



Trastornos del Aprendizaje

Actualización Febrero 2017

Tabla de contenidos

Síntesis	5
<hr/>	
La Discalculia en Edad Temprana	10
DAVID C. GEARY, PHD, FEBRERO 2017	
<hr/>	
Dislexia a Edad Temprana y su Impacto en el Desarrollo Socioemocional Temprano	15
SALLY E. SHAYWITZ, MD, BENNETT A. SHAYWITZ, PHD, MARZO 2006	
<hr/>	
Estrategias para Mejorar el Desarrollo en Matemáticas de los Niños Pequeños	21
LYNN S. FUCHS, PHD, FEBRERO 2006	
<hr/>	
Identificación Temprana y Prevención de Problemas de Lectura	28
HEIKKI LYYTINEN, PHD, JANE ERSKINE, PHD, FEBRERO 2017	
<hr/>	
Prevención Temprana de Trastornos del Aprendizaje: Comentarios sobre Lyytinen y Erskine, y Fuchs	35
RUTH FIELDING-BARNSLEY, PHD, MARZO 2006	
<hr/>	

Tema patrocinado por:



Síntesis

¿Por qué es importante?

Los trastornos del aprendizaje son problemas que afectan la capacidad del niño de recibir, procesar, analizar o almacenar información. Éstos pueden causarle dificultades para leer, escribir, deletrear o resolver problemas matemáticos.

La discalculia o dificultad en el aprendizaje de las matemáticas, se refiere a una dificultad permanente para aprender o comprender los conceptos numéricos, principios de conteo o aritmética. Estos problemas, por lo general, se denominan dificultad en el aprendizaje de las matemáticas. Entre el tres y el ocho por ciento de los niños en edad escolar, muestra dificultades permanentes, un año escolar tras otro, en el aprendizaje de tales conceptos matemáticos. Alrededor de la mitad de los niños con discalculia también presenta un retraso o deficiencias en el aprendizaje de la lectura, y muchos tienen trastornos por déficit de atención, TDA (*Attention Deficit Disorder*).

La dislexia o trastorno de la lectura, se refiere a una dificultad inesperada para leer; inesperada en el sentido que todos los factores necesarios para este aprendizaje parecieran estar presentes (inteligencia, motivación y al menos instrucción de lectura adecuada), a pesar de lo cual el niño aún no logra leer adecuadamente. Las dificultades para la lectura no sólo son muy frecuentes (se estima que su rango fluctúa entre el 25 y el 40 por ciento), sino también persistentes. Aproximadamente el 75% de los niños que presentan problemas de lectura en el tercer año básico, continuarán con estos problemas hasta el término de la etapa escolar.

El fracaso lector se relaciona estrechamente con el fracaso escolar y con problemas emocionales, sociales y conductuales posteriores, ya que la lectura se considera un factor protector que ayuda a enfrentar desventajas económicas y/o sociales. La competencia matemática representa una varianza del empleo, ingresos y productividad laboral. Por ello, los trastornos del aprendizaje representan un problema grave de salud pública, que deriva en dificultades permanentes en las habilidades de aprendizaje, tanto en la escuela como en el trabajo, y produce cargas financieras a la sociedad.

¿Qué sabemos?

Discalculia

Muchos estudios indican que la discalculia no se relaciona con la inteligencia, motivación u otros factores que pudieran influir en el aprendizaje. La mayoría de los niños afectados tiene déficits específicos en una o más áreas, pero a menudo se desempeña al mismo nivel del grupo curso o incluso mejor en otros campos de conocimiento.

Algunos de los primeros signos de discalculia, son una escasa comprensión de la magnitud numérica, una comprensión rígida del conteo e inmadurez en la resolución de problemas. En el primer año de escuela, es frecuente que los niños con discalculia no conozcan los nombres de los números básicos (por ejemplo, “9” = “nueve”), y presentan dificultades para identificar cual número es mayor o menor que otro.

Casi todos los niños, incluyendo aquellos con discalculia, pueden aprender la secuencia numérica básica (“uno, dos, tres, cuatro...”). Sin embargo, algunos tienen dificultades con las reglas que subyacen en la capacidad para contar correctamente. Éstas incluyen la correspondencia uno a uno (asignación de una palabra única a cada objeto, por ejemplo “uno” “dos”), principio de orden estable (el orden de los numerales es siempre el mismo en un conjunto), y principio de cardinalidad (el último numeral representa al conjunto).

Muchos niños con discalculia tienen dificultades para recordar las operaciones aritméticas básicas, como la respuesta a $5+3$. De ellos, una gran parte no utiliza estrategias adecuadas para la resolución de problemas, por lo tanto cuentan con los dedos durante más tiempo que otros niños y cometen más errores en el conteo.

La ansiedad que las matemáticas les producen, los puede llevar a cometer errores. Es muy probable que la discalculia derive finalmente en frustración y evasión; y eventualmente, en un exceso de ansiedad que, junto con el déficit cognitivo subyacente, les haga aún más difícil aprender matemáticas.

Dislexia

El descubrimiento clave relativo a la dislexia, es que la lectura no es un proceso natural sino adquirido, y que por lo tanto, debe enseñarse. Para aprender a leer, un niño debe aprender a relacionar líneas y círculos abstractos (letras) en una página con el sonido del lenguaje oral.

La evidencia reciente sugiere la existencia tanto de influencias ambientales como genéticas en el desarrollo de la dislexia. Un niño con un padre que presenta este trastorno es 80 veces más propenso a ser disléxico. Los niños y niñas que provienen de sectores socialmente desfavorecidos tienen más riesgos de desarrollar dificultades en la lectura, porque están menos expuestos al lenguaje y a menudo carecen del vocabulario o cultura general necesarios para desarrollar habilidades sólidas en la comprensión lectora.

Pese a que múltiples patrones de desarrollo conducen a la dislexia, los niños que necesitan capacitación preventiva pueden ser identificados a temprana edad utilizando dos fuentes de información: antecedentes familiares en relación a la lectura y el desarrollo de habilidades que puedan predecir el aprendizaje de la lectura (Ej. conocimiento de las letras).

Los trastornos del aprendizaje, si no son tratados, afectan el aprendizaje en general, exponen al niño a repetidas experiencias fallidas y pueden reducir la motivación por el aprendizaje en diversas áreas. En los casos de dislexia y discalculia, la ayuda temprana puede evitar muchos de los problemas asociados que afectan la autoestima y el bienestar emocional de los niños.

¿Qué podemos hacer?

Discalculia

En la escuela primaria, las combinaciones numéricas y los problemas con palabras son dos conceptos clave para establecer bases sólidas de aprendizaje. Las combinaciones numéricas son problemas de sumas y restas de un dígito (Ej. $3+2=5$). A medida que el estudiante llega a ser competente en las estrategias de conteo, estos pares y asociaciones se desplazan a la memoria a largo plazo. Los problemas con palabras son preguntas presentadas lingüísticamente que requieren procesar correctamente la información y agregar o sustraer numerales de uno o dos dígitos.

Para mejorar las habilidades de combinaciones numéricas hay dos enfoques de intervención: la instrucción conceptual, donde el docente organiza experiencias para mejorar la interconexión del conocimiento sobre cantidades y orienta a los alumnos a la comprensión correcta; y ejercita y practica, donde el emparejamiento repetido del origen del problema con respuestas correctas, sirve para establecer representaciones en la memoria a largo plazo. La investigación más reciente señala que una combinación de estos enfoques produce mayores resultados.

Para aumentar las habilidades de los problemas con palabras, hay dos enfoques adicionales: la instrucción meta cognitiva, en la cual el docente ayuda a los estudiantes a planificar y aplicar estrategias organizacionales, y aquella que se basa en esquemas cognitivos, en la cual los estudiantes primero dominan las reglas para resolver los distintos tipos de problemas y luego desarrollan esquemas para problemas grupales en tipos que requieren de estrategias similares de resolución.

Aún hay mucho por hacer en términos de investigación básica, evaluación y reforzamiento frente a las dificultades en matemáticas. Es necesario realizar una prueba de diagnóstico estandarizada para obtener información más precisa en aspectos como el conteo y procedimientos de resolución de problemas matemáticos para los escolares de enseñanza básica con discalculia. También se necesitan mediciones adicionales para identificar a preescolares en riesgo. Asimismo, se deben realizar nuevas investigaciones en habilidades de conteo básico y aritméticas en niños preescolares, ya que ellas se relacionan con riesgos posteriores de discalculia, la genética de la discalculia y los sistemas neurológicos que pudieran estar involucrados, y la existencia simultánea de problemas en lectura y matemáticas.

Finalmente, la ansiedad y evitación frente a las matemáticas como causas posibles de las deficiencias cognitivas deben ser tratadas profesionalmente. Si no se presta atención a la frustración y a la ansiedad, existe un riesgo de aumentar y prolongar los problemas en matemáticas.

Dislexia

Los estudios de imagenología cerebral han revelado diferencias en los patrones de activación cerebral entre lectores buenos y deficientes. Sin embargo, cuando estos últimos fueron entrenados con métodos basados en la evidencia, sus sistemas neurológicos se reorganizaron para parecerse a los patrones de activación cerebral de aquéllos observados en niños que eran buenos lectores. Esto demuestra que la enseñanza es un factor verdaderamente relevante.

En el año 2000, el Panel Nacional sobre la Lectura (*National Reading Panel*) designado por el Congreso de los Estados Unidos, informó que para aprender a leer, los niños deben aprender cinco elementos de lectura: comprensión lectora, vocabulario, fluidez, fonética y conciencia fonémica. La conciencia fonémica es la capacidad para reconocer e identificar los sonidos individuales de las palabras habladas (por ejemplo, “mat” tiene tres fonemas: “mmm”-“aaa”-“t”). Fonética, en

cambio, es la capacidad para vincular las letras a los sonidos individuales. Saber que estos dos componentes son clave para desarrollar las bases para la lectura, significa que tales habilidades y conciencia pueden enseñarse a los niños pequeños, incluso antes de que aprendan a leer.

Los juegos de rimas sencillas ayudan a niños desde la edad de tres años a darse cuenta que las palabras habladas son separadas. Por ejemplo, para saber que “sal”, “tal” y “cal” riman, un niño debe ser capaz de centrarse sólo en una parte de la palabra (la rima “al”). Gradualmente, los niños aprenden a separar las palabras, a juntarlas y a mover sus partes. Actividades tan simples como aplaudir al escuchar el número de sonidos (sílabas) en una palabra hablada ayuda a los niños a aprender cómo separar las palabras. La capacitación y reforzamiento de los principales procesos de lectura es la forma más probable de estimular las habilidades para la lectura. Cualquier actividad que ayude a desarrollar las habilidades del lenguaje debe ser acogida, pero a partir de los cinco años deberían realizarse prácticas más sistemáticas al menos durante 20 minutos al día, en un ambiente de juego. El procedimiento preventivo más adecuado es utilizar un principio de congruencia que favorezca las conexiones sonido-letra más frecuentes y dominantes.

