y monitoreo. Muy literal al interpretar los enunciados y explícito en la respuesta. Dificultades para expresar de forma clara y ordenada los datos y soluciones, para inferir información y buscar los procedimientos más adecuados en la RP.

Los problemas que analizamos aquí abarcan temáticas de interés (un videojuego y una misión de detectives) con el objetivo de motivar a los participantes, y se diseñan para abordar heurísticos (ensayo y error y búsqueda de regularidades), siendo la representación el núcleo de las resoluciones. Los enunciados se presentan con dibujos y pictogramas asociados a términos clave, puesto que la inclusión del lenguaje aumentativo beneficia la comprensión (Polo-Blanco et al., 2018). Una vez superada la fase de lectura e inmersos en la comprensión del problema, se les aportan materiales pictóricos y manipulativos (estrellas velcradas y relojes) y tablas organizadoras, que pueden emplear individualmente. La intervención, intentando minimizarse, se adapta a la actuación de los estudiantes, aportando guía y apoyo con el material cuando la estrategia escogida no es la adecuada.

- Problema 1 (P1): Al caer en la casilla de Bowser, este obliga a los jugadores a entregar todas las estrellas que habían conseguido, volviéndolas a repartir como él quiere (figura 2).
  - Bowser roba y reparte 5 estrellas. Mario tenía el triple de estrellas antes de encontrar a Bowser y Luigi ahora va ganando. ¿Cuántas estrellas tenían antes cada uno?
  - Bowser roba y reparte 5 estrellas en total. Yoshi tiene 2 estrellas más que antes de encontrarse a Bowser. Wario se queda sin ninguna. ¿Cuántas estrellas tenían?
- Problema 2 (P2): Para averiguar a qué hora has de comenzar la misión debes descifrar estos relojes ¿Qué hora es en el reloj sin manecillas?



Los talleres se desarrollaron durante 7 meses, adaptando los problemas y recursos a las necesidades. Se recogen las producciones de los niños y video y audio-grabaciones. Se categorizan y relacionan con la representación tabular respecto al heurístico puesto en marcha y las características del SA (tabla 1) y están relacionadas con las teorías explicativas del TEA (principalmente, las teorías de la Coherencia Central Cognitiva y de la Deficiencia en la función ejecutiva, Frith, 2004; Russel, 2000).

Tabla 1. Códigos de las habilidades y dificultades asociadas al SA.

Dificultad asociada al SA	Código
Dificultades de comprensión verbal	DCV
Habilidad de percepción de detalles	HPD
Predominancia del aprendizaje secuenciado	PAS
Habilidad visoespacial	HV
Dificultades para predecir e inferir	DPRI
Dificultades de organización	DO
Dificultades de planificación	DPL
Dificultades de memoria de trabajo	DMT
Dificultades para la autorregulación	DAR
Dificultades de atención centrada y sostenida	DACS
Literalidad y rigidez de pensamiento	DLRP

*Nota:* Elaboración propia a partir de Frith (2004), Bae *et al.*, (2015) y de Giambattista *et al.* (2019).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Problema de ensayo y error

En las tablas 2 y 3 se recoge una descripción de los aspectos del uso de la representación tabular que se ponen de manifiesto en cada fase de resolución y heurísticos asociados, así como su posible relación con características del SA. Se incluyen unidades de información referente a los diálogos durante la RP que se asocian a la puesta en marcha del heurístico y el descriptor SA.

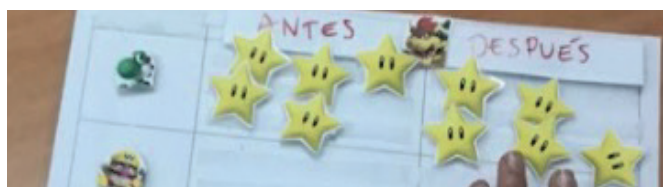


Figura 2. Disposición en la tabla de las 5 estrellas antes y después de caer en la casilla de Bowser.

Tabla 2. Uso de la tabla respecto a la implementación de heurísticos y características del SA en cada fase: P1.

