



ARTÍCULO ESPECIAL

Trastornos específicos del aprendizaje: origen, identificación y acompañamiento

Specific learning disabilities: Causes, identification, and support

José Pablo Escobar^a✉, Marcela Tenorio^{b,c}.

^a Investigador Asociado. Centro de Desarrollo de Tecnologías de Inclusión (CEDETI). Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^b Profesora Asociada Ordinaria. Escuela de Psicología, Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

^c Directora Alternativa. Instituto Milenio para la Investigación del Cuidado (MICARE). Santiago, Chile.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del Artículo:

Recibido: 29 07 2022

Aceptado: 01 09 2022

Key words:

Learning; Disability;
Reading; Mathematics;
Writing.

Palabras clave:

Aprendizaje; Trastorno;
Lectura; Matemática;
Escritura.

RESUMEN

Los trastornos específicos de aprendizaje son condiciones del neurodesarrollo, lo que quiere decir que tienen un origen genético y una expresión cognitivo-conductual que depende del ambiente. En este texto se presenta una actualización teórica sobre el origen, identificación y formas de acompañamiento en presencia de estos trastornos, incluyendo la dislexia, disgrafía y discalculia. Este artículo va dirigido a profesionales de la salud y la educación. El énfasis está en la comprensión de los mecanismos que subyacen a estas condiciones, con algún detalle con lo que se conoce sobre la importancia de la conciencia fonológica y las funciones ejecutivas en estos casos. Se trata la importancia vital que tienen los procedimientos adecuados de identificación temprana. En el apartado sobre acompañamiento se invita a revisar la evidencia, integrando un enfoque de derechos.

ABSTRACT

Specific learning disabilities include a group of conditions classified as neurodevelopmental disorders, which imply a genetic cause with differentiated cognitive-behavioural expression influenced by environmental characteristics. This manuscript presents a theoretical review of causes, identification, and support alternatives for children with specific learning disorders including dyslexia, dyscalculia and dysgraphia. This is a review prepared for mental health workers and teachers and it is focused on facilitating their understanding of the basic mechanisms related with these conditions including phonological awareness and executive functions. A strong suggestion to explore evidence-based practices as the way to support people with learning disabilities is presented, in the context of personal-centered programs with a focus on human rights.

✉ Autor para correspondencia

Correo electrónico: jpescobar@uc.cl

<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.09.001>

e-ISSN: 2531-0186/ ISSN: 0716-8640/© 2021 Revista Médica Clínica Las Condes.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



INTRODUCCIÓN

¿QUE SON LOS TEA?

Los trastornos específicos del aprendizaje (TEA) están catalogados en los manuales de identificación de condiciones de salud mental, como el DSM-V¹, como trastornos del neurodesarrollo. Se entiende que los trastornos del neurodesarrollo son condiciones que tienen un origen biológico que explica el origen de las dificultades a nivel cognitivo y/o conductual^{2,3}.

Los TEA pueden manifestarse en el ámbito de la lectura, matemáticas y escritura y son típicamente llamados dislexia, discalculia y disgrafía, respectivamente. Están presentes en alrededor del 5 al 17% de los niños en edad escolar⁴⁻⁶. Su presencia en adultos no es menor reportándose una prevalencia aproximada del 15 al 23% en esta población⁷. Su impacto no se limita al ámbito escolar pues repercuten en numerosas áreas de la vida cotidiana, con efecto sobre las oportunidades laborales y educativas de las personas. Por lo tanto, es necesario comprender cómo se manifiestan, así como las estrategias de identificación e intervención tempranas para disminuir su impacto.

Los TEA se caracterizan por tener un componente genético, siendo este origen biológico el que interactúa con factores epigenéticos y del ambiente, generando un impacto en la capacidad de percibir o procesar información verbal o no verbal de manera precisa y eficiente^{1,8}. Estudios empíricos ha puesto en evidencia que, en caso de uno de los padres tenga un TEA, el niño tiene un riesgo aumentado en 30 a 77% de presentar la condición^{9,10}. Así también, estudios de neuroimagen muestran el efecto de variables genéticas en el desarrollo de regiones temporoparietales y occipitales izquierdas quienes explican las dificultades lectoras en la dislexia¹¹.