Los niños que están en riesgo deberían ser identificados y ayudados lo más pronto posible. El desarrollo del lenguaje debería ser evaluado por primera vez a los dos años, especialmente en el caso de niños con familias con antecedentes de dislexia. Si no se observa algún retraso, la próxima etapa de identificación de posible riesgo es a los cuatro años, cuando la adquisición espontánea del conocimiento de las letras proporciona evidencia sólida sobre la posible necesidad de prácticas preventivas.

Finalmente, el desarrollo de la lectoescritura de los niños pequeños involucra un pensamiento dinámico y un proceso lingüístico, incorporando resolución de problemas, discusión, reflexión y toma de decisiones. Por lo tanto, las intervenciones probadamente efectivas a niños que puedan estar en riesgo de desarrollar trastornos del aprendizaje, deberían enfocarse en un aprendizaje multidimensional.

La resolución de interrogantes sobre los enfoques óptimos de enseñanza de lectoescritura y matemáticas a los niños en riesgo es más que una pregunta académica, ya que tiene ramificaciones a nivel nacional e internacional. Proporcionar a los niños pequeños estas habilidades básicas refuerza su bienestar social, emocional y académico, con resultados permanentes.

La Discalculia en Edad Temprana

David C. Geary, PhD

University of Missouri, EE.UU.

Febrero 2017, Éd. rév.

Introducción

El término discalculia se refiere a una dificultad persistente para aprender o comprender matemáticas. En los niños, estos problemas se manifiestan en dificultades de aprendizaje de conceptos numéricos, en el aprendizaje o comprensión de conceptos numéricos y aritmética básica. Durante los años de preescolar, la principal indicadora de posibles futuras dificultades a largo plazo con las matemáticas es el retraso en el aprendizaje de magnitudes asociadas con palabras numéricas y con numerales árabes (p. ej.: aprender sus valores cardinales), y, en los años de escuela elemental, problemas de comprensión de las relaciones entre números (p. ej.: $17 = 10+7$) y dificultades para recordar operaciones de aritmética básica a largo plazo.¹ Estos retrasos tempranos hacen que los niños se queden rezagados para aprender otras áreas de matemáticas basadas en estos conocimientos, y les dificultan alcanzar a sus compañeros. Afortunadamente, los investigadores están comenzando a desarrollar y a probar intervenciones para prevenir o subsanar estos déficits tempranos.^{2,3}

Materia: ¿Cuán frecuente es la discalculia?

Entre un tres y un ocho por ciento de los niños en edad escolar muestran dificultades persistentes y graves, un año escolar tras otro, en el aprendizaje de aritmética numérica o en matemáticas en general.^{4,5} Estudios como éstos indican que dichas dificultades de aprendizaje o discalculia, no están fuertemente vinculadas a la inteligencia ni la motivación, sino que muchos de estos niños tienen problemas para mantener algo en mente cuando hacen otra cosa, es decir, que tienen déficits de memoria de trabajo.

El hallazgo que entre un tres y un ocho por ciento de los niños presenten discalculia, es engañoso en algunos aspectos. Por una parte, los límites establecidos son artificiales, porque la competencia matemática existe en un espectro, y los niños identificados como que sufren de discalculia están en el rango más bajo del espectro; los criterios de diagnóstico pueden hacerse más o menos exigentes. Por otra parte, muchos de estos niños tienen déficits específicos en una o

varias áreas de las matemáticas (p. ej.: recordar operaciones matemáticas básicas), pero suelen tener un desempeño al nivel de su curso escolar o incluso superior en otras áreas (p. ej.: comprensión conceptual de números). Cerca de la mitad de estos niños también tardan más en aprender a leer o tienen trastornos de lectura y muchos presentan trastornos de déficit atencional.⁶

Problemas: ¿Cuáles son las características generales de la discalculia?

Durante los años de preescolar, los niños en riesgo de experimentar futuros problemas en matemáticas muestran una comprensión tardía del significado de las palabras numéricas y de los números árabes.

En los años de escuela elemental, muchos niños con discalculia muestran dificultades para recordar operaciones básicas a largo plazo. Pueden aprender que “5 x 2 es 10” un día, pero olvidarlo al día siguiente, o recuperar una respuesta incorrecta de la memoria (p. ej.: “7”, porque confunden el “5x2” con un “5+2”).

Contexto de Investigación y Resultados de las Investigaciones Recientes

Numeración

Como se comentó, los niños de preescolar que tardan en aprender el significado de las palabras numéricas y de los numerales árabes (p. ej.: que “cuatro” y “4” representan un conjunto de cuatro objetos) presentan un riesgo más alto de tener un mal desempeño en matemáticas a largo plazo. La comprensión del significado de palabras de números y de los números árabes es la base para seguir aprendiendo matemáticas, y un retraso temprano puede tener un efecto acumulativo y causar mayores retrasos de comprensión de relaciones entre números, como por ejemplo que 25 se compone de 2 dieces y 5 unos. Este retraso en la comprensión puede tener un impacto sobre su aprendizaje de aritmética.⁷

Aritmética

Las habilidades básicas en aritmética de niños con discalculia, han sido ampliamente estudiadas.^{8,9} Estos estudios, enfocados en las formas en que los niños resuelven problemas aritméticos simples (Ej. $4 + 5 = ?$), como contar con los dedos o memorizar la respuesta, han revelado diversos patrones muy congruentes:

Primero, muchos niños con discalculia tienen dificultades para recordar hechos aritméticos básicos, como la respuesta a $5+3$.¹ No se trata que estos niños olviden cualquier hecho aritmético, sino que no pueden recordar tantos hechos como los otros niños y parecieran olvidarlos en forma bastante rápida. Segundo, muchos de ellos recurren a estrategias inmaduras de solución de problemas. Por ejemplo, recurren a contar con los dedos para resolver problemas aritméticos durante más años que otros niños y cometen más errores al contar. Muchos de esos niños logran recuperar el ritmo respecto a habilidades de resolución de problemas, pero recordar operaciones es un problema más persistente.⁸

Preguntas de Investigación Clave: Desarrollo Socioemocional

Ésta es un área en la cual hay muy poca investigación. Sin embargo, actualmente se entiende que la ansiedad hacia las matemáticas puede conducir a errores, ya que los pensamientos respecto de cuán bien uno lo está haciendo pueden introducirse en la conciencia y perturbar los recursos de memoria de trabajo necesarios para la resolución de problemas matemáticos.¹⁰ Pese a que la ansiedad hacia las matemáticas no aparece normalmente hasta que los retrasos en comprensión numérica se vuelven aparentes, la discalculia tiende, finalmente, a producir frustración, evasión y potencialmente una ansiedad excesiva al resolver problemas matemáticos. Cualquier ansiedad se agregará a las deficiencias cognitivas subyacentes y dificultará aún más el aprendizaje de las matemáticas.

Conclusiones

Entre el tres y el ocho por ciento de los niños en edad escolar mostrarán evidencia de discalculia. Los primeros signos de este trastorno del aprendizaje, incluyen una comprensión deficiente de la magnitud numérica (Ej. que $8 < 9$), y la utilización de estrategias inmaduras para la resolución de problemas de aritmética. Uno de los problemas más frecuentes y duraderos es la dificultad para recordar hechos aritméticos básicos (Ej. $4+2 = "6"$). Estos niños están en riesgo de desarrollar ansiedad hacia las matemáticas, lo cual los llevará a evitarlas y hará aún más difícil la adquisición de habilidades básicas en esta área.

Implicaciones: ¿Hacia dónde vamos?

Aún hay mucho por hacer en este campo del aprendizaje en términos de investigación básica, evaluación y diagnóstico y, por supuesto, remediación. Sin embargo, se han producido importantes avances en los últimos años.

Investigación básica

Los avances recientes incluyen una comprensión mayor de las capacidades cuantitativas tempranas que establecen las bases del aprendizaje de la matemática en la escuela. En ese momento, parece que entre los niños de 3 y 4 años es el aprendizaje de la secuencia de conteo estándar (un, dos, tres...), sobre todo, comprender los valores cardinales que representan (p. ej.: que tanto “3” como “tres” representan un conjunto de tres cosas). Cuando entran en primer curso, los niños deben tener una buena comprensión de los números y las relaciones entre ellos (p. ej.: que $6 = 5+1$, $4+2$, $3+3$...). Los niños que muestran retrasos en el aprendizaje de números y la aritmética básica están a un riesgo más alto de rezagarse respecto a sus compañeros en aprendizaje de matemáticas, y de quedarse atrás en su educación.

Incluso con estos avances, se necesita aprender más sobre la genética de la discalculia y las bases neurológicas, así como el conocimiento cognitivo muy temprano que pudieran estar comprometidos en los retrasos en el aprendizaje numérico y aritmético. Es necesario saber más sobre la incidencia simultánea de problemas de lectura y matemáticas, y la forma en que estos problemas se pueden relacionar con el riesgo de ansiedad hacia las matemáticas y la evitación escolar.

Diagnóstico y Remediación

En general, los niños con una puntuación por debajo del percentil 25 en pruebas de logro estandarizadas de matemáticas están en riesgo de obtener resultados de logro por debajo de lo normal a largo plazo en matemáticas, incluso aunque no posean los déficits cognitivos subyacentes (p. ej.: mala memoria para operaciones básicas) que contribuyen a la discalculia. Una mala instrucción o mala motivación pueden contribuir a los resultados por debajo de la media para estos niños. Los niños que de forma constante y de curso a curso tienen una puntuación por debajo del décimo percentil (entre un 3 % y un 8 % de los niños) están en alto riesgo de sufrir discalculia. Estos niños aprenden números y aritmética, así como otros aspectos de matemáticas, pero tienden a quedarse rezagados.

Los doctores Fuchs y Menon están trabajando en el desarrollo de intervenciones para estos niños, y tratando de comprender mejor los sistemas del cerebro que contribuyen a los retrasos del aprendizaje de matemáticas.^{2,3}

Funcionamiento socioemocional

Además de la remediación de la deficiencia cognitiva asociada a la discalculia, la ansiedad hacia las matemáticas y la evitación que puede producirse como consecuencia de estas deficiencias también necesitan ser abordadas.¹⁰ Si no se presta atención a la frustración y a la ansiedad que pueden estar asociadas a la discalculia, existe un riesgo de que los problemas en matemáticas se intensifiquen y perduren con el tiempo.

