

Conciencia fonológica en trastornos específicos del aprendizaje en lectura y matemática

Phonological awareness in specific learning disorders in reading and mathematics

Johanna Stevens Anilio | Karim Vásquez Fuentes | Carolina Castro Vega

Universidad de Antofagasta, Chile

RESUMEN

Los déficits en la conciencia fonológica han sido ampliamente relacionados con la dislexia; no obstante, las investigaciones muestran que existe controversia con respecto a si la discalculia se puede relacionar con déficits fonológicos y si el desempeño en tareas de conciencia fonológica difiere de los Trastornos Específicos del Aprendizaje (TA) en lectura. Este estudio transversal, no experimental y descriptivo, tiene por objetivo comparar el desarrollo de la conciencia fonológica en niños de segundo básico diagnosticados con TA en lectura versus TA en matemática. Los resultados indican que no existen diferencias significativas en el desempeño fonológico entre los niños con dislexia y con discalculia, y que en ambos casos presentan mayores porcentajes de déficit en conciencia silábica y fonémica. La ausencia de diferencias en los desempeños fonológicos apoya las hipótesis de déficit cognitivo común

Contacto:
johanna.stevens@uantof.cl
karim.vasquez@uantof.cl
carolina.castro@uantof.cl

y sugiere que las dificultades encontradas en ambos grupos se podrían explicar por déficits compartidos en conciencia fonológica.

Palabras clave: trastornos específicos del aprendizaje, dislexia, discalculia, conciencia fonológica, procesamiento fonológico

ABSTRACT

Deficits in phonological awareness have been widely associated with dyslexia, but there is controversy in research about whether dyscalculia can be related to phonological deficits and whether performance on phonological awareness tasks differs from specific learning disabilities (SLDs) in reading. This cross-sectional, nonexperimental, and descriptive study aims to compare the development of phonological awareness in second grade children diagnosed with TA in reading versus TA in math. The results indicate that there are no significant differences in phonological performance between children with dyslexia and those with dyscalculia, and that in both cases they have higher percentages of deficits in syllabic and phonemic awareness. The absence of differences in phonological performance supports the hypotheses of a common cognitive deficit and suggests that the difficulties found in both groups could be explained by common deficits in phonological awareness.

Keywords: specific learning disorders, dyslexia, dyscalculia, phonological awareness, phonological processing

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos específicos del aprendizaje (TA) son un tipo de trastorno del neurodesarrollo descrito en el *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5* (Asociación Americana de Psiquiatría [APA], 2014) que afectan el funcionamiento social, personal, ocupacional y/o académico del individuo. Los TA tienen un origen biológico que incluye la interacción de “factores genéticos, epigenéticos y ambientales que afectan a la capacidad del cerebro para percibir o procesar información verbal o no verbal, eficientemente y con precisión” (APA, 2014, p. 118). Se manifiestan en los primeros años escolares con dificultades persistentes en el aprendizaje de las

habilidades básicas de lectura, escritura y matemáticas, sin explicación por la presencia de discapacidad intelectual, trastornos auditivos y visuales no corregidos, trastornos mentales, trastornos neurológicos, falta de instrucción académica o prácticas educativas no adecuadas (APA, 2014).

Los Trastornos Específicos del Aprendizaje se caracterizan por un rendimiento académico significativamente inferior a la media de la edad cronológica del individuo, verificado mediante pruebas estandarizadas y antecedentes académicos. Generalmente, los TA se manifiestan cuando las exigencias del medio escolar suponen barreras que el individuo no logra superar con su inteligencia innata o con el uso de estrategias compensatorias (APA, 2014).

Se estima que afecta a entre el 5% y 15% de niños y niñas en edad escolar expuestos a diferentes lenguajes y culturas, convirtiéndolo en el trastorno del neurodesarrollo más frecuente en la etapa educativa (APA, 2014; Gatell, 2022).

El DSM-5 establece cuatro criterios diagnósticos que se deben cumplir en su totalidad para diagnosticar el TA; además, solicita especificar las áreas académicas alteradas. Esto da a entender que existen TA con dificultades en la lectura, TA con dificultades en la expresión escrita y TA con dificultades matemáticas, lo cual se reafirma cuando se expresa que “la dificultad del aprendizaje puede restringirse a una sola aptitud o a un solo dominio académico” (APA, 2014, p. 120). En el caso de afectar la lectura, se denomina dislexia; si afecta la escritura, disgrafía; y si impacta en matemáticas, discalculia.