Así como se sabe que los TEA tienen un importante componente genético, hay que mencionar que no son causados por limitaciones sensoriales (ejemplo, audición, visión), discapacidad intelectual y/o dificultades emocionales que interfieren con el aprendizaje o inadecuadas oportunidades para aprender¹⁻⁵. Esta distinción permite diferenciar un riesgo biológico de manifestar, por ejemplo, una dislexia, discalculia o disgrafía, de un riesgo psicosocial expresado en un retraso en la adquisición de estos aprendizajes.

En este sentido, diversas investigaciones, especialmente en el contexto latinoamericano, han documentado diferencias de aprendizaje matemático y lector por nivel socioeconómico, en donde el menor rendimiento está asociado al nivel socioeconómico (NSE) bajo¹². Estos hallazgos parecen tener relación con la calidad de muchos de los establecimientos educativos que atienden a niñas y niños de NSE bajo, caracterizados por no brindar las adecuadas oportunidades para aprender¹³. Sin embargo, es importante explicitar que también en los contextos desaventajados es posible identificar TEA.

Los TEA pueden presentarse en comorbilidad con otros trastornos y condiciones. Por ejemplo, la comorbilidad entre la dislexia y la discalculia es del 30 al 50%¹⁴, mientras que la comorbilidad entre la dislexia y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), en sus dos variantes clínicas, es alrededor del 25 al 50%¹⁵. La variabilidad de estos porcentajes depende de lo estricto que sean los puntos de corte para la identificación^{6,16}.

Aunque aún no ha sido plenamente explicada la comorbilidad entre la dislexia, disgrafía y discalculia, se ha hipotetizado que puede ser explicada por factores comunes tales como los déficits en el procesamiento de información fonológica^{17,18}, así como déficits en habilidades espaciales¹⁹. También se ha encontrado que los déficits en la velocidad en el procesamiento de información y la automatización de procesos cognitivos medidos a través de tareas de velocidad de denominación podrán estar a la base de estas comunalidades^{20,21}. De manera reciente se ha estado explorando el rol de los déficits en funciones ejecutivas como candidatos que puedan explicar la comorbilidad entre los TEA^{22,23} y con otros trastornos del neurodesarrollo, tales como el TDAH en sus variantes clínicas²⁴. Sin embargo, la comprensión de los mecanismos comunes e independientes que expliquen estas comorbilidades no es concluyente^{19,25,26}.

¿CÓMO SE MANIFIESTAN LOS TEA?

La expresión de los TEA depende del ámbito de aprendizaje. Para el caso de la dislexia, se manifiesta a través de la baja precisión y fluidez en el reconocimiento de palabras, pobre decodificación que influyen en una baja velocidad lectora, así como en dificultades en la comprensión lectora^{1,27}. En el ámbito de la discalculia, las dificultades iniciales pueden manifestarse en el sentido del número, en la eficiencia para fijar y recuperar hechos matemáticos quienes impactan en el cálculo, así como dificultades en el lenguaje que afectan la resolución de problemas matemáticos^{1,28}. Para el caso de las dificultades en escritura, estas se expresan a través de los errores ortográficos, gramaticales y en la expresión escrita^{1,29}.

De las tres áreas en que se han informado alteraciones al interior de los TEA, las dificultades lectoras son las que tienen la mayor evidencia acumulada y, por tanto, hay un conocimiento más completo de ellas. Por ejemplo, se ha estudiado el efecto de las cualidades ortográficas de las lenguas en el aprendizaje de la lectura y cómo estas cualidades determinan la expresión de la dislexia³⁰. De este modo en sistemas ortográficos opacos, tales como el inglés y el francés en donde la correspondencia grafema-fonema no es biunívoca (no todo suena como se escribe), es más frecuente encontrar errores de precisión y baja fluidez lectora. Mientras que, en ortografías transparentes, tales como el español y el finlandés en donde la correspondencia grafema-fonema es casi biunívoca y más consistente (casi todo suena como se escri-

be), la dislexia se manifiesta a través de una adecuada precisión, pero baja fluidez lectora^{30,31}. Esto es importante dado que, si se privilegian medidas de precisión para la identificación de la dislexia, es posible encontrar muchos falsos negativos. Por lo tanto, la recomendación en sistemas ortográficos transparentes como el español es privilegiar medidas de velocidad tales como la fluidez lectora y la velocidad de denominación^{32,33}, siendo esta última una de las mejores tareas para la identificación de la dislexia en español³⁴.