Referencias

1. Geary DC. Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 2004;37(1):4-15.
2. Fuchs LS, Geary DC, Compton DL, Fuchs D, Schatschneider C, Hamlett CL, Deselms J, Seethaler PM, Wilson J, Craddock CF, Bryant JD, Luther K, Changas P. Effects of first-grade number knowledge tutoring with contrasting forms of practice. *Journal of Educational Psychology* 2013; 105, 58-77.
3. Jolles D, Supekar K, Richardson J, Tenison C, Ashkenazi S, Rosenberg-Lee M, Fuchs L, Menon V. Reconfiguration of parietal circuits with cognitive tutoring in elementary school children. *Cortex* 2016;83:231-45.
4. Badian NA. Dyscalculia and nonverbal disorders of learning. In: Myklebust HR, ed. *Progress in learning disabilities Vol 5*. New York, NY: Grune & Stratton; 1983:235-264.
5. Kosc L. Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities* 1974;7(3):164-177.
6. Shalev RS, Manor O, Gross-Tsur V. The acquisition of arithmetic in normal children: Assessment by a cognitive model of dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1993;35(7):593-601.
7. Geary DC, vanMarle K. Young children's core symbolic and non-symbolic quantitative knowledge in the prediction of later mathematics achievement. *Developmental Psychology* 2016; 52, 2130-2144.
8. Geary DC, Hoard MK, Nugent L, Bailey DH. Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: A five year prospective study. *Journal of Educational Psychology* 2014; 104, 206-223.
9. Jordan NC, Hanich LB, Kaplan D. Arithmetic fact mastery in young children: A longitudinal investigation. *Journal of Experimental Child Psychology* 2003;85(2):103-119.
10. Moore AM, McAuley AJ, Allred GA, Ashcraft MH. Mathematics anxiety, working memory, and mathematical performance. In Chinn S, ed. *The Routledge International Handbook of Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties*. NY Routledge; 2014: 326-336.

Dislexia a Edad Temprana y su Impacto en el Desarrollo Socioemocional Temprano

Sally E. Shaywitz, MD, Bennett A. Shaywitz, PhD

Yale Center for the Study of Learning, Reading and Attention, EE.UU.

Marzo 2006

Introducción

La dislexia del desarrollo fue descubierta en 1896, por el médico pediatra británico, W. Pringle Morgan, quien describió a Percy F., un joven estudiante que era brillante en todas las áreas, salvo su incapacidad para leer.¹ Hoy, más de un siglo después, se continúa viendo a niños sobresalientes con dificultades en la lectura. La dislexia se refiere a una dificultad *inesperada* en la lectura, aplicando este término porque el niño pareciera tener todos los factores necesarios para aprender a leer (inteligencia, motivación, y por lo menos instrucción adecuada para la lectura), pero que, a pesar de ello, aún no logra leer adecuadamente.² Pese a ser mencionada como una incapacidad *invisible*, la dislexia tiene efectos profundos en el niño, tanto a través del impacto que requiere el esfuerzo para aprender a leer como por el costo significativo en términos de ansiedad y vergüenza, asociados a la incapacidad de leer rápidamente o sin problemas.

Materia

El descubrimiento clave relacionado a la lectura es que este acto no supone una habilidad natural, sino adquirida y que debe ser enseñada. Pese a que la lectura tiene sus raíces en el lenguaje oral, existen profundas diferencias entre la lectura y la escritura. El lenguaje oral es natural: si se expone a un niño a un ambiente verbal, el niño aprenderá a hablar por sí solo. La lectura, en cambio, es una habilidad adquirida que se debe enseñar. Para leer, un niño debe aprender la forma de conectar las líneas y círculos abstractos (letras) de una página a los sonidos del lenguaje oral. Este proceso tiene dos componentes. Primero, el niño debe tomar conciencia de que las palabras habladas están compuestas de partículas elementales llamadas fonemas; por ejemplo, la palabra *tal* tiene tres fonemas subyacentes (“tttt-“aaaa”-“llll”). Esta capacidad para reconocer e identificar los sonidos de las palabras habladas se llama *conciencia fonémica*. Luego, el niño aprende la forma de relacionar letras a estos sonidos individuales, un proceso llamado *método fonético*. Este proceso comienza cuando un niño aprende los nombres y formas de las letras

individuales, reconociéndolas y posteriormente aprendiendo a escribirlas. En la medida que aprende las letras, el niño comienza a entender la forma en que las letras representan sonidos del discurso y luego a cómo utilizar este conocimiento para descifrar o producir las palabras individuales. Gran parte de esta actividad que compromete sonidos del lenguaje oral y las letras, se inicia en el período preescolar, con el desarrollo de bases sólidas para la lectura.

Los juegos de rimas simples ayudan a los niños a partir de los tres años de edad a comenzar a separar las palabras habladas; para saber que *sal*, *tal* y *cal* riman, un niño debe ser capaz de centrarse sólo en una parte de ellas (la rima): el *al* en estas series de palabras. Progresivamente, los preescolares llegan a comparar sonidos de diferentes palabras y luego aprenden a trabajar con palabras, dividiéndolas (segmentándolas), juntándolas (mezclándolas), y moviendo todas las partes del interior de la palabra.³ Actividades simples como aplaudir al escuchar cada sonido (sílabas) en una palabra hablada ayuda a los niños a aprender cómo separar las palabras. Actualmente, existen diversos programas comerciales que ayudan a enseñar estas habilidades tempranas a niños pequeños.⁴

Problemas

Las dificultades en la lectura no sólo son muy frecuentes (se calcula entre un 25 a un 40 por ciento);⁵⁻⁷, sino también persistentes.^{3,8-9} Esto es, contrario a la creencia, frecuente aunque incorrecta, que dice que los problemas de lectura en los niños pequeños representan un retraso en el desarrollo que será superado. Saber que los problemas de lectura iniciales persisten, añade un sentido de urgencia que debe traducirse en una instrucción efectiva de la lectura a los más pequeños. Se estima que un 75 por ciento de los niños con dificultades para leer, en el tercer año continuarán con este trastorno durante toda la etapa escolar.^{3,7}

Contexto de Investigación

Una amplia gama de estudios, realizados tanto en el laboratorio como en el aula, ha analizado el *qué* y el *cómo* de la enseñanza a la lectura; es decir, la influencia de la instrucción de los componentes específicos del proceso de lectura y el método de enseñanza más efectivo. Estos estudios han servido especialmente para plantear preguntas sobre las dos hipótesis de competencia sobre la enseñanza de la lectura a los niños. La primera, propone que los niños aprenden mejor a leer naturalmente si aprenden a construir significados a partir de las letras¹⁰ y los componentes de la lectura se aprenden implícitamente. La segunda, sugiere que los

componentes principales del proceso de lectura deben enseñarse con métodos que sean explícitos y que entreguen instrucción sistemática sobre la forma en que las letras se vinculan a los sonidos.

Preguntas de Investigación Clave

Al reflexionar sobre la incidencia y persistencia de los problemas de lectura, la pregunta clave que surge es ¿cuáles son los métodos y enfoques más efectivos para enseñar a leer a los niños pequeños para que lleguen a ser buenos lectores?

Resultados de Investigaciones Recientes

En 1998, el Congreso de los Estados Unidos, preocupado por la magnitud de las dificultades en la lectura, dispuso que se formara un Panel Nacional de Lectura (National Reading Panel) para revisar la literatura de investigación existente sobre la lectura y poder determinar los métodos más efectivos para enseñar a leer a los más pequeños. Dos años después, el Panel concluyó¹¹ que, para aprender a leer, a los niños se les debe enseñar cinco elementos del proceso de lectura: 1) conciencia fonémica; 2) método fonético; 3) fluidez (la capacidad para leer no sólo correctamente, sino rápida y comprensivamente); 4) vocabulario; y 5) comprensión lectora. El Panel informó sobre los métodos más efectivos de enseñanza de cada uno de estos componentes; además, la evidencia indicó que los niños aprendieron más cuando se les enseñó en forma explícita de una manera sistemática y organizada. Los resultados del Panel representan un hito histórico en el desarrollo de la *educación basada en la evidencia*, donde la enseñanza se centra en datos de investigación válidos más que en información anecdótica o inclinaciones filosóficas. Los estudios de intervención han confirmado el impacto significativo de esta instrucción.^{12,13} Con el acceso a nuevas técnicas de imagenología cerebral, podemos apreciar el impacto de esta forma de enseñar desde una perspectiva neurobiológica. Dichos estudios de imagenología cerebral han revelado diferencias en los patrones de activación cerebral entre lectores buenos y malos. Los primeros activan tres sistemas del hemisferio cerebral izquierdo, mientras que los lectores precarios muestran menor activación de estas tres áreas ubicadas en la parte posterior del hemisferio cerebral izquierdo.^{14,15} Significativamente, estos estudios demuestran que cuando se aplican métodos de enseñanza *basados en la evidencia* a los niños, los sistemas neurales al interior del cerebro pueden beneficiarse de la instrucción, reorganizando los patrones de activación para que éstos se parezcan a aquéllos observados en niños que son lectores frecuentes.¹⁶ Este estudio demostró la importancia indudable de la enseñanza. La evidencia

reciente sugiere tanto influencias ambientales como genéticas¹⁷ en el desarrollo de la dislexia.

Conclusiones

La dislexia es un trastorno altamente frecuente y persistente. En el proceso de maduración infantil, los niños dependen progresivamente de las letras impresas para adquirir conocimiento. En tanto que los lectores iniciales aprenden más de lo que escuchan que de lo que observan, ya en séptimo año de primaria, la balanza se inclina a favor de la lectura, de modo que al ingresar a la universidad, puedan obtener la mayor parte del conocimiento y vocabulario mediante el proceso de lectura.¹⁸ Los niños aprenden alrededor de 3.000 palabras nuevas por año; esto significa que un niño disléxico que no ha sido identificado ni ha accedido a métodos efectivos hasta el tercer año de primaria, ya ha dejado de incorporar 10.000 palabras a su vocabulario, en relación a sus pares ^{19,20} y no sólo debe ponerse al día, sino que continuar enriqueciendo su lenguaje. La evidencia recabada indica que el acto de leer es una facultad adquirida y que la mayor dificultad refleja un problema en el procesamiento fonológico.²¹ Actualmente, está emergiendo un nuevo enfoque basado en la evidencia para enseñar a leer a los niños; los estudios neurobiológicos y conductuales muestran la efectividad de estos enfoques, particularmente en los primeros años de escuela. Los estudios indican que las dificultades lectoras son multifactoriales, influidas por factores tanto inherentes (genéticos) como por la experiencia. Al brindar ayuda temprana, es posible evitar muchos de los problemas relacionados y que afectan la autoestima y el bienestar emocional.