Escobar y Tenorio (2022) indican que en el caso de la dislexia se observa baja precisión y fluidez en el reconocimiento de palabras, lo cual influye en la velocidad y la comprensión lectoras. En la discalculia, las dificultades se visualizan en la fijación y recuperación de factores matemáticos y en la resolución de problemas aritméticos; y finalmente, en la disgrafía, se observan principalmente errores ortográficos, gramaticales y en la expresión escrita.

En Chile, el decreto 170 (2010) del Ministerio de Educación establece normas para identificar a los estudiantes con necesidades educativas

especiales (NEE) y beneficiarios de subvenciones de educación especial. Define los Trastornos Específicos del Aprendizaje como dificultades severas y significativas en lectura, escritura y/o matemáticas respecto de estudiantes de la misma edad. Estas dificultades no son consecuencia de déficits sensoriales, motores o intelectuales, ni respuestas a factores ambientales, problemas de enseñanza, estimulación o condiciones de vulnerabilidad social y afectiva. El artículo 24 del decreto clasifica los TA en trastornos específicos del aprendizaje de la lectura, lectura y escritura, y matemáticas, según su sintomatología.

Asimismo, en el decreto 170, art. 28 (2010), se establece que “el proceso de evaluación deberá considerar la aplicación de al menos una prueba validada para estudiantes en Chile” (p. 10).

En Antofagasta se aplica la batería EVALUA (Martínez, 2016), que corresponde a un test psicopedagógico estandarizado en Chile que, a través de sus resultados, permite discriminar entre estudiantes que tienen déficit, manifestado en menos de dos desviaciones estándar con respecto a su grupo de edad en lectura, escritura y/o matemáticas.

Para explicar la discalculia, la hipótesis dominante indica como causa un déficit cognitivo que se manifiesta en alteraciones en el procesamiento de magnitudes numéricas simbólicas y no simbólicas, mientras que para la dislexia se señalan deficiencias cognitivas en el procesamiento fonológico, en el cual se incluye la conciencia fonológica (Peters et al., 2020). Se entiende por procesamiento fonológico las actividades mentales que utilizan información fonológica o sonora al momento de producir lenguaje oral y escrito (Passenger et al., 2003).

Por otra parte, la comorbilidad entre dislexia y discalculia se estima en torno al 7,6% (Peters et al., 2020), y para explicar dicho fenómeno se han postulado varias hipótesis; unas que dan cuenta de déficits cognitivos específicos y diferentes para cada dominio, relacionando los TA en matemáticas con déficit en el procesamiento de magnitud numérica, y los TA en lectura con dificultades en el procesamiento fonológico (Landerl et al., 2009; Moll et al., 2014; Raddatz et al., 2016). Otras hipótesis postulan la existencia de un déficit común con un correlato cognitivo compartido que afecta a

la lectura y la matemática, siendo el procesamiento fonológico uno de los posibles factores explicativos (Peters et al., 2020; Lopes et al., 2015). De Smedt (2018) relaciona el procesamiento fonológico con las matemáticas, específicamente con la capacidad de recuperar hechos aritméticos.

También se han propuesto hipótesis que apuntan a déficit generales de dominio; según estos planteamientos, factores cognitivos generales, como la memoria de trabajo y la atención, explicarían las dificultades en la dislexia y la discalculia. Así también, han surgido modelos multifactoriales globales que indican que los déficits se deben tanto a correlatos generales como específicos de dominio (Peters et al., 2020).

En el procesamiento fonológico, la conciencia fonológica comprende la capacidad de reconocer, segmentar, sintetizar y manipular conscientemente unidades subléxicas como sílabas, rimas y fonemas. Esta habilidad metalingüística se desarrolla por etapas y permite la reflexión sobre el lenguaje. La conciencia silábica, intrasilábica y fonémica se refieren a la habilidad de segmentar sílabas, onsets y rimas, y fonemas, respectivamente. Para cada unidad subléxica se aplican diferentes procesos, como segmentación, adición y síntesis, determinando el nivel de dificultad cognitiva (Rendón et al., 2019; Gutiérrez y Díez, 2018).

La teoría que relaciona la dislexia o TA de lectura con dificultades en la conciencia fonológica cuenta con una gran cantidad de evidencia científica que la avala, aun cuando no logra explicar completamente la heterogeneidad sintomatológica de niños y niñas con dificultades en el desarrollo de la lectura (De la Peña y Bernabéu, 2018). Se encuentra ampliamente documentado el importante rol que juegan las habilidades de conciencia fonológica en la adquisición, desarrollo y dificultades de la lectura y escritura (Arnáiz et al., 2022; Rendón et al., 2019; Gutiérrez y Díez, 2018; Layes et al., 2020; Bascuñán et al., 2021), puesto que una de las mayores dificultades que presentan los niños en la etapa de adquisición de la lectoescritura es entender que la palabra puede ser segmentada en unidades hasta llegar al

punto mínimo de fonemas y que estos son representados por letras. (Herrera y Defior, 2005).

