ENCICLOPEDIA
sobre el Desarrollo de
la Primera Infancia

MATEMÁTICAS

# Los primeros predictores del rendimiento en matemáticas y las dificultades en su aprendizaje

**Nancy C. Jordan, PhD**

University of Delaware, EE.UU.

Junio 2010

## Introducción

Las dificultades en  matemáticas son amplias; hasta un 10% de los y las estudiantes han tenido un diagnóstico con alguna discapacidad en el aprendizaje de la matemáticas, en algún momento de su trayectoria escolar.[1,2] Muchos más de los y las aprendices tienen dificultades en matemáticas, sin un diagnostico formal. Las dificultades en matemáticas son persistentes, y estudiantes que tienen dificultades podrían nunca lograr ponerse al mismo nivel que sus pares.

## Materia

Los fundamentos en el rendimiento de las matemáticas, se establecieron antes que los niños y las niñas entren a la escuela.[3,4] Para lo cual, se identifican predictores claves en los resultados de las matemáticas con el fin de dar soporte en la detección, intervención y seguimiento de los avances antes que se atrasen gravemente en la escuela.

©2010-2026 ABILIO | MATEMÁTICAS

## Definición del problema

Las consecuencias de un mal rendimiento en matemáticas trae graves consecuencias para la vida diaria, el nivel de instrucción y el avance en la escuela.[5] Las competencias matemáticas son necesarias para la incorporación de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, disciplinas que son ocupadas en la escuela y luego en estas ocupaciones.[6] Existen amplias diferencias relacionadas con el estatus socioeconómico,[7] así como las diferencias individuales que influyen en las habilidades para el aprendizaje[8] y que están presentes desde la primera infancia y aumentan en el transcurso de la escolarización.

## Contexto de la investigación

Estudios longitudinales sobre las características de los niños y las niñas con dificultades en matemáticas, tienen identificado importantes puntos para su intervención. La mayoría de los niños y las niñas que entran a la escuela teniendo el sentido numérico, se les facilita el aprendizaje de las matemáticas (por ejemplo, representaciones exactas de pequeñas y grandes cantidades) que se desarrollan en la infancia.[9,10,11] Aunque las primeras bases supone el aprendizaje sub oculto de las destrezas convencionales de las matemáticas, éstas no son suficientes. También, la mayoría de los niños con dificultades en las matemáticas traen consigo deficiencias en el sentido de relacionar números simbólicos secundarios con números enteros, relaciones de números con las operaciones numéricas[12] – que son las áreas flexibles e influenciadas por la experiencia.[13]

## Preguntas clave para la investigación

En el ámbito de la alfabetización, las medidas de detección temprana son eficaces para dirigir intervenciones y medidas efectivas en la primera infancia y después.[14] Las medidas intermedias que se vinculan estrechamente con la lectura (por ejemplo, el aprendizaje del sonido de las letras) son más predictivas en los logros de la lectura y son más generales que las competencias. Del mismo modo, en el área de las matemáticas las habilidades tempranas requieren principios de competencias que estén aliados con las matemáticas y que son requeridas por los niños y las niñas para el quehacer en la escuela y son más predictivas para su rendimiento y dificultades,[15] por lo que se refuerza la idea de identificarlas lo antes posible.

## Resultados de recientes investigaciones

Las detección de las competencias numéricas tempranas en los niños y las niñas son importantes para su trayectoria de aprendizaje en las matemáticas.[16,17] Las dificultades matemáticas y las discapacidades tienen su raíz en las debilidades del sentido numérico.[18,19] En este sentido, la discalculia es una discapacidad que se caracteriza  por un déficit en reconocer y comparar los números, contar números y enumerar conjuntos de objetos.[18]

*Predictores longitudinales*

En el corto plazo, los estudios longitudinales (desde el inicio hasta el final del jardín), revelan que los indicadores de las matemáticas para contar, la distinción entre cantidades y el nombre de los números, se moderan para fortalecer los predictores para el logro de las matemáticas.[20,21,22] Por otra parte, estos indicadores en etapa preescolar predicen similares medidas en el jardín[23] donde los niños y las niñas que están bajo a estos indicadores en matemáticas, pueden retrasar su ingreso al jardín respecto al resto de sus pares.[12]