Implicaciones

Los hallazgos que indican que los problemas de lectura son persistentes y que los enfoques basados en la evidencia sirven para superar estas dificultades de los niños pequeños, tienen implicancias significativas en las políticas de educación inicial. Además, saber que la capacidad de conocer y manipular los sonidos del lenguaje oral, así como el conocimiento de las letras es clave para sentar las bases de la lectura, significa que tales habilidades y conciencia se pueden enseñar a los niños pequeños, incluso antes del momento en que se supone comienzan a leer. Actualmente, la evidencia acumulada indica que estas habilidades tempranas pueden enseñarse a los niños pequeños con técnicas amenas y efectivas. Los niños que ingresan a la enseñanza formal, ya capacitados para aprender a leer, tienen una situación de ventaja importante frente a aquéllos que aún no han adquirido estas habilidades. Los niños y niñas con un historial familiar más precario y que han tenido menos contacto con el lenguaje, a menudo no tienen las

herramientas de vocabulario o conocimientos básicos necesarios para desarrollar una comprensión sólida de la lectura y están en mayor riesgo de tener dificultades en este aprendizaje. Estos niños se benefician cuando son expuestos desde un principio a ambientes ricos en vocabulario y aprenden de él. La forma en que esto se logre es una interrogante que permanece abierta. Lo que no es discutible es que la preparación de los niños para la lectura tiene efectos saludables, tanto en su desarrollo socioemocional como en su educación.

Referencias

1. Morgan WP. A case of congenital word blindness. *British Medical Journal* 1896;1871:1378-1379.
2. Shaywitz SE. Dyslexia. *Scientific American* 1996;275(5):98-104.
3. Shaywitz S. *Overcoming dyslexia: A new and complete science-based program for reading problems at any level*. New York, NY: Alfred A. Knopf; 2003.
4. Wendon L. *Letterland*. Enfield, NH: Letterland International Ltd.; 1992.
5. Snow CE, Burns MS, Griffin P, eds. *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press; 1998. Disponible sur le site: <http://books.nap.edu/books/030906418X/html/index.html>. Page consultée le 26 mai 2006.
6. Perie M, Grigg W, Donahue P. *The nation's report card: Reading 2005*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics, U.S. Government printing Office; 2005. NCE 2006-451. Disponible sur le site: <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2005/2006451.pdf>. Page consultée le 26 mai 2006.
7. Shaywitz SE, Shaywitz BA. Unlocking learning disabilities: The neurobiological basis. In: Cramer SC, Ellis W, eds. *Learning disabilities: lifelong issues*. Baltimore, Md: Paul H. Brookes Pub.; 1996:255-260.
8. Francis DJ, Shaywitz SE, Stuebing KK, Shaywitz BA, Fletcher JM. Developmental lag versus deficit models of reading disability: A longitudinal, individual growth curves analysis. *Journal of Educational Psychology* 1996;88(1):3-17.
9. Shaywitz BA, Holford TR, Holahan JM, Fletcher JM, Stuebing KK, Francis DJ, Shaywitz SE. **A Matthew effect for IQ but not for reading**: Results from a longitudinal study. *Reading Research Quarterly* 1995;30(4):894-906.
10. Birsh JR. *Multisensory teaching of basic language skills*. 2nd ed. Baltimore, Md: Paul H. Brookes Pub.; 2005.
11. National Reading Panel. *Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, National Institute of Child Health and Human Development; 2000. Pub. No. 00-4754. Disponible sur le site: http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/upload/smallbook_pdf.pdf. Page consultée le 2 novembre 2007.
12. Torgesen JK. The prevention of reading difficulties. *Journal of School Psychology* 2002;40(1):7-26.
13. Lovett MW, Lacerenza L, Borden SL, Frijters JC, Steinbach KA, DePalma M. Components of effective remediation for developmental reading disabilities: Combining phonological and strategy-based instruction to improve outcomes. *Journal of Educational Psychology* 2000;92(2):263-283.
14. McCandliss BD, Cohen L, Dehaene S. The visual word form area: expertise for reading in the fusiform gyrus. *Trends in Cognitive Sciences* 2003;7(7):293-299.
15. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Pugh KR, Mencl WE, Fulbright RK, Skudlarski P, Constable RT, Marchione KE, Fletcher JM, Lyon GR, Gore JC. Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry* 2002;52(2):101-110.

16. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Blachman BA, Pugh KR, Fulbright RK, Skudlarski P, Mencl WE, Constable RT, Holahan JM, Marchione KE, Fletcher JM, Lyon GR, Gore JC. Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biological Psychiatry* 2004;55(9):926-933.
17. Meng HY, Smith SD, Hager K, Held M, Liu J, Olson RK, Pennington BF, Defries JC, Gelernter J, O'Reilly-Pol T, Somlo S, Skudlarski P, Shaywitz SE, Shaywitz BA, Marchione K, Wang Y, Paramasivam M, Lo-Turco JJ, Page GP, Gruen JR. DCDC2 is associated with reading disability and modulates neuronal development in the brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2005;102(47):17053-17058.
18. Sticht T, Beck L, Hauke R, Kleiman G, James J. *Auding and reading: a developmental model*. Alexandria, Va: Human Resources Research Organization; 1974.
19. Just MA, Carpenter PA. *The psychology of reading and language comprehension*. Boston, Mass: Allyn and Bacon; 1987.
20. Nagy WE, Herman PA. Breadth and depth of vocabulary knowledge: Implications for acquisition and instruction. In: McKeown MG, Curtis ME, eds. *The nature of vocabulary acquisition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1987:19-35.
21. Morris RD, Stuebing KK, Fletcher JM, Shaywitz SE, Lyon GR, Shankweiler DP, Katz L, Francis DJ, Shaywitz BA. Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology* 1998;90(3):347-373.

Estrategias para Mejorar el Desarrollo en Matemáticas de los Niños Pequeños

Lynn S. Fuchs, PhD

Nicholas Hobbs Chair of Special Education and Human Development, Vanderbilt University, EE.UU.

Febrero 2006

Introducción y Materia

La evidencia¹ sugiere que entre un cuatro y un siete por ciento de la población en edad escolar presenta trastornos en el aprendizaje de las matemáticas (*Mathematics Disability*, MD por sus siglas en inglés). Pese a que este rango de prevalencia es similar a la gama de trastornos de lectura, ha habido menos estudios sistemáticos sobre MD.² Gran parte de la investigación disponible se limita a describir la naturaleza del trastorno, y un número más reducido de estudios, incluye información sobre las estrategias de prevención efectiva o de recuperación. Tal omisión es problemática, porque el MD es un trastorno grave de salud pública, que deriva en dificultades permanentes en la escuela y en el trabajo y crea cargas financieras a la sociedad. Por ejemplo, la competencia en matemáticas explica la varianza en el empleo, los ingresos y la productividad laboral incluso tras considerar los factores de lectura e inteligencia.³

Contexto de la Investigación

En los cursos de primaria (jardín infantil hasta tercer año), las combinaciones numéricas y los problemas con palabras son dos dimensiones clave del desempeño escolar necesarios para establecer bases sólidas de aprendizaje. En consecuencia, no es extraño que estos dos aspectos de las habilidades matemáticas sean persistentes y severos y puedan producir dificultades de rendimiento escolar a estudiantes con MD.⁴ Las *combinaciones numéricas* son operaciones de sumas y restas con números de un dígito (por ejemplo, $3+2=5$). Un desempeño competente implica la recuperación automática de respuestas desde la memoria a largo plazo. Las personas desarrollan representaciones en este sistema de memoria a largo plazo, al emparejar problemas con respuestas, utilizando operaciones de cálculo progresivamente sofisticadas y estrategias de respaldo. Los *problemas de palabras* son preguntas formuladas lingüísticamente, que en ocasiones incluyen información irrelevante o cifras y gráficos, cuyas respuestas requieren la suma o resta de numerales de uno o dos dígitos. Los problemas de palabras también presentan desafíos

persistentes para los estudiantes con MD.

Preguntas de Investigación Clave

Una pregunta de investigación clave se refiere a qué estrategias de intervención pueden utilizarse para prevenir las dificultades o superar los déficits que se desarrollan en los primeros años de la escuela primaria.

Resultados de Investigaciones Recientes

Para resolver adecuadamente los problemas de combinaciones numéricas (por ejemplo, $2+3$), los niños por lo general desarrollan gradualmente una eficiencia procedimental en el conteo. Para ello, primero cuentan las dos series en su totalidad (1, 2, 3, 4, 5); luego, realizan este ejercicio desde el primer número (2, 3, 4, 5); y finalmente desde el número mayor (3, 4, 5). En la medida en que se produce la maduración del conocimiento conceptual, los niños también realizan estrategias de respaldo ($2+3=[2+2]+1=4+1=5$). Dado que el conteo, cada vez más eficiente, y las estrategias de respaldo, ayudan a los niños a resolver rápida y sistemáticamente problemas pareados con respuestas correctas, se establecen asociaciones en la memoria a largo plazo, y los niños se favorecen progresivamente de la recuperación de respuestas almacenadas en la memoria.

Sin embargo, los estudiantes con trastornos en el aprendizaje de las matemáticas presentan mayores dificultades al contar⁵ y continúan utilizando estrategias de respaldo inmaduras. Por ello, no es de sorprender que tampoco logren avanzar hacia la recuperación de respuestas basadas en la memoria.⁶ Cuando los niños con MD utilizan este recurso, cometen más errores y manifiestan velocidades de recuperación menos sistemáticas que otros niños más pequeños, pero con un rendimiento académico normal.⁷ De hecho, los déficits de las combinaciones numéricas son un rasgo característico de los estudiantes con MD. Los trabajos anteriores sugieren el desafío de recuperar este déficit con estudiantes de cursos intermedios,^{8,9} lo que no ha dado buenos resultados, porque las habilidades de combinación numéricas (Number Combination Skill, NCS por sus siglas en inglés) parecen constituir la base para un mayor rendimiento.⁴ Dado el papel central que las NCS pueden jugar en el desarrollo de otras habilidades matemáticas, junto con las dificultades para la recuperación en los cursos superiores, puede ser importante que la intervención se realice en los primeros años, cuando el MD aparece.