Para el caso de la discalculia, su conocimiento está en construcción y es posible identificar tres subtipos de discalculia: semántico-memorístico, procedural y viso-espacial. El subtipo semántico-memorístico se caracteriza por dificultades en el aprendizaje y la recuperación de información matemática desde los almacenes semánticos de memoria a largo plazo³⁵. En este subtipo, si es que se llega a recuperar información matemática, como por ejemplo hechos matemáticos ($5 \times 5 = 25$), su recuperación es lenta y poco precisa. Cabe destacar que en este subtipo las dificultades se ubican al nivel de la memoria semántica y no al nivel de la memoria de trabajo, que recordemos es una función ejecutiva. Con respecto al subtipo procedural, aquí las dificultades asociadas a las funciones ejecutivas son quienes las explican. En este subtipo, si bien existe un adecuado conocimiento de las cantidades y su relación simbólica, las dificultades se ubican al nivel de las estrategias utilizadas para computar las cantidades³⁵. En este subtipo, las dificultades son consecuencia de la baja velocidad de procesamiento, así como déficits en las funciones ejecutivas que conducen a escasa flexibilidad, baja detección de errores y dificultades para mantener y manipular la información en la memoria de trabajo³⁶. Finalmente, el tercer subtipo, llamado viso-espacial, se caracteriza por dificultades en la organización y manejo de la información matemática a nivel visual y espacial. Este subtipo tiene un importante correlato de las alteraciones al nivel de corteza parietal que explica este tipo de dificultades³⁷.

Con respecto a la disgrafía, ha sido menos estudiada en comparación con los otros TEA. Aunque lo más llamativo, y que alerta de las dificultades, es la calidad de las producciones motoras de las grafías, estas son únicamente los componentes periféricos de la escritura. Esto significa que la disgrafía puede ser rastreada a niveles más nucleares, tales como fonológicos, ortográficos y de planificación de textos²⁹. La disgrafía se caracteriza por dificultades en la representación de palabras que en la mayoría de las ocasiones reflejan dificultades en el procesamiento fonológico u ortográfico de la información, así como en el acto motor^{29,38}. Las fallas en la automatización de los procesos de fijación y recuperación de información ortográfica son quienes interfieren en la escritura de frases gramaticalmente correctas, de párrafos organizados y textos escritos estructurados. La evidencia permite explicar que el origen de la disgrafía está en déficits en la conciencia fonológica, baja velocidad de denominación y funciones ejecu-

tivas^{39,40}. Este núcleo de dificultades es similar al presente en la dislexia, lo cual parcialmente puede explicar la alta comorbilidad que existe entre la disgrafía y la dislexia³⁹.

¿Cómo se identifican los TEA?

El DSM-V1 plantea que tienen que cumplirse dos criterios de inclusión y un criterio de exclusión para la identificación de los TEA. El primer criterio de inclusión exige que las dificultades deben ser verificadas a través de un bajo desempeño que sea documentado en una prueba estandarizada. Si bien no se explicita a qué se refiere con bajo desempeño, para algunos autores, se trata de un desempeño ubicable entre una a dos desviaciones estándar del promedio de la prueba^{14,41}. El segundo criterio de inclusión plantea que las dificultades deben ser persistentes, a pesar de la intervención educativa. Este punto es relevante, porque significa que, efectivamente, los TEA son consecuencia de un trastorno que involucra un componente genético y no la falta de oportunidades educativas. Por ello, se han desarrollado los modelos de respuesta a la intervención (RTI, por sus siglas en inglés) los cuales permiten una detección temprana de las dificultades a través de medidas basadas en el currículum, entrega sistemática de estimulación educativa y reevaluación. Para una revisión detallada del modelo se puede revisar a Jiménez y Crespo⁴².

Finalmente, el criterio de exclusión implica que los TEA se tienen que manifestar en ausencia de déficits intelectuales, sensoriales y educativos¹. En términos prácticos, esto significa que muchos niños que experimentan problemas en la adquisición de aprendizajes, en realidad más que un TEA podrían experimentar un retraso en el aprendizaje. Aparentemente ambos conceptos resultan similares. Sin embargo, sus implicaciones son profundas y determinan maneras distintas para explicar el origen de sus dificultades. Por ejemplo, para el caso de poblaciones especiales, tales como personas sordas e hipoacúsicas más que un trastorno en el aprendizaje sus dificultades lectoras son mejor explicadas a partir de problemas en el acceso a la información. Algo similar ocurre en poblaciones cuyas limitaciones socioeconómicas condicionan su acceso a oportunidades educativas de calidad, en donde, más que un TEA, son esas condicionantes las que explican su retraso en la adquisición de aprendizajes. Finalmente, el caso de personas con déficits intelectuales como por ejemplo las personas con síndrome de Down y parte del espectro de personas autistas, en donde el componente intelectual está comprometido y es lo que explica el porqué de las dificultades para aprender.