Por otra parte, se han descrito diferencias en relación con las habilidades de conciencia fonémica que afectaría más a la escritura que a la lectura (Defior y Serrano, 2011; Arnáiz et al., 2022). Sin embargo, existen pocos estudios referidos a las habilidades metafonológicas y las dificultades matemáticas o discalculia.

De la Peña y Bernabéu (2018), en un análisis bibliográfico exhaustivo que comprende desde el año 2006 hasta el 2017, encontraron que la discalculia se asocia a alteraciones en la sustancia blanca de la corteza temporoparietal derecha (Rykhlevskaia et al., 2009, citado en De la Peña y Bernabéu, 2018); mientras que De Smedt (2018) señala que las imágenes cerebrales indican redes neuronales superpuestas en la corteza temporoparietal izquierda para la lectura y la aritmética.

De la Peña y Bernabéu (2018) afirman que “el área temporoparietal interviene en el análisis de las palabras, en el acceso al léxico, comprensión lectora y procesamiento fonológico” (p. 6); indican, además, que el procesamiento matemático puede realizarse por medio de tres códigos y que el segundo de ellos corresponde a un código verbal, específicamente fonológico y grafémico, en el cual los números se organizan en secuencias de palabras.

Asimismo, De Smedt (2018) señala que el modelo más influyente de la cognición numérica es el de triple código de Dehaene y Cohen (1995), que vincula la recuperación de hechos aritméticos con el procesamiento fonológico a través de un sistema verbal que forma parte de la red general del lenguaje y que no es específico para el procesamiento numérico, ya que los números se representan de forma similar a cualquier otro tipo de palabra.

Al respecto, Moll et al. (2014) indican que las habilidades de procesamiento fonológico predicen las diferencias en desempeños aritméticos. Además, estudios en niños con dislexia confirman que estos presentan dificultades en los aspectos verbales de las matemáticas. De la Peña y Bernabéu (2018) también afirman que estudios de neuroimagen en discalculia hallaron alteraciones en regiones del

hemisferio izquierdo relacionadas con el procesamiento lingüístico. Igualmente, otros estudios reafirman que la discalculia es parcialmente causada por déficits fonológicos verbales (García-Orza, 2012).

Guzmán et al. (2018) señalan que hallazgos recientes vinculan conciencia fonológica, memoria de trabajo y RAN con habilidades matemáticas. Por su parte, a través de un estudio longitudinal Hecht et al. (2001) indican que la conciencia fonológica es un predictor único y fuerte del desarrollo del cálculo en primaria.

No obstante, Peters et al. (2020), tras comparar el desempeño en procesamiento fonológico en cuatro grupos: desarrollo típico, dislexia sin discalculia, discalculia sin dislexia y comorbilidad de dislexia y discalculia, encontraron que los niños y niñas con dislexia (aislada o en comorbilidad) tuvieron desempeños más bajos en conciencia fonológica comparados con los infantes con discalculia y desarrollo típico. Estos investigadores no hallaron deficiencias en el procesamiento fonológico en niños con discalculia, lo que coincide con los resultados reportados por Landerl et al. (2009), quienes encontraron que el déficit de habilidades fonológicas solo era observable en presencia de dislexia, pero no así en los casos de discalculia pura.

No obstante, Landerl et al. (2009) advierten que los estudios no han ayudado a entender cómo los déficits fonológicos se relacionan con subgrupos, específicamente niños/as con déficit aislado de dislexia versus niños/as con déficit combinados de dislexia y cálculo, dejando en duda si los déficits fonológicos pueden o no explicar los déficits aritméticos.

Hasta el momento no está claro si los niños y niñas con TA de matemáticas pudiesen presentar alteraciones en el desarrollo de las habilidades metafonológicas y si difieren en el desempeño de tareas de conciencia fonológica con aquellos con dificultades específicas en lectura. Las investigaciones realizadas aún no explican cómo se relacionan los déficits fonológicos en los diferentes grupos de TA. Si se considera que la conciencia fonológica tiene diferentes niveles de complejidad, se puede suponer diferentes dominios de la habilidad y grados de competencia fonológica que podrían o no caracterizar a

los diferentes tipos de TA (Gutiérrez y Díez, 2018). Aun así, se puede afirmar que existe una relación entre los TA y las habilidades fonológicas, por lo que llama la atención que en Chile la normativa vigente no menciona la necesidad de considerar el desarrollo metafonológico en la evaluación diagnóstica de niños y niñas con TA.