Los estudios longitudinales cubren distintas etapas, que van desde que los niños y las niñas comienzan el jardín hasta que lo terminan el Grado 3, donde se sugiere que el sentido de los números apoye el aprendizaje de las matemáticas y que se asocien con la computación, para que se aplique en la resolución de problemas matemáticos.[15,17,24,25] En el jardín las matemáticas se relacionan con el conteo, las comparaciones numéricas, el cálculo no verbal y la aritmética que predicen el nivel de matemáticas y la tasa de logro en los grados 1 a 3. El rendimiento de las matemáticas bajo es de alto riesgo desde la temprana edad, debido a que se pueden predecir las habilidades numéricas. La competencia numérica también predice posteriores resultados de matemáticas por encima de las variables de CI.[26]  En el jardín las competencias más predictivas son a través de cálculos simples de aritmética, como la suma y la resta que más tarde predicen el rendimiento de las matemáticas, porque estas competencias son alcanzables en la mayoría de los niños y las niñas[4] y una vez, que se detectan es posible proporcionar una orientación para una intervención a tiempo.

*Vías subyacentes*

Desde el jardín, hay tres vías cognitivas subyacentes que contribuyen al rendimiento, que son independientes de las habilidades matemáticas y son: la cuantitativa, la lingüística y la espacial.[27] Las habilidades lingüísticas son predictores para nombrar los números, mientras que las habilidades cuantitativas no tienen cálculo verbal y las espaciales son distintas a las anteriores.

Además estas vías se relacionan de forma diferente a los resultados que se pueden obtener 2 años más tardes (por ejemplo, la lingüística puede predecir conceptos de geometría y medición). Una vía puede explicar por qué los niños y las niñas aprenden  bien en un área de las matemáticas, pero no en otra.[28]

**Déficit en la investigación**

Las herramientas para la identificación base de las competencias matemáticas en las etapas preescolares y jardín, necesitan ser perfeccionadas y desarrolladas para su uso en las escuelas y otros establecimientos educativos. Las intervenciones sobre niños y niñas con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas deben ser diseñadas y evaluarse para controlarse de forma aleatoria. Específicamente, por parte de quienes se dediquen a la investigación en las habilidades matemáticas, deben estudiar los avances en áreas muy precisas, en el tiempo, y la generalización del aprendizaje matemático. De igual forma, es importante diferenciar métodos efectivos para aumentar las habilidades numéricas.

**Conclusiones**

Las dificultades en las matemáticas son profundas y pueden tener consecuencias de por vida. Principalmente, estas habilidades se desarrollan antes del primer grado y son altamente predictivas en los logros y dificultades en este aprendizaje. Así, las predicciones tempranas apoyan de forma significativa y sustentable el rendimiento de las aplicaciones matemáticas y computación al final del tercer grado. Las habilidades matemáticas simbólicas asociadas a las relaciones de los números enteros y las operaciones son particularmente importantes. El número de competencias depende de las habilidades en el lenguaje (por ejemplo, el saber el nombre de los números), así como el conocimiento cuantitativo y espacial (combinar y separar conjuntos). Aunque hay pocos resultados para niños y niñas de bajos ingresos, que para quienes tienen ingresos medios a largo plazo, el rendimiento en matemáticas puede ser moderado al identificar estas habilidades tempranamente,[29] para que no resulte ser una desventaja su condición, y se sugiere que se enfatice en toda la trayectoria durante la primaria.

**Implicaciones para padres/madres, instituciones y políticas**

Hoy en día en las escuelas, las dificultades y discapacidades en el aprendizaje de las matemáticas a menudo no de detecta antes del cuarto grado. Las intervenciones tempranas en las matemáticas son menores que en las de la lectura. Los profesores y las profesoras en el jardín

debieran examinar tempranamente a sus estudiantes, para conocer los problemas que tienen con las matemáticas, como también los que presenten de alfabetización. En los jardines infantiles deberían facilitarse experiencias e instrucción de las matemáticas, las relaciones de números y sus operaciones,[4] Este núcleo de serie debería hacer hincapié en la las listas de palabras y de números, relacionadas principalmente a los números cardinales y a la correspondencia de uno y uno, la comparación de tamaños de conjuntos, la unión y separación de conjuntos. Las listas de números y simples juegos pueden ayudar a los niños y a las niñas, para que desarrollen el sentido de las cantidades.[30] El currículo que se trabaja desde los primeros años de edad debería concentrar sus materiales en estos núcleos de series bases. Los niños y las niñas con bajos ingresos en su comunidad que se atienden en las escuelas, están en riesgo de tener dificultades para el aprendizaje de las matemáticas, puesto que cuando ingresan al kínder, acusan ya un retardo con respecto a sus iguales de familias de ingreso medio. Por tanto, las intervenciones tempranas pueden apoyarles a construir los cimientos que necesitan para alcanzar las habilidades en las matemáticas.