Es importante explicitar que las medidas de inteligencia para la identificación de los TEA, tales como la teoría de la discrepancia entre la aptitud y la capacidad intelectual, actualmente no está vigente. La evidencia ha permitido concluir que las medidas de coeficiente intelectual no son predictivas del aprendizaje. Lo que se ha encontrado son estudiantes con bajo coeficiente intelectual (CI) que son buenos aprendices, por lo que un bajo CI no es indi-

cativo de bajo desempeño⁴³. Por ejemplo, se ha encontrado que los niños con dificultades lectoras presentan dificultades cognitivas, lectoras y lingüísticas similares, con independencia del CI⁴³. La evidencia actual permite identificar de manera más precisa los TEA, así como también predecirlas, incluso antes de que se manifiesten. Es fundamental que la identificación sea hecha por manos expertas, siendo ideal que el proceso está liderado por neuropsicólogos titulados⁴⁴.

IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DEL RIESGO DE MANIFESTAR UN TEA

Si bien los criterios para identificación de los TEA implican documentar y respaldar el bajo desempeño con una medida estandarizada, esto no impide identificar el posible riesgo de manifestarlos. En este contexto, la noción de predictor temprano del desarrollo es relevante porque permite identificar el posible riesgo de manifestar un TEA, antes de iniciar el aprendizaje formal de la lectura, matemática y escritura.

Por ejemplo, en el ámbito de la lectura si bien hay importantes habilidades precursoras tales como el vocabulario, la comprensión oral y la lectura compartida⁴⁵, otras variables tales como la conciencia fonológica y la velocidad de denominaciones son variables altamente predictoras del posible riesgo de manifestar dislexia^{14,19,46}. No hay duda del rol de la conciencia fonológica para la explicación del riesgo temprano de manifestar una dislexia^{27,46}. La conciencia fonológica es la habilidad para darse cuenta y manipular los sonidos de la lengua. Aplicado a la lectura posibilita la decodificación de los grafemas a los fonemas. Actualmente la conciencia fonológica es el núcleo central que explica la dislexia. En este sentido, se ha encontrado que los déficits fonológicos son quienes explican las dificultades para establecer las relaciones grafemas fonema. Si es que estas relaciones se pueden establecer, la recuperación de información es lenta y poco precisa²⁷. Se ha encontrado que los déficits tempranos en conciencia fonológica, por ejemplo, en educación inicial, predicen bajo desempeño lector en etapas escolares posteriores⁴⁶.

Con respecto a la velocidad de denominación es una tarea que consiste en nombrar lo más rápido y preciso posible un conjunto de estímulos que pueden ser letras, números, figuras o colores. Se ha encontrado que aquellos estudiantes en edad parvularia que son más lentos que sus pares para ejecutar estas tareas posteriormente experimentan mayores dificultades lectoras⁴⁶. Así también, diversas investigaciones muestran cómo los déficits en velocidad de denominación son característicos de la dislexia dando cuenta de la llamada teoría del doble déficit para la explicación de la dislexia⁴⁷. Básicamente, esta teoría propone que las dificultades lectoras presentes en la dislexia puede ser explicadas a partir de déficit fonológicos y/o en la velocidad de denominación y ambos déficits pueden ser aditivos⁴⁷.

Para el caso del posible riesgo de manifestar una disgrafía, la evidencia no es tan concluyente y hasta el momento comparte de manera importante los mismos predictores tempranos de la lectura⁴¹.