Heurístico	Descriptor	Aplicación del heurístico vinculada al material
<b>Fase de comprensión</b>		
Representación	DCV	La tabla dotada con Velcro posibilita la representación de los datos del problema, pudiendo identificar el número de estrellas de cada personaje en cada momento.
	HV	Se distinguen dos estadios temporales, ambos relacionados por el número de estrellas que se reparten en total. La representación tabular permite abordar un término abstracto como el tiempo, reflejado visualmente en las dos columnas etiquetadas con rótulos y un picto de uno de los personajes que las divide.
<p>A: Antes de encontrarse a Bowser no sé cuántas estrellas tenían.  Profesora: No sabemos, ¿verdad? ¿Y sí sabemos qué pasó después de encontrarnos a Bowser?  A: Sí. Pues que Wario perdió todas sus estrellas, Yoshi consiguió 2 y Wario ninguna.  J: ¡Eso después! No dice que “antes tenía”, sino que cuando Bowser le ha repartido a Wario, él se ha quedado sin ninguna. Aquí (celda de DESPUÉS) no hay estrellas.</p>		
Organizar la información	DO	La división de la tabla en las columnas ANTES y DESPUÉS y en filas permite organizar los datos en los dos espacios temporales según lo que le ocurre a cada uno de los personajes que intervienen en el videojuego.
	DPL	
	PAS	
	DACS	La tabla subdividida en personajes y espacios temporales permite focalizar la atención en alguno de los datos tapando las celdas que no interesan.
<b>Fase de planificación y ejecución</b>		
Centrarse en una condición	DMT	El organizador ayuda a mantener un orden en el cálculo: la distribución en filas y columnas facilita fijar el número de estrellas a repartir, que se organizan por celdas y contribuyendo de manera visual a la descomposición numérica.
	DO	
	DPL	
Ensayo y error	DPRI	La estrategia, desarrollada de manera visual sobre la tabla, propicia que sean conscientes de sus errores y puedan establecer nuevas hipótesis a partir de ellos.
	DLRP	
<p>Profesora: Entonces Wario ANTES, ¿cuántas tenía? Si Yoshi tenía 3, ¿Wario cuántas tenía?  Iv: Si hemos gastado ya las 5, sería 0.  P: ANTES. Tú imagínate que esto no está (Tapa la columna DESPUÉS) ¿Cuántas tenía Wario?  Iv: Podría haber tenido 1 más la que le dan.  P: Dice que reparte 5. Si aquí (celda de Yoshi) hemos puesto 3 estrellas, ¿cuántas tenía Wario?  Iv: ¡Ah, dos!</p>		
<b>Fase de comprobación</b>		
Comprobar la consistencia de la solución	DAR PAS	La representación tabular plasma las hipótesis del alumnado respecto al número de estrellas de cada personaje, por lo que pueden comprobar los errores cometidos y qué pista del enunciado se ha omitido.
<p>P: Busca un número que tú puedas poner como las estrellas que tiene después y que se respete que al multiplicarlo siga habiendo 5 estrellas en total.  J: Antes, Mario tenía 3, Luigi 2 (mueve estrellas a medida que cuenta la historia); luego, Mario 1 y Luigi 4.</p>		

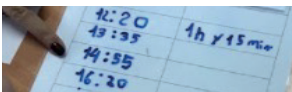
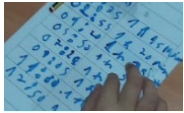
La disposición de las estrellas nos permite acercarnos a la comprensión del estudiante y dotarle de estrategias alternativas. Así, ante la tendencia a focalizarse en una única pista del enunciado (DACS), obviando las demás, se propone recurrir al enunciado para descartar cada ítem una vez se plasma en la tabla y mantener fijo el número de estrellas repartidas. Destacamos también la propensión a confundir el número de estrellas totales con las de cada personaje (DPRI). Alejandro, que reparte un total de 10 estrellas, muestra dificultades para saber que le sobran 5 y debe retirárselas a alguno de los personajes

(DMT). La organización en filas y columnas por personaje le facilita que, por turnos, retire una estrella a cada uno, contando hasta completar las 5, aunque acaba retirando más de las necesarias (DAR). Iván se quedó sin estrellas y tuvo que reutilizar las de la columna ANTES, lo que ocasionó que su respuesta final reflejara las que quedaron en su tabla y no el reparto realizado (DL y DMT). Sin embargo, se mostró más flexible gracias a poder intercambiar las estrellas entre columnas.

### Problema de búsqueda de regularidades

A diferencia del anterior, en este problema la complejidad reside en relacionar las horas de los relojes más que en la comprensión del enunciado.