Existen dos enfoques contrapuestos de intervención. Mediante la *educación conceptual*, el profesor estructura las experiencias para fomentar el conocimiento interconectado sobre cantidades, mediante explicaciones docentes que orientan a los estudiantes a la comprensión correcta.^{10,11} El supuesto es que las NCS evolucionan de conceptos firmes, los cuales prestan significado a las series de numerales que constituyen los hechos aritméticos.^{12,13,14,15} La segunda perspectiva de intervención es de *ejercicios y práctica*, en la que los emparejamientos repetidos de problemas con respuestas correctas establecen representaciones en la memoria a largo plazo. El modelo de distribución de asociaciones de Siegler^{16,17} explica la importancia potencial de ambos enfoques. Éste indica que las habilidades tempranas de conteo y estrategias de respaldo, proporcionan los cimientos para la exactitud en las respuestas. Todos los resultados para un problema determinado constituyen asociaciones individuales para ese problema; por lo tanto, los errores tempranos interfieren con la recuperación de las combinaciones numéricas posteriores. Esto sugiere la necesidad de mejorar el pensamiento estratégico en las primeras etapas (promovido por la educación conceptual) y la necesidad de emparejamiento rutinario de respuestas correctas con problemas (mejorado mediante ejercicios y práctica).

Desgraciadamente, se han realizado pocas investigaciones sobre la eficacia de la intervención para desarrollar las NCS con niños de primer, segundo y tercer año de primaria. El trabajo más eficaz es el de recuperación, llevado a cabo con estudiantes de edades intermedias, enfocado exclusivamente en ejercicios y práctica, con resultados mixtos.^{18,19,20} Uno de los pocos estudios de intervención temprana²¹ fue un pequeño programa piloto, con el primer año escolar para evaluar la eficacia de los ejercicios interactivos computarizados. Este consistió en la asignación aleatoria de ejercicios análogos y práctica en matemáticas o lectura a estudiantes vulnerables ($n=33$), divididos por aulas (para que los estudiantes de las mismas aulas estuvieran en ambas condiciones). La intervención en la lectura sirvió como control de la intervención en matemáticas. Los estudiantes completaron de 50 a 54 sesiones en alrededor de 14 semanas y fueron evaluados antes y después de la intervención. El grupo de matemáticas mejoró significativamente más que el de lectura ($ES = 0.92$). En un estudio en curso sobre los efectos de la recuperación con estudiantes de más edad,²² se combinó el software de los ejercicios interactivos y la instrucción conceptual. Mediante un estudio de campo controlado aleatorio de múltiples procedencias, 128 estudiantes de recuperación ya han finalizado la intervención y los resultados fidedignos favorecen el de tipo experimental sobre el grupo control ($ES = 0.73$).

En relación al mejoramiento de las *habilidades de problemas de palabras* (WPS, por sus siglas en inglés), la mayor parte de las investigaciones ha evaluado la importancia de las estrategias de organización y planificación con estudiantes de quinto y sexto básico y de educación secundaria. Por ejemplo, Montague y Bos²³ evaluaron los efectos de un tratamiento meta cognitivo de ocho pasos con seis adolescentes con trastornos del aprendizaje. A ellos se les enseñó a leer problemas, parafrasear los problemas en voz alta, exponer gráficamente la información conocida y la desconocida, indicar la información conocida y la no conocida, elaborar hipótesis de métodos de solución de problemas, evaluar respuestas, calcular respuestas y controlarlas. Al utilizar un diseño temático individual, los investigadores mostraron que este tratamiento meta cognitivo fomentó las WPS. En el diseño grupal, Charles y Lester²⁴ apoyaron un enfoque similar, en estudiantes con un desarrollo promedio, entre quinto y séptimo año de educación básica.

El enfoque de intervención más opuesto para desarrollar las WPS, es la instrucción que se basa en esquemas cognitivos. Según Cooper y Sweller,²⁵ los estudiantes adquieren las WPS dominando primero las reglas de resolución para distintos tipos de problemas y posteriormente, al desarrollar estructuras cognitivas para agrupar los problemas en tipos que requieran estrategias de solución similares. Mientras más amplio sea el esquema, mayores son las posibilidades de los estudiantes de reconocer las conexiones entre problemas con los cuales han trabajado durante la instrucción y los problemas nuevos. En el trabajo experimental en los cursos intermedios, Jitendra *et al.*²⁶ han invocado la instrucción basada en el esquema cognitivo para mejorar las WPS con mucho éxito. Este trabajo se ha extendido al tercer año, con el objetivo de fomentar las WPS complejas. A los estudiantes se les enseñó reglas para resolver cada uno de los cuatro tipos de problemas. Luego, con este modelo basado en el esquema cognitivo, los niños se familiarizaron con la noción de transferir y se les enseñó a construir esquemas mostrándoles cómo las características superficiales de los problemas cambian sin alterar las reglas de resolución de problemas. En una serie de ensayos controlados aleatorios, Fuchs *et al.*,^{27,28,29} proporcionaron respaldo empírico a este enfoque, con magnitudes de efectos significativas (0.89-2.14). Más recientemente, Fuchs *et al.*³⁰ extendieron este programa de investigación al tercer año para enfocarse en el cambio de una sola vez, y equiparar y comparar problemas de palabras. Los estudiantes con trastornos del aprendizaje en matemáticas y lectura ($n=40$) fueron asignados al azar a grupos control y a grupos de enseñanza basada en esquemas cognitivos; los resultados mostraron la eficacia de este enfoque en rangos de magnitudes que oscilaron entre 0.77 a 1.25.

Conclusiones

Un enfoque con respaldo teórico, para el cual existe una promisorio evidencia empírica para fomentar las NCS, es la educación orientada conceptualmente en la que se integran ejercicios y práctica de combinaciones numéricas. Para fomentar las WPS, los dos enfoques competitivos principales son: la instrucción meta cognitiva, en la que los maestros ayudan a los alumnos a aplicar estrategias de planificación y organización; y aquella basada en esquemas cognitivos. Sin embargo, a la fecha, sólo un número reducido de investigaciones sobre eficacia en la intervención, han contrastado los dos enfoques principales para fomentar las NCS o las WPS, y se ha realizado un trabajo poco adecuado en los primeros años escolares. Además, no se han efectuado estudios de mantención a largo plazo.

Implicancias

El trastorno en el aprendizaje de las matemáticas o MD, es un problema grave de salud pública, que conduce a dificultades persistentes en la escuela y la vida laboral y produce cargas financieras a la sociedad. En vista de los graves y negativos resultados asociados a un rendimiento precario en matemáticas, se justifica una investigación adicional para analizar métodos de prevención y recuperación, especialmente en la escuela primaria. Actualmente, la investigación fomenta tentativamente el uso de una enseñanza conceptual en la que se integran ejercicios y práctica de combinaciones numéricas para tratar las dificultades de la combinación numérica. La enseñanza meta cognitiva y la instrucción basada en esquemas cognitivos representan estrategias promisorias para fomentar las habilidades de los problemas de palabras.

Referencias

1. Gross-Tsur V, Manor O, Shalev RS. Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1996;38(1):25-33.
2. Rasanen P, Ahonen T. Arithmetic disabilities with and without reading difficulties: A comparison of arithmetic errors. *Developmental Neuropsychology* 1995;11(3):275-295.
3. Rivera-Batiz FL. Quantitative literacy and the likelihood of employment among young adults in the United State. *Journal of Human Resources* 1992;27(2):313-328.
4. Fuchs LS, Fuchs D, Compton DL, Powell SR, Seethaler PM, Capizzi AM, Schatschneider C, Fletcher JM. The cognitive correlates of third-grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*. Sous presse.
5. Geary DC. A componential analysis of an early learning deficit in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology* 1990;49(3):363-383.
6. Goldman SR, Pellegrino JW, Mertz DL. Extended practice of basic addition facts: Strategy changes in learning-disabled students. *Cognition and Instruction* 1988;5(3):223-265.
7. Geary DC, Brown SC. Cognitive addition: Strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology* 1991;27(3):398-406.

8. Hasselbring TS, Goin LI, Bransford JD. Developing math automaticity in learning handicapped children: The role of computerized drill and practice. *Focus on Exceptional Children* 1988;20(6):1-7.
9. Pellegrino JW, Goldman SR. Information processing and elementary mathematics. *Journal of Learning Disabilities* 1987;20(1):23-32, 57.
10. Fuchs LS, Fuchs D, Karns K. Enhancing kindergarteners' mathematical development: Effects of peer-assisted learning strategies. *Elementary School Journal* 2001;101(5):495-510.
11. Fuchs LS, Fuchs D, Yazdian L, Powell SR. Enhancing first-grade children's mathematical development with peer-assisted learning strategies. *School Psychology Review* 2002;31(4):569-583.
12. Domahs F, Delazer M. Some assumptions and facts about arithmetic facts. *Psychology Science* 2005;47(1):96-111.
13. Landerl K, Bevan A, Butterworth B. Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition* 2004;93(2):99-125.
14. Lemaire P, Siegler RS. Four aspects of strategic change: Contributions to children's learning of multiplication. *Journal of Experimental Psychology: General* 1995;124(1):83-97.
15. Gersten R, Jordan NC, Flojo JR. Early identification and interventions for students with mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 2005;38(4):293-304.
16. Lemaire P, Siegler RS. Four aspects of strategic change: Contributions to children's learning of multiplication. *Journal of Experimental Psychology: General* 1995;124(1):83-97.
17. Siegler RS. Strategy choice procedures and the development of multiplication skill. *Journal of Experimental Psychology: General* 1988;117(3):258-275.
18. Christensen CA, Gerber MM. Effectiveness of computerized drill and practice games in teaching basic math facts. *Exceptionality* 1990;1(3):149-165.
19. Okolo CM. The effect of computer-assisted instruction format and initial attitude on the arithmetic facts proficiency and continuing motivation of students with learning disabilities. *Exceptionality* 1992;3(4):195-211.
20. Hasselbring TS, Goin LI, Bransford JD. Developing math automaticity in learning handicapped children: The role of computerized drill and practice. *Focus on Exceptional Children* 1988;20(6):1-7.
21. Fuchs LS, Fuchs D, Hamlett CL, Powell SR, Seethaler PM, Capizzi AM. . The effects of computer-assisted instruction on number combination skill in at-risk first graders. *Journal of Learning Disabilities*. Sous presse.
22. Fuchs LS, Compton DL, Fuchs D, Paulsen K, Bryant JD, Hamlett CL. The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology* 2005;97(3):493-513.
23. Montague M, Bos CS. The effect of cognitive strategy training on verbal math problem solving performance of learning disabled adolescents. *Journal of Learning Disabilities* 1986;19(1):26-33.
24. Charles RI, Lester, FK Jr. An evaluation of a process-oriented instructional program in mathematical problem solving in grades 5 and 7. *Journal of Research in Mathematics Education* 1984;15(1):15-34.
25. Cooper G, Sweller J. Effects of schema acquisition and rule automation on mathematical problem-solving transfer. *Journal of Educational Psychology* 1987;79(4):347-362.
26. Jitendra AK, Griffin CC, McGoey K, Gardill MC, Bhat P, Riley T. Effects of mathematical word problem solving by students at risk or with mild disabilities. *Journal of Educational Research* 1998;91(6):345-355.
27. Fuchs LS, Fuchs D, Prentice K, Burch M, Hamlett, CL, Owen R, Schroeter, K. Enhancing third-grade students' mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of Educational Psychology* 2003;95(2):306-315.
28. Fuchs LS, Fuchs D, Prentice K, Burch M, Hamlett CL, Owen R, Hosp M, Jancek D. Explicitly teaching for transfer: Effects on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology* 2003;95(2):293-305.