Con respecto al posible riesgo de manifestar una discalculia, la evidencia reporta de manera consistente a la numerosidad como un importante predictor temprano del desarrollo matemático⁴⁸. La numerosidad es una habilidad que compartimos con otras especies animales que nos permite discriminar y estimar cantidad y magnitudes sin necesidad de componentes simbólicos^{28,49}. Es como una matemática aproximada que por ejemplo los animales utilizan para saber dónde hay más alimento, o si un contrincante es comparativamente menor o mayor a ellos. Los estudios han encontrado que la numerosidad aparece temprano en el desarrollo, alrededor de los 6 meses de edad⁴⁹. Además del sentido de numerosidad, las habilidades tempranas de conteo también son predictivas del futuro desempeño matemático. La habilidad de contar, tanto de forma verbal como utilizando los dedos predice de forma precisa el futuro desempeño matemático⁵⁰. Si bien el conteo con los dedos es un predictor temprano de aprendizaje, en etapas posteriores del desarrollo seguir utilizando los dedos para contar es un indicador de dificultades⁵¹. Finalmente, la velocidad de denominación no es solo un predictor de dominio lector específico, sino también se ha encontrado que explica un porcentaje significativo de varianza en el rendimiento matemático²¹. Un área promisorio de estudio para la identificación temprana del riesgo de manifestar un TEA son las funciones ejecutivas. La evidencia ha mostrado el rol de las funciones ejecutivas para el aprendizaje escolar⁵². De manera especial se ha estudiado el rol de la memoria de trabajo verbal para la explicación de los TEA^{23,22}, aunque otras funciones ejecutivas, tales como la flexibilidad también están cobrando relevancia⁵³.

¿CÓMO ACOMPAÑAR A LOS NIÑOS QUE TIENEN UN TEA?

Si bien a lo largo de este artículo se ha hecho explícita una distinción entre los TEA (dislexia, disgrafía y discalculia) y los retrasos en el aprendizaje, el acompañamiento para ambos es similar y está enfocado en la estimulación y entrenamiento de sus respectivas habilidades precursoras.

Una recomendación general, que se deriva de la evidencia, es que para toda intervención sea efectiva tiene que ser directa, explícita y sostenida en el tiempo⁵⁴. Esto significa que el acompañamiento directo que se ofrezca a los niños debe incluir instrucciones directas, no ambiguas y sostenidas en el tiempo. Además de esto, hay evidencia que ha mostrado lo virtuoso que resulta para el proceso la estimulación implícita de las habilidades, lo que incluye, por ejemplo, prácticas de literacidad apropiadas en casa incluyendo acceso a materiales, tiempo de lectura compartido y trabajo so-

bre las creencias de logro que tienen los padres⁵⁵. Vale decir, no basta con una instrucción directa sino hay un ambiente rico y estimulante que vaya apoyando el desarrollo de estas competencias específicas en los niños, desde su motivación.

En el colegio, profesores y personal de apoyo deben contar con información clara sobre las fortalezas y debilidades del niño, siempre con una visión dinámica. De esta manera, podrán diseñarse los apoyos a ofrecer, privilegiando un enfoque de trabajo centrado en la persona. No es posible explicitar recomendaciones específicas que puedan utilizar los profesores en la sala de clase o los padres en el hogar. Esto porque la manera en la cual las dificultades específicas en el aprendizaje se manifiestan de forma particular en las personas e implican retos específicos dependiendo del perfil de fortalezas y debilidades. Sin embargo, precisamente por ello es importante la identificación temprana de las dificultades, así como una evaluación lo más completa que permita la adecuada toma de decisiones y tratamientos siempre basados en la evidencia. No hay métodos generales que se puedan aplicar a todos los niños portadores de ciertas condiciones, sino que cada niño debe ser analizado en su complejidad a fin de llegar los apoyos y ajustes que le sean razonables.

Por último, pero no menos importante, es fundamental recordar que todo acompañamiento terapéutico debe ser respetuoso de los derechos del niño y, en este sentido, el gusto, la decisión y la

voluntad de cada niño debe ser elemento central en el proceso de acompañamiento. Todo niño tiene pleno derecho a conocer sobre su condición, recibir información accesible y participar activamente en las decisiones sobre su acompañamiento, contando con apoyos para impulsar su toma de decisiones. Niños informados que colaboren activamente en su proceso impulsan las probabilidades de éxito a largo plazo.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVA

Los TEA son un motivo común de consulta en los servicios especializados de salud mental. Los padres y profesores suelen sentirse preocupados cuando aparecen las primeras alertas de dificultad, pero es menester recordar que los países más adelantados, como Finlandia, han logrado implementar sistemas de detección de riesgos orientados a los primeros 3 años de vida, habiendo ya formas de intervención basadas en evidencia que están alineadas sobre el enfoque de derechos.