En este contexto, la presente investigación se pregunta en qué modo varía el desarrollo de la conciencia fonológica en niños y niñas diagnosticados con TA. Dado que la evaluación actual de TA no aborda este aspecto, se busca comprender las posibles diferencias en el desarrollo metafonológico entre niños y niñas con trastornos específicos del aprendizaje de la lectura versus dificultades específicas de aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior permitiría dar cuenta de la variabilidad o características del desempeño fonológico de los individuos diagnosticados con TA y, de esta manera, orientar a los profesionales responsables de los procesos de evaluación e intervención a plantear estrategias pedagógicas adecuadas para cada tipo de TA. En todos los casos, se enfatiza la detección precoz y la correcta intervención para el logro del progreso del estudiante en el sistema escolar, ya que de lo contrario se observa abandono escolar temprano y problemas de salud mental (Gatell, 2022).

El objetivo de la presente investigación es comparar el desarrollo de la conciencia fonológica en niños y niñas de segundo básico diagnosticados con trastornos específicos del aprendizaje en lectura versus trastornos específicos del aprendizaje en matemática. Se busca determinar si existen o no diferencias en el desarrollo de la conciencia fonológica entre los subgrupos antes mencionados. En consecuencia, la hipótesis del presente estudio es que no existen diferencias en el desarrollo de las habilidades metafonológicas entre ambos grupos.

2. MÉTODO

Este estudio, de diseño transversal no experimental y alcance descriptivo, mide propiedades y características de variables en un contexto específico (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Se centra

en comparar el desarrollo de la conciencia fonológica en distintos subtipos de trastornos específicos del aprendizaje.

2.1. Participantes

En esta investigación participaron niños y niñas de segundo año de educación primaria pertenecientes al programa de integración escolar de trastornos específicos del aprendizaje (TA) en los colegios de administración pública de la comuna de Antofagasta en Chile. La selección se realizó mediante muestreo no probabilístico por accesibilidad de acuerdo con las características y contexto de la investigación (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 201).

Los criterios de inclusión fueron pertenecer a segundo año de primaria, estar previamente diagnosticado con TA con puntajes de menos 2 desviaciones estándar en la prueba EVALUA (Martínez, 2016) en lectura (grupo dislexia) o en matemáticas (grupo discalculia) y tener entre 7 años y 7 años 11 meses de edad. Como criterio de exclusión se definió el estar recibiendo tratamiento fonoaudiológico, presentar menos de 2 desviaciones estándar en escritura y/o cognición en los resultados del test EVALUA y reportar comorbilidades como trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH).

La muestra total fue de 31 individuos, que corresponde a la totalidad de los niños y niñas que los establecimientos reportaron que cumplían con los criterios antes mencionados. Se formaron 2 grupos: 19 niños y niñas con dislexia y 12 niños y niñas con TA de matemáticas. Al incluir el factor género, se formaron 4 grupos: 9 niños con dislexia, 10 niñas con dislexia, 7 niños con discalculia y 5 niñas con discalculia.

2.2. Instrumento

El instrumento utilizado para medir la variable dependiente en ambos grupos de investigación fue la Prueba de Evaluación de Conciencia Fonológica (PECFO) (Varela y De Barbieri, 2015), que es una prueba chilena, estandarizada, normada y de aplicación individual

cuyo objetivo es evaluar el desarrollo de la conciencia fonológica en niños entre los 4 años y los 7 años 11 meses. La PECFO presenta 10 subpruebas: 6 de conciencia silábica: segmentación silábica, identificación de sílaba inicial, identificación de sílaba final, omisión de sílaba inicial, omisión de sílaba final e inversión silábica; y 4 de conciencia fonémica: identificación de fonema inicial, identificación de fonema final, omisión de fonema inicial y síntesis fonémica. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta y 0 punto si se comete un error. La prueba consiste en señalar la respuesta correcta, entre cuatro posibilidades, para cada estímulo entregado en las diferentes subpruebas de conciencia silábica y fonémica. La validez del test es inferior a 0.05, indicando su capacidad para discriminar el desarrollo de la conciencia fonológica en diferentes grupos etarios. La confiabilidad, calculada mediante el análisis estadístico de Alfa de Cronbach, es de 0.893.