29. Fuchs, LS, Fuchs D, Prentice K, Hamlett CL, Finelli R, Courey SJ. Enhancing mathematical problem solving among third-grade students with schema-based instruction. *Journal of Educational Psychology* 2004;96(4):635-647.
30. Fuchs LS, Seethaler PM, Powell SR, Hamlett CL, Fuchs D. *Remediating third-grade deficits in word problem skill: A pilot*; 2005. Données brutes non-publiées.

Identificación Temprana y Prevención de Problemas de Lectura

Heikki Lyytinen, PhD, Jane Erskine, PhD

Child Research Centre & Department of Psychology, University of Jyväskylä, Finlandia

Febrero 2017

Introducción y Materia

Las dificultades de lectoescritura, si no son tratadas, comprometen la adquisición del conocimiento, exponen al niño a experiencias de fracasos reiterados y puede reducir así su motivación para el aprendizaje en general.¹ Tales consecuencias, pueden producir un impacto a largo plazo en la carrera educacional, en el aprendizaje de habilidades, y finalmente, en el nivel de empleo que, si las condiciones fueran otras, podría lograrse.

Para un número significativo de niños, la adquisición de la lectura y la ortografía es un desafío difícil. Las consecuencias y duración del retraso de esta adquisición varían en función de la naturaleza del sistema de escritura (ortografía) que se aprenda. En un lenguaje ortográfico altamente regular, como el finlandés, aproximadamente el seis por ciento de los niños tiene dificultades con el aprendizaje, en tanto que más del tres por ciento presenta serios trastornos y pueden continuar leyendo demasiado despacio como para facilitar la comprensión adecuada de un texto exigente. Se ha observado que la mayoría o casi la totalidad de estos niños tienen un historial familiar (genético) de dificultades de esta naturaleza. Por contraste, entre los niños que adquieren habilidades para la lectura de idiomas con ortografía menos regular, como el Inglés, la proporción de niños con un aprendizaje espontáneo es menor y el número de niños con un retraso en el aprendizaje temprano es relativamente superior, con más del 10% de los jóvenes lectores de inglés presentando problemas para lograr una adecuada precisión y fluidez en la lectoescritura.²

Los niños con necesidades de capacitación preventiva pueden ser identificados tempranamente mediante dos fuentes de información: la historia de los padres y/u otros familiares cercanos, como los hermanos, en relación a la lectura (antecedentes familiares); y el desarrollo de aquellas habilidades que puedan pronosticar la adquisición de la lectura. Los datos prospectivos finlandeses, sobre los cuales se basa este informe, revelan que incluso pueden aparecer índices

predictivos de riesgo a muy temprana edad.

Problemas

Dos aspectos importantes en este tema son: la forma de identificar lo antes posible a los niños con riesgo de presentar este tipo de trastornos, y la naturaleza real de la prevención.

Contexto de la Investigación

Sólo un área reducida de la investigación sobre la lectura se ha enfocado en la identificación y prevención tempranas. Aquellos estudios que han brindado información sobre la identificación temprana³⁻⁷ han observado sistemáticamente un sinnúmero de índices predictivos de riesgo. La información de antecedentes familiares es muy útil al respecto.^{3,8,9,10} Gilger *et al.*¹¹ han estimado que un niño con un padre con dislexia, tiene un riesgo de presentar este problema hasta 80 veces más de lo que podría esperarse en la población general. Otro estudio sitúa el riesgo de cuatro a cinco veces más elevado que en una muestra aleatoria.¹⁰ Al replicar y complementar investigaciones anteriores publicadas por Scarborough,⁶ el Estudio Longitudinal de Dislexia Jyväskylä, (Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia, JLD por sus siglas en inglés),^{12,13} observó a 100 niños con riesgo familiar de dislexia (y a un grupo control, de igual magnitud, pero sin riesgo) desde el nacimiento hasta la edad escolar y encontró que un 40% de niños con riesgo familiar tenía dificultades para adquirir habilidades de lectura, de los cuales un 20% presentaba problemas de lectura muy graves. La prevalencia de la dificultad del grupo control, comparado con este grupo del 20% con dificultades severas y antecedentes familiares, llegó sólo al dos por ciento. Así, los problemas de lectura más persistentes ocurren aparentemente en niños con historiales familiares de dislexia.

Pese a que múltiples patrones de desarrollo conducen a la dislexia,¹²⁻¹⁵ el factor común es, finalmente, una lectura comprometida, expresada desde los primeros pasos de esta adquisición, tales como el reconocer los nombres de las letras. En términos de prevención, e independientemente de la etiología de cualquier dificultad asociada a la lectura, esto significa que el tiempo empleado en el entrenamiento y en el reforzamiento de los procesos de lectura esenciales, es el factor garante de éxito en términos de elevar las habilidades de la lectura.

Preguntas de Investigación Clave

El sistema de escritura finlandés es uno de los más regulares: consta sólo de 21 fonemas/letras, una letra del alfabeto sueco (como segundo idioma oficial) y 1 grafema de dos letras. Hay seis fonemas adicionales que solo se producen en préstamos lingüísticos. Con muy pocas excepciones, cada sonico del idioma finés está representado por una única letra, y viceversa. Con una an consistente entre grafemas y fonemas en finés, la carga de aprendizaje es mínima. Es por ello que los problemas de lectura de los niños finlandeses suelen manifestarse en el almacenamiento y la recuperación automática y fluida de estas escasas conexiones de letras y sonidos. Esta dificultad se puede producir incluso en niños con un coeficiente intelectual promedio o superior al promedio y sorprendentemente, incluso a veces en niños con un desarrollo general del lenguaje adecuado o precoz. Esto presenta un desafío para la identificación temprana de niños con dificultades tan explícitas en la lectura.

Resultados de Investigaciones Recientes

Los resultados publicados en el Journal of Learning Design, JLD, han mostrado que las mediciones de la percepción y el procesamiento del discurso tomadas en la infancia¹⁶⁻²⁰ así como el retraso del lenguaje expresivo y hasta cierto punto el retraso del lenguaje receptivo en los párvulos, pueden diferenciar a los niños que posteriormente presentan trastornos de lectura de aquéllos que no lo hacen, entre niños con antecedentes familiares de dislexia.²¹ Desde los tres años, las mediciones predictivas incluyen habilidades fonológicas.²² Sin embargo, el único factor predictivo más confiable y fácil de utilizar, es el conocimiento de las letras a partir de los tres años de edad;²³ si luego se combina con la identificación rápida del nombre de la letra,²⁴ a los cinco años o posteriormente, los bajos puntajes de ambos índices parecen conducir a un pronóstico certero de fracaso en lectura, con sólo algunos falsos positivos si no se brinda capacitación preventiva.

En algunos casos, la dificultad solo puede observarse en el aprendizaje de los sonidos de las letras, lo cual no es sorprendente, ya que se sabe que los efectos de la inclusión de letras en los programas de entrenamiento fonológico son aditivos.^{25,26,27} Así, una evaluación dinámica de los sonidos de las letras desde los cuatro años de edad, puede ser la herramienta más apropiada para la identificación temprana, pues la dificultad del aprendizaje de los sonidos de las letras parece ser un obstáculo, independiente del patrón del desarrollo que preceda a las dificultades en la lectura.²⁸ Para las personas que aprenden sistemas de escritura transparentes, el énfasis inicial en estas pruebas dinámicas debería contener elementos de sonido vocálico (antes de introducir consonantes). En contraste, y en ausencia de una correlación tan sólida entre sonidos y letras, los sistemas de escritura más complejos como el inglés deberían centrarse en elementos de sonido

más consecuentes en términos de aparición en el lenguaje. En consecuencia, ningún niño que lo necesite debería estar privado de apoyo preventivo si, durante la evaluación dinámica, esos niños que demuestran puntuaciones bajas a la hora de recordar nombres de letras, reciben la oportunidad de comenzar a aprender los sonidos de los elementos escritos, no más tarde que en el momento de entrada en la escuela (ver a continuación).

Todo esto proporciona sugerencias sobre las mejores estrategias de prevención. Sin embargo, el aprendizaje de la asociación entre letras y sonidos debería organizarse de tal modo que el niño pueda disfrutar del aprendizaje y continuar practicando hasta lograr el objetivo. En el idioma finés, el objetivo es simplemente el aprendizaje de las conexiones letra-sonido. En el caso de los idiomas con sistemas ortográficos menos regulares, como el inglés, esto es mucho más complejo y supone un desafío crucial en el aprendizaje de las conexiones entre las unidades del lenguaje oral y escrito. No obstante, creemos que una técnica de capacitación preventiva, en base a un principio de sistematicidad que favorezca las conexiones más frecuentes entre las letras y los sonidos en la etapa inicial, es lo más adecuado para el entrenamiento preventivo de la lectura en idiomas alfabéticos, más allá de lo compleja que su ortografía pueda ser. Un tipo de herramienta preventiva de este tipo, se basa en un juego computarizado que hemos desarrollado (GraphoGame)²⁹ que garantiza que los niños tendrán éxito, motivándolos así a continuar durante suficiente tiempo hasta lograr el objetivo de aprender las relaciones entre las letras y los sonidos.

Esta intervención computerizada ha demostrado resultados exitosos con este método (aceleración del conocimiento de las letras, especialmente en aquellos niños con habilidades precarias en pre-lectura) cuando se implementa en la fase inicial del aprendizaje de la lectura en finés.^{30,31} Los hallazgos preliminares relativos al inglés, en particular en el concepto de rima, también son prometedores. A su vez, la difusión de GraphoGame a otros idiomas,³² incluyendo inglés como segundo idioma, está teniendo un impacto visible.³³ Las críticas de muchos programas de remediación (aunque efectivas) se refieren a menudo al costo-efectividad, en términos de costos de implementación y requisitos de personal.³⁴ Con su simplicidad, una interfaz amigable y orientada al niño, GraphoGame asegura una economía mejor en ambos campos.