Tabla 3. Uso de la tabla respecto a la implementación de heurísticos y características del SA en cada fase: P2.

Heurístico	Descriptor	Aplicación del heurístico vinculado al material
<b>Fase de identificación y comprensión</b>		
Representación	DCV PAS	La representación tabular permite registrar visualmente, ordenar y organizar los datos.
<b>Fase de planificación y ejecución</b>		
Registrar todo el proceso	DMT DACS PAS	La organización en celdas permite anotar qué van descubriendo, tanto las horas que marcan los relojes, como el tiempo que pasa (figura 3).
		
Figura 3. Datos de los relojes ordenados por columnas		
Expresar en otros términos	PAS	La representación tabular ayuda a ir recordando la hora de cada reloj (columna de la izquierda), establecer relaciones entre ellas y encontrar un patrón, al quedar los datos ordenados y conectados de manera visual.
Buscar regularidades	HPD	
P: ¿Entonces qué hora será? A: ¿Tenemos que sumarlo? P: No sumes. ¿Esto qué significa, 1h 15min? ¿De dónde ha salido? A: De este (señala la tabla). P: Claro, del primer reloj al segundo. [...] Y del cuarto al quinto, ¿cuánto va a tardar? ¿Se repite algo? A: Puede ser una hora también, ¿no? P: Puede ser una hora porque todos son una hora. Y los minutos... 15, luego ... (señala el organizador). A: 20, luego 25... Ah, aquí estará el 30.		
<b>Fase de comprobación</b>		
Generalizar	HPD DPRI	El registro de la tabla facilita comprobar la resolución, y proporciona la oportunidad de extender el problema (figura 4).
		
Comprobar la consistencia del proceso /solución	DLRP DAR	Figura 4. Descubrir el patrón a través de la tabla permite investigar qué pasaría si hubiera más relojes.

Los participantes plasman en la tabla su comprensión de los relojes, lo que permite descubrir errores asociados al contenido. Mientras Alejandro tiene dificultades para identificar las manecillas y la hora en el dibujo de los relojes (DMT), Javier, que va explicando las horas de los relojes de manera oral e inicialmente también confunde las manecillas, muestra una representación sobre la tabla en la que alterna entre a.m. y p.m. (DO). Isaac compagina ambos recursos, descubriendo que de un reloj a otro siempre hay una vuelta (1 hora) más algunos minutos (HV y HPD), que va anotando en la tabla.

## CONCLUSIONES

La utilización de tablas y material TEACCH en la RP ha permitido a los estudiantes comunicar su visión del problema y trabajar sobre sus ideas previas, de las que surgen hipótesis.

La naturaleza visual de las tablas, apoyadas por materiales pictóricos y manipulativos (estrellas velcradas y relojes), ha parecido contribuir a reducir las dificultades frecuentemente asociadas al SA, y permitido observar el uso de diferentes heurísticos. En especial, se han encontrado evidencias de su potencial para la simplificación del enunciado y los datos (Delisio et al., 2018), al codificar el primero con la distribución en la tabla, permitiendo la representación y manipulación contar el problema como una historia. Esto parece ayudar ante las dificultades de comprensión verbal y para predecir e inferir. El registro y organización de información en la tabla permite mantener el foco en cada uno de los datos y condiciones del enunciado y seguir la secuencia temporal. Lo anterior colabora ante las posibles dificultades de organización, planificación y de atención centrada y sostenida, y fortalece la usual facilidad del alumnado con SA para el aprendizaje secuenciado. El alumnado relaciona el conjunto de datos (Kribbs y Rogowsky, 2016), e.g. las estrellas ANTES y DESPUÉS en P1 y las horas de los relojes en P2. Por otro lado, la estructuración en fases que vincula la representación pictórica y simbólica (Cooper y Warren, 2008; de Giambattista et al., 2019) permite que se hayan observado diferentes heurísticos, al cambiar el registro de la hora y buscar patrones en los relojes, y resolver el reparto de estrellas mediante ensayo y error. De este modo, los estudiantes han resuelto situaciones problemáticas por observación de regularidades y ensayo y error, requiriendo ambos heurísticos de habilidades con a priori dificultades esperables en el SA.