Parece ideal no esperar y, en vez, trabajar por programas de identificación temprana que lleven a intervenciones que tienen robusta evidencia a su favor. Mientras Chile logra esa anhelada identificación temprana, esta es una invitación a conocer más sobre los TEA, buscando una aproximación desde la evidencia científica. Profesionales mejor formados en estos temas permitirán apoyar más niños de una mejor manera.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.

Aspectos éticos

Este artículo no utiliza ni describe información de pacientes.

Financiamiento

Esta publicación fue apoyada por la Iniciativa Científica Milenio de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ICS2019_024). Se agradece el apoyo del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) vía Fondecyt 1221400 así como del apoyo del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) vía Fondecyt 1190990.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APA. *American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Arlington, TX: APA; 2013.
2. D'Souza H, Karmiloff-Smith A. *Neurodevelopmental disorders*. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*. 2017;8(1-2). doi: 10.1002/wcs.1398.
3. Förster J, López I. *Neurodesarrollo humano: un proceso de cambio continuo de un sistema abierto y sensible al contexto*. [Human neurodevelopment: A continuous change process of an open and context-sensitive system]. *Rev Med Clin Condes*. 2022;33(4):338-346. doi: 10.1016/j.rmclc.2022.06.001.
4. Gartland D, Strosnider R. *Learning disabilities: Implications for policy regarding research and practice: A report by the National Joint Committee on learning disabilities*. *Learn Disabil Q*. 2018;41(4):195-199. Doi: 10.1177/0731948718789994.
5. Grigorenko EL, Compton DL, Fuchs LS, Wagner RK, Willcutt EG, Fletcher JM. *Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice*. *Am Psychol*. 2020;75(1):37-51. doi: 10.1037/amp0000452.
6. Bosch R, Pagerols M, Rivas C, Sixto L, Bricollé L, Español-Martín G, et al. *Neurodevelopmental disorders among Spanish school-age children: prevalence and sociodemographic correlates*. *Psychol Med*. 2021;1-11. doi: 10.1017/S0033291720005115.
7. Corley MA, Taymans JM. *Adults with Learning Disabilities: A Review of the Literature*. Office of Educational Research and Improvement. 2002.
8. Plomin R, Kovas Y. *Generalist genes and learning disabilities*. *Psychol Bull*. 2005;131(4):592-617. doi: 10.1037/0033-2909.131.4.592.

