

# Presentación

## Presentation

### Tema Monográfico:

### **Dificultades de aprendizaje de las matemáticas**

#### Resumen

Se inicia esta presentación haciendo referencia a las cifras de prevalencia y los costes económicos sociales que tiene el fracaso escolar en matemáticas. Las aportaciones desde las ciencias cognitivas nos permiten actualmente poder evaluar e intervenir tempranamente con niños y niñas que presentan riesgo de dificultades de aprendizaje de las matemáticas. En este sentido se comentan las ideas básicas desarrolladas en este número monográfico considerando los componentes cognitivos subyacentes al aprendizaje matemático, y las posibilidades de establecer remedios desde diferentes perspectivas teóricas.

Palabras clave: ciencias cognitivas, dificultades de aprendizaje de las matemáticas, fracaso escolar, matemática temprana.

#### Abstract

Special Issue about Mathematics Learning Difficulties: An introduction. This presentation begins by referring prevalence data and that social economic costs have school failure in mathematics. The contributions from cognitive science now allow us early assessment and intervention when the risk for learning difficulties in mathematics is manifest. They are discussed the basic thoughts presented in this issue, considering the underlying mathematical learning cognitive components, and the possibilities for remedies from different theoretical perspectives.

Palabras clave: cognitive science, mathematics learning difficulties, school failure, early mathematics

Aunque las cifras de prevalencia de las dificultades del aprendizaje de las matemáticas son muy contradictorias, se estima para la llamada discalculia evolutiva son muy parecidas a la dislexia: entre el 5 y el 7 %, y probablemente las consecuencias sociales de ambas sean también muy semejantes. No obstante, la financiación para la investigación en temas de educación matemática es aproximadamente un 80 % menor que la dedicada a lecto-escritura (1). Cualesquiera que sean las cifras, se trata de un problema educativo revelador. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos nos informa que un incremento de .5 puntos en la desviación standard en la resultados de los ciudadanos en tareas de matemática y ciencias, ha significado históricamente un incremento de las tasas de crecimiento anual del PIB per cápita del .87% (OECD, 2010, p. 17). Esta información es ampliamente comentada en el primer trabajo de este número monográfico: Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM). Estado del arte, donde se plantea las diferentes maneras de abordar el concepto de dificultades de aprendizaje en matemáticas, a la luz de las investigaciones más significativas de las últimas décadas.

Desde los comienzos de la escolaridad, las diferencias entre el alumnado respecto al aprendizaje matemático son considerables. Unos cuantos alumnos/as captan rápidamente los conceptos y avanzan sin dificultades; otros tienen un ritmo muy lento, aunque carezcan de dificultades específicas y unos cuantos muestran serias dificultades en algunos de los aspectos del aprendizaje matemático, el dominio numérico, la resolución de los problemas, o el manejo de los algoritmos elementales. A partir del artículo del Profesor Van Luit (Utrecht University, The Netherland), *Good math education in kindergarten can not prevent dyscalculia* (“Una buena educación matemática en la escuela infantil no puede prevenir la discalculia”), se describe lo que desde la escuela se puede hacer para ayudar a los niños de bajo rendimiento en el aprendizaje de las matemáticas, durante las etapas de educación infantil y primeros cursos de primaria. Desde la experiencia holandesa, donde existe una certificación educativa oficial con este tipo de identificación del problema de la discalculia, el sistema educativo ofrece un apoyo específico en el inicio de la escolaridad, que puede ayudar a los niños y niñas a evitar el fracaso cuando se inician en el aprendizaje matemático al comienzo de la educación primaria. Esta ayuda no podría hacerse sin la contribución de una apropiada evaluación de la matemática temprana. El artículo “Cómo evaluar la competencia matemática a temprana edad” (Antonio Araújo y Gonzalo Ruiz), describe diferentes procedimientos de evaluación, si bien se centra en la experiencia desarrollada con la estandarización en España

del “Early Numeracy Test-Revised (ENT-r)”. Esta prueba fue originalmente diseñada por el equipo del Prof. Van Luit y ha sido adaptada informáticamente y baremada con una población española de casi 1400 niños comprendidos entre los 4 y 7 años de edad. El resultado ha sido una herramienta que en se denomina en castellano: “Test de evaluación matemática temprana-informatizado” (TEMT-i) (Van Luit et al., 2015).

Si bien, la evaluación del conocimiento matemático temprano resulta esencial a nivel educativo, las aportaciones que desde la psicología cognitiva se están realizando en las últimas décadas han hecho hincapié en el estudio de los factores precursores del aprendizaje matemático inicial. En esta dirección se dirige el trabajo presentado por Hiwet Mariam Costa y Maria Chiara Passolunghi, del Departamento de Psicología de la Universidad de Trieste (Italia), (“Habilidades cognitivas precursoras de la adquisición de las habilidades matemáticas tempranas”). Costa y Passolunghi han constatado la importancia de considerar la diferenciación entre los precursores de dominio general y específicos en el desarrollo de principios matemáticos. Aunque existe todavía una controversia sobre qué tipos de componentes de unos u otros precursores, se propone en su trabajo un marco general para la clasificación de los precursores de dominio específico del aprendizaje matemático, centrándose en el análisis de la memoria de trabajo como fundamental para su desarrollo. Estos precursores cognitivos han estimulado la aparición de procedimientos de intervención en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM) desde muy diferentes sensibilidades. En este sentido se presentan en este monográfico dos aportaciones de intervención con niños/as con DAM a temprana edad. La primera, presenta un programa informático puesto en práctica en distintos centros educativos, con resultados esperanzadores. Se trata del trabajo de Estívaliz Aragón Mendizábal y Gonzalo Ruiz Cagigas, de la Universidad de Cádiz, “El software «Jugando con números 2.0» y la adquisición del sentido numérico”. En un estudio de más de cuatro años de duración, este software ha resultado muy beneficioso en alumnado que partía con un claro retraso en la adquisición de los conceptos matemáticos simples (Aragón, Villagrán, Navarro y Araújo, 2015). La siguiente aportación hace referencia a un procedimiento de intervención basado en principios clásicos de psicología del aprendizaje, que han resultado ser eficientes para el manejo de las sumas y restas en niños con dificultades en el cálculo. El artículo “Método de intervención matemática basado en la evidencia”, presenta unos resultados preliminares realizados con 14 niños y niñas de 1º de Educación Primaria en