La organización visual parece haber favorecido que los estudiantes sean conscientes de los objetivos marcados en el enunciado y su propio proceso, lo que potencia la autorregulación de su respuesta (habilidades asociadas a la función ejecutiva y frecuentemente afectadas en el SA). En este contexto, la enseñanza de estrategias asociadas a la representación contribuye al desarrollo de las capacidades de razonamiento y visualización (Duval, 2016). Además, nos sumergimos en un contexto de inclusión, al centrarnos en una metodología más que en las necesidades del alumnado (Roos, 2019), por lo que cualquier niña/o puede beneficiarse de la representación en la resolución de problemas.

## Referencias

- 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 and Developmental Disorders*, 45(7), 2200–2208. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2387-8>
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Universidad de Huelva.
- Cooper, T. y Warren, E. (2008). The effect of different representations on Years 3 to 5 students' ability to generalise. *ZDM Mathematics Education*, 40, 23-37. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0066-8>
- Delisio, L., Bukaty, C. y Taylor, M. (2018). Effects of a graphic organizer intervention package on the mathematics word problem solving abilities of students with Autism Spectrum Disorders. *The*



*Journal of Special Education Apprenticeship*, 7(2), article 4. <https://scholarworks.lib.csusb.edu/jo-sea/vol7/iss2/4/>

- de Giambattista, C., Ventura, P., Trerotoli, P., Margari, M., Palumbi, R. y Margari, L. (2019). Subtyping the Autism Spectrum Disorder: Comparison of children with High Functioning Autism and Asperger Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(1), 138-150. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3689-4>
- Duval, R. (2016). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. En R. Duval y A. Sáenz-Ludlow (Eds.), *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: Perspectivas semióticas seleccionadas* (pp. 61-94). Énfasis.
- Frith, U. (2004). *Autismo: Hacia una explicación del enigma*. (2ª Ed.). Alianza Editorial.
- Goldin, G. y Shteingold, N. (2001). System of representations and the development of mathematical concepts. En A. Cuoco, A. y F. Curcio (Eds.), *The Roles of Representation in School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Kribbs, E. y Rogowsky, B. (2016). A review of the effects of visual-spatial representations and heuristics on word problem solving in middle school mathematics. *International Journal of Research in Education and Science*, 2, 65-74. <https://doi.org/10.21890/ijres.59172>
- Leikin, R. y Ovodenko, R. (2021). Stepped tasks for complex problem solving: Top-down-structured mathematical activity, *Learning and Teaching Mathematics* 40(3), 30-35.
- Llorca, M., Plasencia, I. y Rodríguez-Hernández, P. (2009). Diagramas para la comprensión matemática. Estudio de caso en personas con trastorno del espectro autista. *Revista Educación Inclusiva*, 2(1), 79-90. <https://doi.org/10.35376/10324/35103>
- Novotná, J., Eisenmann, P., Příbyl, J., Ondrušová, J. y Břehovský, J. (2014). Problem solving in school Mathematics based on heuristic strategies, *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 7(1), 1-6. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2014.070101>
- 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-Muñoz, L. Muñoz-Rodríguez, A. Aguilar-González, P. Alonso, F. J. García García y A. Bruno (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 467-476). SEIEM.
- Polo-Blanco, I., Bruno, A., González, M. J. y Olivera, B. (2018). Estrategias y representaciones en la resolución de problemas aritméticos de división en estudiantes con Trastornos del Espectro Autista: Un estudio de caso. *Revista de Educación Inclusiva*, 11(2), 161-180.
- Polotskaia, E., Savard, A. y Nadon, C. (2021). La resolution de problemes mathematiques et l'art de la representation, *For the Learning of Mathematics*, 41(3), 16-19.
- Roos, H. (2019). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, 100, 25-41. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9854-z>
- Russell, J. (De.) (2000) *Autismo como Trastorno de la función ejecutiva*. Ed. Panamericana.
- Schoppler, E., Mesibov, G. y Hearsey, K. (2013). Structured teaching in the TEACCH system. En E. Schoppler y G. Mesibov (Eds.), *Learning and cognition in autism: Current issues in autism*, (pp. 243-268). University of North Carolina. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1286-2\\_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1286-2_13)
- Steele, D. y Johanning, D. (2004). A schematic-theoretic view of problema solving and development of algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics* 57, 65-90. <https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000047054.90668.f9>
- Stylianou, D. (2011). An examination of middle school students' representation practices in mathematical problem solving through the lens of expert work: towards an organizing scheme. *Educational Studies in Mathematics*, 76, 265-280. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9273-2>