2.3. Procedimiento

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universitat Oberta de Catalunya y se llevó a cabo en cuatro fases:

Primera fase: Se solicitó autorización al coordinador del área de apoyo integral de la corporación municipal de desarrollo social (CMDS) en Antofagasta, a través de una carta, contextualizando la investigación y su objetivo. Tras obtener la autorización, se contactó a las coordinadoras de los PIE en 13 de los 35 establecimientos educativos, quienes proporcionaron datos de 31 participantes de segundo año de primaria diagnosticados con TA. Paralelamente, se realizó un pilotaje con 2 niños para evaluar instrucciones, tiempo de aplicación y métodos de anotación.

Segunda fase: Una vez realizada esta selección de los participantes, se contactó vía telefónica a todos los apoderados y apoderadas indicando datos personales de la investigadora y explicando: el objetivo del estudio, las razones por las cuales fueron seleccionados, métodos e instrumentos utilizados, la inexistencia de riesgo ante la participación,

el aporte del estudio al ámbito educativo, el trato confidencial de datos, la absoluta libertad de participación y la posibilidad de retiro durante toda la duración del estudio sin perjuicios ni represalias. Ante las respuestas positivas, se les solicitó acercarse a las coordinadoras del PIE del establecimiento para realizar la firma del consentimiento informado en formato físico, el cual posteriormente fue retirado por la investigadora en los establecimientos educativos.

Tercera fase: Terminada la segunda fase, se organizó con la coordinadora del PIE de cada establecimiento la aplicación del instrumento PECFO (Varela y De Barbieri, 2015) por parte de fonoaudiólogas con experiencias en el área infantil. La toma de muestras se realizó de forma presencial, en jornada escolar habitual, en una sala libre de distractores, en un tiempo máximo de 30 a 40 minutos y siguiendo rigurosamente las instrucciones que establece el manual de aplicación del PECFO. Previa a la aplicación de la prueba, se explicó a los y las participantes los procedimientos a seguir, indicando que se trata de una investigación y que los resultados no se relacionan con su desempeño o calificaciones escolares; esto, con el fin de disminuir los grados de ansiedad y preocupación por parte de los niños y niñas.

Para resguardar la confidencialidad de los participantes, la única persona que conocía la identidad de estos era la investigadora, quien entregó un protocolo codificado para la aplicación y anotación de resultados por parte de las evaluadoras. Los resultados fueron consignados según el número de aciertos y errores cometidos por los niños y niñas en la aplicación de la prueba, la cual arrojó un puntaje para el desempeño en conciencia silábica, otro para conciencia fonémica y la suma de ambos como resultado final.

Cuarta fase: Recopilados los protocolos de los 31 participantes, los puntajes obtenidos fueron llevados a las tablas normativas proporcionadas por el test PECFO (Varela y De Barbieri, 2015), lo cual permitió distinguir el percentil de desempeño y determinar si el desarrollo de la conciencia fonológica se encontraba normal, en riesgo o en déficit; tanto para la conciencia silábica como para la conciencia

fonémica, y el resultado total para cada individuo. Para facilitar el análisis de los datos, se organizaron y codificaron en una matriz de datos a través del programa Excel versión 2401 de Microsoft 365.

2.4. Análisis de datos

El análisis de los datos es de enfoque cuantitativo *ex post facto* a través del uso del programa computacional SPSS 28.0.1.0, aplicado a una matriz de datos previamente codificados. En primera instancia se empleó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, que indicó que los datos se distribuían de forma anormal ($p = <0.05$), por lo que a través de estadísticos no paramétricos se realizó estadística descriptiva. Para comparar el desempeño entre niños y niñas con dislexia versus niños y niñas con discalculia se utilizó el estadístico de Mann-Whitney, a través del cual se analizaron los porcentajes de desempeño en habilidades metafonológicas y diferencias entre los grupos de individuos mencionados.

Por otra parte, para comparar grupos considerando la variable género, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, la cual fue útil para comparar entre los cuatro grupos: niños con dislexia, niñas con dislexia, niños con discalculia y niñas con discalculia. En ambos casos se utilizó un valor Alpha menor a 0.05.