**Referencias**


1. Barbaresi MJ, Katusic SK, Colligan RC, Weaver AL, Jacobsen SJ. Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976-1982, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics* 2005;5(5):281-289.
2. Shalev RS, Manor O, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia: A prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine and Child Neurology*2005;47:121-125.
3. Clements DH, Sarama J. Early childhood mathematics learning. In: Lester JFK, ed. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York, NY: Information Age Publishing; 2007:461-555.
4. Cross CT, Woods TA, Schweingruber H, National Research Council, Committee on Early Childhood Mathematics, eds. *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, DC: National Academies Press; 2009.
5. Sadler PM, Tai RH. The two high-school pillars supporting college science. *Science* 2007;317:457-458.
6. National Mathematics Advisory Panel (NMAP). *Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. Washington, DC: U.S. Department of Education; 2008
7. Lubienski ST. A clash of social class cultures? Students' experiences in a discussion-intensive seventh-grade mathematics classroom.*The Elementary School Journal* 2000;100(4):377-403.
8. Geary DC, Hoard MK, Byrd-Craven J, Nugent L, Numtee C. Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development* 2007;78(4):1343-1359.
9. Berch DB. Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities.*Journal of Learning Disabilities*2005;38(4):333-339.
10. Dehaene S. *The number sense: How the mind creates mathematics*. New York, NY: Oxford University Press; 1997.
11. Feigenson L, Dehaene S, Spelke E. Core systems of number. *TRENDS in Cognitive Sciences* 2004;8(7):307-314.


©2010-2026 ABILIO | MATEMÁTICAS

12. Jordan NC, Levine SC. Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews* 2009;15:60-68.

13. Case R, Griffin S. Child cognitive development: The role of central conceptual structures in the development of scientific and social thought. In: Hauert EA, ed. *Developmental psychology: Cognitive, perceptuo-motor, and neurological perspectives*. North-Holland: Elsevier; 1990: 1993-230.

14. Schatschneider C, Carlson CD, Francis DJ, Foorman BR, Fletcher JM. Relationship of rapid automatized naming and phonological awareness in early reading development: Implications for the double-digit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities* 2002;35(3):245-256.

15. Jordan NC, Glutting J, Ramineni C. The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences* 2010;20:82-88.

16. Duncan GJ, Dowsett CJ, Classens A, Magnuson K, Huston AC, Klebanov P, Pagani LS, Feinstein L, Engel M, Brooks-Gunn J, Sexton H, Duckworth K, Japel C. School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*2007;43(6):1428-1446.

17. Jordan NC, Kaplan D, Ramineni C, Locuniak MN. Early Math Matters: Kindergarten Number Competence and Later Mathematics Outcomes. *Developmental Psychology* 2009;3(45):850-867.

18. Landerl K, Bevan A, Butterworth B. Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8– 9-year-old students. *Cognition* 2004;93:99-125.

19. Mazzocco MM, Thompson RE. Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research and Practice* 2005;20(3):142-155.

20. Clarke B, Shinn MR. A preliminary investigation into the identification and development of early mathematics curriculum-based measurement. *School Psychology Review* 2004;33(2):234-248.

21. Lembke E, Foegen A. Identifying early numeracy indicators in for kindergarten and first-grade students. *Learning Disabilities Research and Practice* 2009;24:2-20.

22. Methe SA, Hintze JM, Floyd RG. Validation and decision accuracy of early numeracy skill indicators. *School Psychology Review* 2008;37:359-373.

23. VanDerHeyden AM, Broussard C, Cooley A. Further development of measures of early math performance for preschoolers. *Journal of School Psychology* 2006:44:533-553.

24. Jordan NC, Kaplan D, Locuniak MN, Ramineni C. Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice* 2007;22(1):36-46.

25. Jordan NC, Kaplan D, Olah L, Locuniak MN. Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development* 2006;77:153-175.

26. Locuniak MN, Jordan NC. Using kindergarten number sense to predict calculation fluency in second grade. *Journal of Learning Disabilities* 2008;41(5):451-459.

27. LeFevre J, Fast L, Skwarchuk SL, Smith-Chant BL, Bisanz J, Kamawar D, Penner-Wilger M. Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child Development*. In press.

28. Mazzocco MM. Defining and differentiating mathematical learning difficulties and disabilities. In: Berch DB, Mazzocco MMM, eds. *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes; 2007: 29-48

29. Clements DH, Sarama J. Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum. *American Education Research Journal* 2008; 45(2), 443-494.

30. Ramani GB, Siegler RS. Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development* 2008;79:375-394.

©2010-2026 ABILIO | MATEMÁTICAS