9. DeFries JC, Fulker DW. Multiple regression analysis of twin data: etiology of deviant scores versus individual differences. *Acta Genet Med Gemellol (Roma)*. 1988;37(3-4):205-216. doi: 10.1017/s000156600003810.
10. Willcutt EG, Pennington BF, Duncan L, Smith SD, Keenan JM, Wadsworth S, et al. Understanding the complex etiologies of developmental disorders: behavioral and molecular genetic approaches. *J Dev Behav Pediatr*. 2010;31(7):533-544. doi: 10.1097/DBP.0b013e3181ef42a1.
11. Mascheretti S, De Luca A, Trezzi V, Peruzzo D, Nordio A, Marino C, et al. Neurogenetics of developmental dyslexia: from genes to behavior through brain neuroimaging and cognitive and sensorial mechanisms. *Transl Psychiatry*. 2017;7(1):e987. doi: 10.1038/tp.2016.240.
12. Escobar JP, Rosas-Díaz R, Ceric F, Aparicio A, Arango P, Arroyo R, et al. The role of executive functions in the relation between socioeconomic level and the development of reading and maths skills. [El rol de las funciones ejecutivas en la relación entre el nivel socioeconómico y el desarrollo de habilidades lectoras y matemáticas]. *Cult Educ*. 2018;30(2):368-392. doi: 10.1080/11356405.2018.1462903.
13. Drago JL, Paredes RD. The quality gap in Chile's education system. *Cepal Review*. 2011(104):161-174.
14. Moll K, Kunze S, Neuhoff N, Bruder J, Schulte-Körne G. Specific learning disorder: prevalence and gender differences. *PLoS One*. 2014;9(7):e103537. doi: 10.1371/journal.pone.0103537.
15. Pennington BF. *Diagnosing Learning Disorders: A Neuropsychological Framework*, 2nd Ed New York, NY: The Guilford Press. 2009.
16. Cuadro A, von Hagen A, Costa Ball D. Procedural differences in the calculation of the prevalence of reading difficulties in Spanish-speaking school children. [Diferencias procedimentales en el cálculo de la prevalencia del retraso lector en escolares hispanoparlantes]. *Stud Psychol*. 2017;38(1):169-197. Doi: 10.1080/02109395.2016.1268388.
17. Moll K, Göbel SM, Snowling MJ. Basic number processing in children with specific learning disorders: Comorbidity of reading and mathematics disorders. *Child Neuropsychol*. 2015;21(3):399-417. doi: 10.1080/09297049.2014.899570.
18. Moura R, Haase VG, Lopes-Silva JB, Batista LT, de Freitas FR, Bahnmüller J, et al. Reading and writing words and numbers: Similarities, differences, and implications. En: *Diversity Dimensions in Mathematics and Language Learning, Perspectives on Culture, Education and Multilingualism*. 2021;291-312. Doi: 10.1515/9783110661941-015
19. Peters L, Op de Beeck H, De Smedt B. Cognitive correlates of dyslexia, dyscalculia and comorbid dyslexia/dyscalculia: Effects of numerical magnitude processing and phonological processing. *Res Dev Disabil*. 2020;107:103806. doi: 10.1016/j.ridd.2020.103806.
20. Willburger E, Fussenegger B, Moll K, Wood G, Landerl K. Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learn Individ Differ*. 2008;18(2):224-236. doi: 10.1016/j.lindif.2008.01.003
21. Escobar JP, Porfili F, Ceric F. Evaluating the rapid automatized naming and arithmetical fluency relationship in Chilean first grade students. *Educ Psychol*. 2021;41(6):730-747. doi: 10.1080/01443410.2021.1900545
22. Maehler C, Schuchardt K. Working memory in children with specific learning disorders and/or attention deficits. *Learn Individ Differ*. 2016;49:341-347. doi: 10.1016/j.lindif.2016.05.007
23. Layes S. Verbal and visual memory skills in children with dyslexia and dyscalculia. *Psychol Neurosc*. 2022. doi: 10.1037/pne000289
24. Lonergan A, Doyle C, Cassidy C, MacSweeney Mahon S, Roche RA, et al. A meta-analysis of executive functioning in dyslexia with consideration of the impact of comorbid ADHD. *J Cogn Psychol*. 2019;31(7):725-749. doi: 10.1080/20445911.2019.1669609
25. Amland T, Lervåg A, Melby-Lervåg M. Comorbidity Between Math and Reading Problems: Is Phonological Processing a Mutual Factor? *Front Hum Neurosci*. 2021;14:577304. doi: 10.3389/fnhum.2020.577304
26. Peters L, Bulthé J, Daniels N, Op de Beeck H, De Smedt B. Dyscalculia and dyslexia: Different behavioral, yet similar brain activity profiles during arithmetic. *Neuroimage Clin*. 2018;18:663-674. doi: 10.1016/j.nicl.2018.03.003.
27. British Dyslexia Association. Definition of dyslexia. 2019. Disponible en: <https://www.bdadyslexia.org.uk/news/definition-of-dyslexia>
28. Butterworth B. Chapter 26: Developmental dyscalculia. En: *Handbook of mathematical cognition*. Campbell JID. Ed. 2005;93:455e467. Psychology Press New York and Hove.
29. McCloskey M, Rapp B. Developmental dysgraphia: An overview and framework for research. *Cogn Neuropsychol*. 2017;34(3-4):65-82. doi: 10.1080/02643294.2017.1369016.
30. Wimmer H, Schurz M. Dyslexia in regular orthographies: manifestation and causation. *Dyslexia*. 2010;16(4):283-299. doi: 10.1002/dys.411.
31. Verhoeven L, Keuning J. The nature of developmental dyslexia in a transparent orthography. *Sci Stud Read*2018;22(1):7-23. doi: 10.1080/10888438.2017.1317780
32. Jones MW, Branigan HP, Kelly ML. Dyslexic and nondyslexic reading fluency: rapid automatized naming and the importance of continuous lists. *Psychon Bull Rev*. 2009;16(3):567-572. doi: 10.3758/PBR.16.3.567.
33. Lyytinen H, Erskine J, Hämäläinen J, Torppa M, Ronimus M. Dyslexia—Early Identification and Prevention: Highlights from the Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia. *Curr Dev Disord Rep*. 2015;2(4):330-338. doi: 10.1007/s40474-015-0067-1.
34. Soriano-Ferrer M, Nievas-Cazorla F, Sánchez-López P, Félix-Mateo V, González-Torre JA. Reading-related cognitive deficits in Spanish developmental dyslexia. *Procedia Soc Behav Sci*. 2014;132:3-9. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.04.270
35. Geary DC. *Children's mathematical development: Research and practical applications*. American Psychological Association; 1994.
36. Rosselli M, Matute E, Pinto N, Ardila A. Memory abilities in children with subtypes of dyscalculia. *Dev Neuropsychol*. 2006;30(3):801-818. doi: 10.1207/s15326942dn3003_3.
37. Geary DC. Mathematics and learning disabilities. *J Learn Disabil*. 2004;37(1):4-15. doi: 10.1177/00222194040370010201.
38. McBride C, Cheah ZR. The "Write Stuff": What Do We Know About Developmental Dysgraphia? *Int J Res in Learn Disabil*. 2021;5(1):3-12.
39. Döhla D, Heim S. Developmental Dyslexia and Dysgraphia: What can We Learn from the One About the Other? *Front Psychol*. 2016;6:2045. doi: 10.3389/fpsyg.2015.02045
40. Hen-Herbst L, Rosenblum S. Which characteristics predict writing capabilities among adolescents with dysgraphia? *Pattern Recognit Lett*. 2019;121:6-12. doi: 10.1016/j.patrec.2018.04.021.
41. Emerson E, Heslop P. *A working definition of learning disabilities*. Durham: Improving Health and Lives: Learning Disabilities Observatory. 2010.
42. Jiménez JE, Crespo P. Modelo de respuesta a la intervención: definición y principales componentes. En: *Modelo de respuesta a la intervención: un enfoque preventivo para el abordaje de las dificultades específicas de aprendizaje*. Ed. Pirámide. 2019:35-84.
43. Siegel LS, Hurford DP. The case against discrepancy models in the evaluation of dyslexia. *Perspect Lang Lit*. 2019;45(1):23-28.
44. Decreto 170. Decreto con toma de razón N°170. Fija normas para determinar los alumnos con necesidades educativas especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para educación especial. Santiago; 2010. Disponible en: https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2018/06/DTO-170_21-ABR-2010.pdf