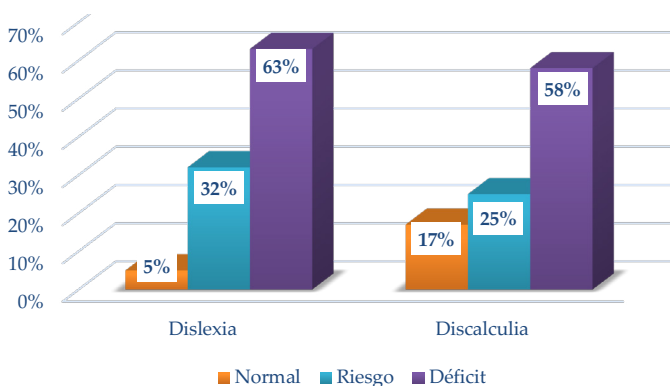
3. RESULTADOS

El 61% de la muestra corresponde a infantes con diagnóstico de TA de lectura (dislexia), valor que corresponde a un $N = 19$. El 39% refiere a niños y niñas con TA de matemática (discalculia) con un $N = 12$; lo que permitió realizar el análisis de los datos en dos grupos a través del estadístico Mann-Whitney. Mediante la utilización de este estadístico se determinó que no existen diferencias significativas en el desempeño fonológico evaluado con el test PECFO entre niños y niñas con TA de lectura y TA de matemáticas ($U = 104$, $p = .638$)

En relación con la distribución por género, el 16% corresponde a niñas con discalculia, 23% a niños con discalculia, 32% a niñas con dislexia y 29% a niños con dislexia. Los resultados de estos cuatro grupos fueron analizados con el estadístico de Kruskal-Wallis.

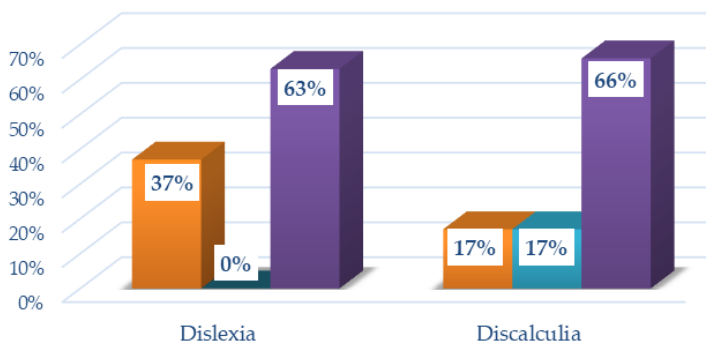
En el análisis descriptivo del desempeño fonológico en niños y niñas con trastornos del aprendizaje, se observa que tanto el grupo de infantes con dislexia como el grupo con discalculia presentan un mayor porcentaje de casos en déficit, seguido de riesgo, y con bajos porcentaje de normalidad (Figura 1).

Figura 1. Desempeño fonológico y trastornos de aprendizaje



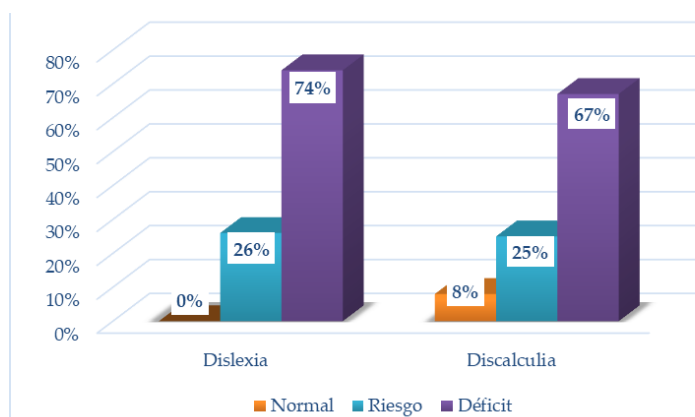
Con respecto al análisis en el desempeño en conciencia silábica, se observó que en ambos grupos el mayor porcentaje corresponde a desempeños deficitarios. En el caso del grupo con discalculia, este presenta el mismo porcentaje (17%) para resultados en riesgo y déficit; en cambio, en el grupo de dislexia no se evidencian infantes con desarrollo en riesgo y un 37% presenta desarrollo normal (Figura 2).

Figura 2. Desempeño en conciencia silábica y trastornos de aprendizaje



Finalmente, en el análisis descriptivo del desempeño en conciencia fonémica se observó que para el grupo de infantes con dislexia y con discalculia el mayor porcentaje corresponde a rendimientos deficitarios y el desempeño en riesgo alcanza porcentajes similares en ambos grupos. El grupo de niños y niñas con TA de lectura no presenta casos con desarrollo normal, mientras que en los infantes con TA en matemáticas alcanzan el 8% (Figura 3).