riesgo de presentar dificultades de aprendizaje de las matemáticas. A partir de un diseño intrasujeto, se utilizó el método de Copiar, Cubrir y Comparar (CCC), así como el de instrucción directa con Flash Cards, con resultados esperanzadores. No exento de críticas conceptuales desde las posiciones más cognitivas de la psicología del aprendizaje, ambos métodos cuentan con la evidencia de sus buenos resultados.

El monográfico se cierra con dos trabajos sobre análisis de problemas específicos en matemáticas muy frecuentes en el alumnado. Ambos trabajos han sido desarrollados por dos grupos de investigación chilenos comprometidos con la mejora de la educación matemática. El trabajo *Learning to compare ratios in second grade: A path to avoid the natural number bias?* (“Aprender a comparar fracciones en segundo grado: ¿Una vía para evitar los sesgos de los números naturales?”) de David M. Gómez y Pablo Dartnell, plantea una cuestión muy frecuentemente detectada por los profesores de matemáticas y ciencias, que son los sesgos que el conocimiento intuitivo a veces introduce en el desarrollo del aprendizaje de esta materia, contraviniendo en ocasiones el curso de las soluciones correctas. Particularmente se presentan los sesgos en la comparación de fracciones. El segundo trabajo lo desarrolla un grupo interdisciplinar de psicólogos y matemáticos (Gamal Cerda, César Flores, Carlos Pérez) sobre la temática “Patrones de errores de estudiantes chilenos en resolución de problemas matemáticos”. La resolución de problemas es una pieza esencial en el engranaje de la enseñanza-aprendizaje de esta materia. El descubrimiento de los patrones de errores y de las argumentaciones ingenuas es una fuente fundamental de trabajo para el aprendiz.

¿Por qué es importante dar solución a los problemas de aprendizaje matemático? Hay varias razones: una de ellas es egoístamente económica. Según Butterworth et al. (2011), las personas fracasadas en matemáticas, tienen menos ingresos, tienen más probabilidades de tener conflictos con la ley y necesitan más ayuda en la escuela. Aunque desconocemos si existen estadísticas contrastadas en nuestro país, el coste estimado en el reino Unido es de 240 millones de libras anuales (Gross, Hudson, & Price, 2009). La segunda razón es de coste personal; con datos provenientes de nuestros propios estudios (Navarro, Aguilar, Marchena, Ruiz, Menacho, & Van Luit (2012), lo más frecuente es que aquellos niños y niñas que se inician en la escolaridad fracasando en su aprendizaje matemático, con mucha probabilidad continúan teniendo experiencias reiteradas de fracaso matemático en cursos posteriores. Afortunadamente hoy sabemos cuáles son

algunos de los mecanismos que subyacen a esas dificultades de aprendizaje y disponemos de remedios eficientes para su mejora. Las matemáticas ni son más difíciles, ni tampoco son más necesarias que otras materias escolares. Continuamos con procedimientos de enseñanza muy alejados de los conocimientos que nos aporta la ciencia cognitiva, y una estructura escolar que es refractaria a la novedad y al cambio.

### Referencias

- Aragón, E., Aguilar, M., Navarro, J.I., y Araujo, A. (2015). Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil. *Revista Española de Pedagogía*, 260, 99-113.
- Butterworth, B., Varma, S., y Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: from brain to education. *Science*, 332 (6033), 1049-1053. doi:10.1016/j.cub.2011.07.005
- Gross, J., Hudson, C. y Price, D. (2009). *The long term costs of numeracy difficulties*. London, UK: Every Child a Chance Trust and KPMG.
- Navarro, J. I., Aguilar, M., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I. y Van Luit, H. (2012). Longitudinal study of low and high achievers in early mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 82, 28-41. doi:10.1111/j.2044-8279.2011.02043.x
- OECD (2010). *The high cost of low educational performance: the long-run economic impact of improving educational outcomes*. Paris: OECD.
- Van Luit, E.H.J, Van de Rijt, B., Araujo, A., Aguilar, M., Aragón, E., Ruiz, G., Navarro, J.I., Menacho, I., y García-Sedeño, M. (2015). *Test de evaluación de la competencia matemática temprana-informatizado (TEMT-i)*. Madrid: EOS (*en prensa*).

### Notas

(1) Según datos del NIH norteamericano desde el año 2000 al 2010 los fondos destinados a investigación sobre dislexia han sido 107,2 millones de dólares, frente a los 2,3 millones dedicados a la discalculia (en Butterworth, Varma, & Laurillard, 2011, p. 1049).

En Valladolid, 1 de junio de 2015

José I. NAVARRO GUZMÁN

Catedrático de Psicología Evolutiva y de la Educación

Departamento de Psicología. Universidad de Cádiz

## PRESENTACIÓN