45. Hogan TP, Adlof SM, Alonzo CN. On the importance of listening comprehension. *Int J Speech Lang Pathol*. 2014;16(3):199-207. doi: 10.3109/17549507.2014.904441.
46. BarKochva I, Nevo E. The relations of early phonological awareness, rapid-naming and speed of processing with the development of spelling and reading: a longitudinal examination. *J. Res. Read*. 2019;42(1):97-122. doi: 10.1111/1467-9817.12242
47. Wolf M, Bowers PG. The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *J. Educ. Psychol*. 1999;91(3):415-438. doi: 10.1037/0022-0663.91.3.415.
48. Desoete A. Dyscalculia: Early predictors and practical recommendations. *Pediatr Dimens*. 2019;4(1).
49. Xu F, Spelke ES, Goddard S. Number sense in human infants. *Dev Sci*. 2005;8(1):88-101. doi: 10.1111/j.1467-7687.2005.00395.x.
50. Koponen T, Aunola K, Nurmi JE. Verbal counting skill predicts later math performance and difficulties in middle school. *Contemp Educ Psychol*. 2019;59:101803. doi: 10.1016/j.cedpsych.2019.101803
51. Moeller K, Martignon L, Wessolowski S, Engel J, Nuerk HC. Effects of finger counting on numerical development - the opposing views of neurocognition and mathematics education. *Front Psychol*. 2011;2:328. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00328.
52. St Clair-Thompson HL, Gathercole SE. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Q J Exp Psychol (Hove)*. 2006;59(4):745-759. doi: 10.1080/17470210500162854.
53. Cartwright KB, Coppage EA, Lane AB, Singleton T, Marshall TR, Bentivegna C. Cognitive flexibility deficits in children with specific reading comprehension difficulties. *Contemp Educ Psychol*. 2017;50:33-44. doi: 10.1016/J.CEDPSYCH.2016.01.003
54. Marchand-Martella NE, Martella RC. *Explicit reading instruction: Important features and findings*. SRA FLEX Literacy™ Columbus, OH: SRA/McGraw-Hill. 2012:1-18.
55. Yotyodying S, Wild E. Predictors of the quantity and different qualities of home-based parental involvement: Evidence from parents of children with learning disab