Figura 3. Desempeño en conciencia fonémica y trastornos de aprendizaje



En el análisis de las diferencias entre el desarrollo fonológico de los niños y niñas con dislexia y los niños y niñas con discalculia, se aplicó la prueba estadística de Mann-Whitney, en la cual se observó que el

rango promedio de desempeño tanto en conciencia silábica como en conciencia fonológica y en el total de la prueba PECFO no existen diferencias significativas entre los grupos.

En el desarrollo fonológico, expresado como riesgo, normal o déficit en relación con el puntaje total de la prueba, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los infantes con trastorno de aprendizaje en lectura y los niños y niñas con trastornos de aprendizaje en matemáticas, donde las puntuaciones del grupo con dislexia (Mdn = 3; Rango = 2) fue el mismo que para el grupo con discalculia (Mdn = 3; Rango = 2) $U = 104$, $p = .638$, g Hedges = 0.0.

El desarrollo de la conciencia silábica tampoco mostró diferencias significativas entre grupos, ya que los niños y niñas con TA de lectura (Mdn = 3; Rango = 2) obtienen las mismas puntuaciones que el grupo con TA de matemáticas (Mdn = 3; Rango = 2) $U = 103$, $p = .596$, g Hedges = 0.0.

En el desarrollo de la conciencia fonémica no se observan diferencias significativas entre grupos, ya que los niños y niñas con TA de lectura (Mdn = 3; Rango = 1) obtienen similares puntuaciones que el grupo con TA de matemáticas (Mdn = 3; Rango = 2) $U = 103$, $p = .596$, g Hedges = 0.0. Por su parte, el valor 0.0 del g de Hedges indica que para todos los casos el tamaño del efecto es pequeño < 0.2 .

En el análisis de las subpruebas de conciencia silábica y conciencia fonémica del test PECFO, se observa que los valores de p son > 0.05 , es decir, que no hay diferencias significativas, a excepción del ítem de identificación de fonema inicial, que presentó diferencias significativas entre los grupos estudiados, con un valor de $p = 0.017$. En cuanto al tamaño del efecto de g de Hedges, se evidenció que las subpruebas de: segmentación silábica (g Hedges = 0.82), identificación de fonema inicial (g Hedges = 0.88) e identificación de fonema final (g Hedges = 0.81) presentaron un tamaño de efecto grande. Por su parte, las subpruebas de: identificación de sílaba final (g Hedges = 0.36), omisión de sílaba final (g Hedges = 0.39) y omisión de fonema inicial (g Hedges = 0.46) presentaron un tamaño del efecto mediano. El

resto de las subpruebas presentan g de Hedges = 0,0, indicando un tamaño del efecto pequeño (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados obtenidos en las subpruebas de conciencia fonológica por diagnóstico

Subpruebas de conciencia fonológica	TA Lec (n = 19) Mdn (rango)	TA Mat (n = 12) Mdn (rango)	U	p	g de Hedges
SS	5 (5)	4 (4)	76	.105	0.82
ISI	4 (3)	4 (3)	104.5	.681	0.0
ISF	3 (5)	3.5 (5)	109.5	.851	0.36
OSI	4 (4)	4 (4)	89	.294	0.0
OSF	4 (4)	3.5 (4)	106	.738	0.39
IS	3(3)	3 (4)	101	.585	0.0
IFI	3 (4)	4 (3)	96	.448	0.88
IFF	2 (5)	3 (3)	57	.017*	0.81
OFI	2 (3)	2.5 (4)	106	.736	0.46
SF	3 (4)	3 (4)	111	.900	0.0

Nota: TA = Trastorno específico del aprendizaje, Lec = Lectura, Mat = Matemáticas, Mdn = mediana, U = Estadístico U Mann-Whitney, SS = Segmentación silábica, ISI = Identificación de sílaba inicial, ISF = Identificación de sílaba final, OSI = Omisión de sílaba inicial, OSF = Omisión de sílaba final, IS = Inversión silábica, IFI = Identificación de fonema inicial, IFF = Identificación de fonema final, OFI = Omisión de fonema inicial, SF = Síntesis fonémica* diferencias significativas menores al .05.

Fuente: Elaboración propia.

Para conocer si existen diferencias significativas en el desempeño fonológico por género, es decir, entre niños con dislexia, niñas con

dislexia, niños con discalculia y niñas con discalculia, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, la cual determinó diferencias no significativas en los grupos estudiados [$H(3) = 3.788$, $p = .285$]. Estas diferencias no significativas son posibles de observar en los resultados por género referidos a la conciencia fonémica [$H(3) = 1.590$, $p = .662$] y de la conciencia silábica [$H(3) = 1.922$, $p = .589$] (Tabla 2).