Conclusiones

Los niños que tienen alto riesgo de presentar trastornos en el aprendizaje de habilidades básicas para la lectura, deberían ser ayudados lo antes posible. Aquellos que necesitan prácticas preventivas pueden ser identificados con métodos simples de aprendizaje sonidos-letras, las

habilidades principales de la lectura. Esto puede ser practicado mucho antes que el niño presente demasiadas experiencias de fracaso en la escuela: sucesos que pueden tener efectos perjudiciales en la motivación del aprendizaje. Sin embargo, tal entrenamiento debería ser muy ameno y, al brindarse en un ambiente de juego, debiera ser apropiado para niños de esta edad, entre cinco y seis años.

Implicaciones

Los niños, especialmente aquellos con antecedentes familiares que indican un riesgo de trastornos de lectura, debieran ser atendidos desde los dos años en relación al desarrollo del lenguaje. Si no se observa retraso, la etapa siguiente para identificar un posible riesgo es a los cuatro años, cuando la adquisición espontánea del conocimiento de las letras brinda evidencia suficiente sobre la necesidad potencial de una práctica preventiva. Si el niño no puede reconocer las letras o sólo reconoce unas pocas (entre uno y cinco), se debe utilizar un juego breve para que aprenda nuevos nombres de letras. En caso de que ello sea difícil, el niño puede necesitar atención progresiva para aprender a leer. Todas las actividades que ayuden al desarrollo de las habilidades del lenguaje son las bienvenidas, pero a partir de los cinco años de edad, se debe implementar una práctica más sistemática (realizada en un ambiente de juego), que dure al menos 5 de los 20 minutos diarios durante los primeros años (jardín a 2º - 3º año básico), durante los cuales los niños necesitan ayuda para alcanzar el nivel de aprendizaje de sus compañeros de curso. Es importante que las habilidades rudimentarias sean adquiridas lo suficientemente temprano para que los niños puedan disfrutar de la lectura. Más allá de esto, el mejor ambiente de aprendizaje es, por supuesto, la lectura en sí misma, y el tema que implica un mayor desafío, es la forma de mantener el interés del niño en la lectura. Los resultados del JLD, así como otros datos estadounidenses,³⁵ muestran que aproximadamente el 20% de niños que tienen antecedentes familiares y dificultades severas al comienzo de su aprendizaje en la lectura, llegan a ser totalmente *compensados*. La característica principal de estos niños es un interés mantenido en la lectoescritura, como lo demuestran sus prolongadas carreras educativas.

Referencias

1. Chapman JW, Tunmer WE. Reading difficulties, reading-related self-perceptions, and strategies for overcoming negative self-beliefs. *Reading and Writing Quarterly* 2003;19(1):5-24.
2. Pennington BF. *Diagnosing learning disorders: A neuropsychological framework*. New York, NY: Guilford Press; 1991.
3. Elbro C, Borstrom I, Petersen DK. Predicting dyslexia from kindergarten: The importance of distinctness of phonological representations of lexical items. *Reading Research Quarterly* 1998;33(1):36-60.

4. Lyytinen H, Aro M, Eklund K, Erskine J, Guttorm TK, Laakso M-L, Leppänen PHT, Lyytinen P, Poikkeus A-M, Richardson U, Torppa M. The development of children at familial risk for dyslexia: birth to early school age. *Annals of Dyslexia* 2004;54(2):184-220.
5. Pennington BF, Lefly DL. Early reading development in children at family risk for dyslexia. *Child Development* 2001;72(3):816-833.
6. Scarborough HS. Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development* 1990;61(6):1728-1743.
7. Snowling MJ, Gallagher A, Frith U. Family risk of dyslexia is continuous: Individual differences in the precursors of reading skill. *Child Development* 2003;74(2):358-373.
8. Hallgren B. Specific dyslexia ("congenital word-blindness"): a clinical and genetic study. *Acta Psychiatrica et Neurologica Scandinavia* 1950;65(Suppl.):1-287.
9. Volger GP, DeFries JC, Decker SN. Family history as an indicator of risk for reading disability. *Journal of Learning Disabilities* 1984;17(10):616-618.
10. Wolff PH, Melngailis I. Familial patterns of developmental dyslexia: Clinical findings. *American Journal of Medical Genetics* 1994;54(2):122-131.
11. Gilger JW, Pennington BF, deFries JC. Risk for reading disability as a function of parental history in three family studies. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 1991;3(3-4):205-217.
12. Torppa M, Lyytinen P, Erskine J, Eklund K, Lyytinen H. Language development, literacy skills and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia. *Journal of Learning Difficulties* 2010;43(4):308-321. Open access.
13. Lyytinen H, Erskine J, Hämäläinen J, Torppa M, Ronimus M. Dyslexia – Early Identification and Prevention: Highlights from the Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia. *Current Developmental Disorders Reports* 2015;2:330-338 . doi:10.1007/s40474-015-0067-1 Open access.
14. Lyytinen H, Ahonen T, Eklund K, Guttorm TK, Laakso M-L, Leinonen S, Leppänen PHT, Lyytinen P, Poikkeus A-M, Puolakanaho A, Richardson U, Viholainen H. Developmental pathways of children with and without familial risk for dyslexia during the first years of life. *Developmental Neuropsychology* 2001;20(2):535-554.
15. Vellutino FR, Fletcher JM, Snowling MJ, Scanlon DM. Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2004;45(1):2-40.
16. Guttorm TK, Leppänen PHT, Poikkeus A-M, Eklund KM, Lyytinen P, Lyytinen H. Brain event-related potentials (ERPs) measured at birth predict later language development in children with and without familial risk for dyslexia. *Cortex* 2005;41(3):291-303.
17. Lyytinen H, Guttorm TK, Huttunen T, Hämäläinen J, Leppänen PHT, Vesterinen M. Psychophysiology of developmental dyslexia: a review of findings including studies of children at risk for dyslexia. *Journal of Neurolinguistics* 2005;18(2):167-195.
18. Leppänen PHT, Hämäläinen J, Salminen HK, Eklund K, Guttorm T, Lohvansuu K, Puolakanaho A, Lyytinen H. (2010). Brain event-related potentials reveal atypical processing of sound frequency in newborns at-risk for familial dyslexia and associations to reading and related skills. *Cortex* 2010;46:1362-1376. doi:10.1016/j.cortex.2010.06.003
19. Guttorm T, Leppänen PHT, Hämäläinen J, Eklund K, Lyytinen H. Newborn event-related potentials predict poorer pre-reading skills in children at-risk for dyslexia. *Journal of Learning Disabilities* 2010; 43(5):391-401. doi:10.1177/0022219409345005
20. Hämäläinen J, Lohvansuu K, Ervast L, Leppänen PHT. Event-related potentials to tones show differences between children with multiple risk factors for dyslexia and control children before the onset of formal reading instruction. *International Journal of Psychophysiology* 2015;95(2):101-112. doi:10.1016/j.ijpsycho.2014.04.004 Open access.

21. Lyytinen H, Aro M, Holopainen L, Leiwo M, Lyytinen P, Tolvanen A. Children's language development and reading acquisition in a highly transparent orthography. In: Joshi RM, Aaron PG, eds. *Handbook of orthography and literacy*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2006:47-62.
22. Puolakanaho A, Poikkeus A-M, Ahonen T, Tolvanen A, Lyytinen H. Assessment of three-and-a-half-year-old children's emerging phonological awareness in a computer animation context. *Journal of Learning Disabilities* 2003;36(5):416-423.
23. Lyytinen H, Ronimus M, Alanko A, Taanila M, Poikkeus A-M. Early identification and prevention of problems in reading acquisition. *Nordic Psychology* 2007;59:109-126.
24. Denckla MB, Rudel RG. Rapid "automatized" naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia* 1976;14(4):471-479.
25. Bus AG, van IJzendoorn MH. Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology* 1999;91(3):403-414.
26. Ehri LC, Nunes SR, Willows DM, Schuster BV, Yaghoub-Zadeh Z, Shanahan T. Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly* 2001;36(3):250-287.
27. Hatcher PJ, Hulme C, Snowling MJ. Explicit phoneme training combined with phonic reading instruction helps young children at risk of reading failure. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2004;45(2):338-358.
28. Lyytinen H, Erskine J, Tolvanen A, Torppa M, Poikkeus A-M, Lyytinen P. Trajectories of reading development: A follow-up from birth to school age of children with and without risk for dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly*. 2006;52(3):514-546.
29. Richardson U, Lyytinen H. The GraphoGame Method: The Theoretical and Methodological Background of the Technology-Enhanced Learning Environment for Learning to Read. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments* 2014;10(1):39-60.
30. Hintikka S, Aro M, Lyytinen H. Outcomes of a computerized training of correspondences between phonological and orthographic units: Do children with low pre-reading skills profit? *Written Language and Literacy*. 2005;8:155-178.
31. Saine NL, Lerkkanen M, Ahonen T, Tolvanen A, Lyytinen H. Computer-assisted remedial reading intervention for school beginners at risk for reading disability. *Child Development* 2011;82:1013-28.
32. Kyle F, Kujala J, Richardson U, Lyytinen H, Goswami U. Assessing the effectiveness of two theoretically motivated computer-assisted reading interventions in the United Kingdom: GG rime and GG phoneme. *Reading Research Quarterly* 2013;48(1):61-76.
33. Ojanen E, Rominus M, Ahonen T, Chansa-Kabali T, February P, Jere-Folotiya J, et al. GraphoGame - a catalyst for multi-level promotion of literacy in diverse contexts. *Frontiers in Psychology* 2015;6(671):1-13.
34. Fawcett A. Reading remediation: An evaluation of traditional phonologically based interventions. A review for the Department for Education and Skills, the British Dyslexia Association and the Dyslexia Institute; 2002. www.teachernet.gov.uk.
35. Lefly DL, Pennington BF. Spelling errors and reading fluency in compensated adult dyslexics. *Annals of Dyslexia* 1991;41:143-162.

Prevención Temprana de Trastornos del Aprendizaje: Comentarios sobre Lyytinen y Erskine, y Fuchs

Ruth Fielding-Barnsley, PhD

Queensland University of Technology, Brisbane, Australia

Marzo 2006

Introducción

La identificación y prevención de los trastornos del aprendizaje y la intervención posterior, son objetivos fundamentales para quienes les preocupa el desarrollo de la niñez temprana. Es sabido que, si no son tratadas profesionalmente, las dificultades de aprendizaje conducen a altas tasas de enfermedades mentales¹; problemas emocionales y sociales;² problemas conductuales en la escuela¹³ y encarcelación en nuestro sistema penitenciario.^{4,5} Los trastornos en la lectura temprana van acompañados por lo general de fracasos escolares y conductas antisociales posteriores.^{5,6} Los artículos presentados por Lyytinen y Erskine, y Fuchs son representaciones valiosas de investigaciones empíricas actuales en las dos áreas cruciales de lectoescritura temprana y en el desarrollo de las matemáticas.

Investigación y Conclusiones

En su visión general sobre identificación y prevención temprana de dificultades de lectura, Lyytinen y Erskine resaltan el tema importante de los trastornos de aprendizaje no resueltos y la posterior carencia de motivación, producida por este fracaso. Sin un tratamiento adecuado y efectivo, sólo una minoría de niños con dificultades para aprender a leer, logra niveles satisfactorios de lectura. De ahí que sea imperativa la comprensión, el diseño y la evaluación de enfoques óptimos de aprendizaje para estos niños.

Los autores han concitado nuestra atención sobre las dificultades considerables asociadas con los sistemas ortográficos *regulares* e *irregulares*. Ésta es una consideración importante cuando se intenta comparar los niveles de alfabetización de los diferentes contextos. A diferencia de las cifras de seis y tres por ciento que aparecen en este artículo, sobre el 15% de los niños australianos aún obtienen puntajes bajo el promedio en pruebas nacionales de lectura, pese a

acceder a programas públicos de intervención.⁷

El énfasis sobre la influencia genética en el trastorno lector, es oportuno y debe resaltarse en la literatura actual respecto de mediciones de cribado efectivas.⁸ El tema es que también los niños que tienen problemas más persistentes son aquellos con antecedentes familiares de dislexia.

Las dos preguntas de investigación planteadas son, la forma de identificar a los niños en riesgo lo antes posible y la naturaleza real de la intervención.

Pese a que los autores reconocen todos los indicadores tempranos de dificultad lectora, incluyendo el lenguaje receptivo y expresivo y las habilidades fonológicas, parecen haberse concentrado en el conocimiento de las letras como el único factor predictivo, dado que es fácil de utilizar y es un predictor confiable. También se ha mencionado la habilidad de aprender rápido los nombres, pero no está claro en el texto si esto significa la identificación rápida de códigos (letras o números) u objetos. Los códigos son mejores predictores y también pueden anticipar comprensión lectora posterior más que adquisición de lectura en sí misma. Se podría agregar que el conocimiento del alfabeto está influido por la *crianza* más que por la *naturaleza*. Si además se supone que las influencias familiares son vitales, se debería entonces concentrar la atención en aquellas habilidades asociadas con la incidencia familiar, específicamente la producción fonológica y el vocabulario.^{8,9}

Los juegos de computador que aumentan las relaciones letras-sonidos son una forma ideal de practicar, además de sus beneficios costo-efectividad y motivacionales, pero los niños con posibles problemas graves de lectura heredados, necesitarán de una intervención mucho más explícita que la propuesta en este artículo. La mayoría de los niños necesitará instrucción en conciencia fonológica (conciencia de la estructura de los sonidos de las palabras, por ejemplo, rima) antes de recibir instrucción en el método fonético (relaciones letras-sonidos). Este tema se aborda en las secciones de implicaciones: “Los niños, especialmente aquellos cuyos antecedentes familiares revelan una posibilidad de riesgo de fracaso lector, deberían ser atendidos a los dos años de edad respecto del desarrollo del lenguaje”. ¿Debería, tal vez, esta área expandirse e incluir mediciones de cribado a los dos años de edad respecto del desarrollo del lenguaje? Byrne¹⁰ indica que los niños que tardan más en dominar las bases y conceptos de la lectoescritura, van a necesitar más reforzamiento en todo ámbito: instrucción más explícita, mayores oportunidades para practicar, y más ayuda general. Esto necesita de diferentes perspectivas e índices de instrucción.

Al igual que en el caso de la lectoescritura, la baja competencia en matemáticas está relacionada con dificultades permanentes en la escuela y el trabajo. Fuchs señala los componentes de las combinaciones numéricas y los problemas de palabras y la forma en que ambas habilidades pueden contribuir a las deficiencias en matemáticas. La instrucción conceptual está incluida, así como los ejercicios y la práctica, y este importante concepto a menudo se descuida en la enseñanza de habilidades matemáticas. Fuchs también resalta la necesidad de una intervención temprana en vez de recurrir al reforzamiento en cursos posteriores. Esto alivia, nuevamente, la carga relacionada con el fracaso, tal como una baja autoestima y problemas de conducta.

La última investigación citada es muy interesante, ya que una combinación de enfoques produce mejores resultados, con el uso de computadoras para mejorar la instrucción conceptual explícita y, el ejercicio y práctica. Se observa, con demasiada frecuencia, que los programas computarizados son utilizados en forma irresponsable, sin la estructura necesaria proporcionada mediante enseñanza explícita.

Las estrategias meta cognitivas informadas también son admirables y, nuevamente, ésta es un área que debería combinarse con la práctica del ejercicio en la enseñanza de las matemáticas. El uso de la planificación y la reflexión, junto con la participación activa en el proceso de aprendizaje, y la enseñanza explícita de conocimientos conceptuales, beneficia a los estudiantes en tres aspectos: (1) en la comprensión y aprendizaje de los conceptos; (2) en la comprensión de pasos involucrados en el desarrollo de una solución; y (3) en su capacidad para usar y extrapolar su conocimiento a situaciones nuevas.¹¹

Las estrategias basadas en esquemas cognitivos también son atractivas y se sustentan sobre estrategias meta cognitivas, ya que no se percibe que estas dos sean excluyentes. También se ha prestado atención a la mantención a largo plazo, un área a menudo descuidada en el campo de la intervención de estudiantes con trastornos del aprendizaje.

Implicaciones y Políticas para el Desarrollo

La resolución de interrogantes acerca de los enfoques óptimos en la enseñanza de la lectoescritura y las matemáticas para los niños en riesgo, es más que un tema académico; tiene ramificaciones a nivel nacional e internacional, en la preparación docente, en el aula y a nivel familiar, así como en el mejoramiento del bienestar académico, emocional y social del niño.

Las dificultades en la lectura temprana van a menudo acompañadas del fracaso escolar integral y luego en trastornos de conducta emocionales y sociales, entendiendo la lectura como un factor de protección que ayuda a paliar desventajas sociales y/o económicas.¹² Teóricamente, la evidencia clínica y experimental apunta a la necesidad de ayudar a los lectores precarios a adquirir conocimiento explícito de la estructura fonológica¹³, esto debería ser parte de cualquier programa de intervención para lectores precarios.

En cuanto al aprendizaje con la asistencia de la computadora, se debería señalar que el desarrollo de la lectoescritura en los niños pequeños, supone más que aprender de memoria; es un proceso lingüístico, de pensamiento dinámico que incorpora resolución de problemas, discusión, reflexión y toma de decisiones.¹⁴ A menudo se ha concebido la práctica como un fin en sí mismo, una forma de asegurar que los alumnos se comprometan a memorizar un procedimiento o un hecho. Si este fuera el caso, podría perjudicar o eludir cualquier intento de aprendizaje de lectoescritura significativo y constructivo. La práctica del estudiante tiene que ser de una forma que tenga sentido de tarea de alfabetización y que cree formas fundamentales de pensamiento desde el propio estudiante, para que el niño active este pensamiento, desarrolle nuevas ideas y las lleve a los problemas de lectura reales fuera del aula.

Ambos artículos cubren aspectos de aprendizaje multidimensionales, los que deberían ser el eje central de una intervención efectiva para nuestros niños que puedan estar en riesgo de desarrollar trastornos de aprendizaje.

Referencias

1. Klein JD. The National Longitudinal Study on Adolescent Health. Preliminary results: great expectations. *JAMA - Journal of the American Medical Association* 1997;278(10):864-865.
2. McCoy AR, Reynolds AJ. Grade retention and school performance: An extended investigation. *Journal of School Psychology* 1999;37(3):273-298.
3. Lerner JW. *Learning disabilities: theories, diagnosis, and teaching strategies*. 8th ed. Boston, Mass: Houghton Mifflin Company; 2000.
4. Catalano RF, Arthur MW, Hawkins JD, Berglund L, Olson JJ. Comprehensive community and school-based interventions to prevent antisocial behaviour. In: Loeber R, Farrington DP, eds. *Serious and violent juvenile offenders: Risk factors and successful interventions*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications; 1998:248-283.
5. Hawkins JD, Herrenkohl T, Farrington DP, Brewer D, Catalano RF, Harachi TW. A review of predictors of youth violence. In: Loeber R, Farrington DP, eds. *Serious and violent juvenile offenders: Risk factors and successful interventions*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications; 1998:106-146.
6. Pressley M. *Reading instruction that works: the case for balanced teaching*. New York, NY: Guilford Press; 1998.
7. Loudon W, Chan L, Elkins J, Greaves D, House H, Milton M, Nichols, Rivalland J, Rohl M, van Kraayenoord C. *Mapping the territory - primary students with learning difficulties: literacy and numeracy*. Canberra City, Australia: Department of

Education, Science and training, Australian Government; 2000. Available at:

http://www.dest.gov.au/sectors/school_education/publications_resources/profiles/mapping_territory_primary_students_difficulties.htm#
. Accessed February 7, 2006.

8. Hindson B, Byrne B, Fielding-Barnsley R, Newman C, Hine DW, Shankweiler D. Assessment and early instruction of preschool children at risk for reading disability. *Journal of Educational Psychology* 2005;97(4):687-704.
9. Heath SM, Hogben JH. Cost-effective prediction of reading difficulties. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2004;47(4):751-765.
10. Byrne B. The process of learning to read: A framework for integrating research and educational practice. In: Stainthorp R, Tomlinson P, eds. *Learning and teaching reading*. Leicester, United Kingdom: The British Psychological Society; 2002:29-44.
11. Ashman AF, Conway RNF. *An introduction to cognitive education: Theory and applications*. London, United Kingdom: Routledge; 1997.
12. Snow CE, Burns SM, Griffin P, eds. *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press; 1998. Available at: <http://fermat.nap.edu/books/030906418X/html/index.html>. Accessed February 7, 2006.
13. Blachman BA. Phonological awareness. In: Kamil ML, Mosenthal PB, Pearson PD, Barr R, eds. *Handbook of reading research*. Vol 3. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2000:483-502.
14. Kamhi AG, Allen MM, Catts HW. The role of the speech-language pathologist in improving decoding skills. *Seminars in Speech and Language* 2001;22(3):175-183.