Tabla 2
Resultados obtenidos en test PECFO

Pruebas PECFO	No-DL Mdn (rango)	No-DC Mdn (rango)	Na-DL Mdn (rango)	Na-DC Mdn (rango)	H	p
DCS	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	1.922	.589
DCF	3 (1)	3 (2)	3 (1)	3 (1)	1.590	.662
DF	2 (2)	2 (2)	3 (1)	3 (2)	3.788	.285

Nota. No-DL = niño con dislexia, No-DC = niño con discalculia, Na-DL = niña con dislexia, Na-DC = niña con discalculia, Mdn = mediana, H = estadístico Kruskal Wallis, DCS = Desarrollo de conciencia silábica, DCF = Desarrollo conciencia fonémica, DF = Desarrollo fonológico.

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de las subpruebas de evaluación de conciencia silábica y fonológica por diagnóstico y género, los valores p son > 0.05 , lo cual indica que el género no determina diferencias significativas en las habilidades metafonológicas evaluadas por el test PECFO (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados obtenidos en las subpruebas de conciencia fonológica por diagnóstico y género

Subpruebas de conciencia fonológica	No-DL Mdn (rango)	No-DC Mdn (rango)	Na-DL Mdn (rango)	Na-DC Mdn (rango)	H	p
SS	5 (1)	4 (4)	3 (2)	4 (5)	4.212	.240
ISI	4 (2)	5(2)	4 (3)	4 (2)	1.954	.582
ISF	4 (3)	3 (4)	3 (4)	2 (3)	4.918	.178
OSI	4 (3)	4 (3)	2.5 (4)	5 (3)	5.063	.167
OSF	4 (3)	4 (4)	3.5 (4)	3 (4)	.375	.945
IS	3 (3)	4 (4)	3 (4)	2 (2)	1.837	.607
IFI	4 (4)	3 (3)	3 (3)	4 (3)	.494	.920
IFF	3 (4)	3 (4)	2.5 (4)	2 (3)	1.830	.609
OFI	3 (3)	2 (3)	2 (3)	3 (3)	1.592	.661
SF	3 (3)	3 (3)	3 (4)	2 (2)	1.834	.608

Nota. No-DL = niño con dislexia, No-DC = niño con discalculia, Na-DL = niña con dislexia, Na-DC = niña con discalculia, Mdn = mediana, H = estadístico Kruskal Wallis, SS = Segmentación silábica, ISI = Identificación de sílaba inicial, ISF = Identificación de sílaba final, OSI = Omisión de sílaba inicial, OSF = Omisión de sílaba final, IS = Inversión silábica, IFI = Identificación de fonema inicial, IFF = Identificación de fonema final, OFI = Omisión de fonema inicial, SF = Síntesis fonémica.

Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el desarrollo de la conciencia fonológica en niños y niñas de segundo año básico diagnosticados con trastornos específicos del aprendizaje en lectura

versus trastornos específicos del aprendizaje en matemática, para lo cual se realizó una investigación de tipo transversal con diseño no experimental y comparativo, en la cual se aplicó la prueba de evaluación de conciencia fonológica (PECFO) (Varela y De Barbieri, 2015).

El principal hallazgo es que el desempeño fonológico no es diferente entre niños y niñas con dislexia y niños y niñas con discalculia; por lo tanto, se comprueba la hipótesis de estudio, ya que ambos grupos manifiestan dificultades en el desarrollo de las habilidades metafonológicas, esta constatación se evidencia en los resultados estadísticos, los cuales no indican diferencias significativas en los desempeños obtenidos por niños y niñas con dislexia y niños y niñas con discalculia ($U = 104$, $p = .638$). Las medianas y rangos en el desempeño general y en conciencia silábica y fonémica son iguales o similares para ambos grupos estudiados; con un tamaño de efecto pequeño para todos los casos.

De la misma forma, y en relación con los resultados expresados, es posible afirmar que el desempeño en la mayoría de las subpruebas de conciencia silábica y fonémica es altamente similar para el grupo de niños y niñas con dislexia y el de niños y niñas con discalculia. La única subprueba en la que se evidencian diferencias significativas entre los grupos estudiados corresponde a identificación de fonema inicial.

Sin embargo, la similitud en los desempeños y la ausencia de diferencias significativas en la mayoría de las subpruebas indican que, independientemente del tipo de trastorno de aprendizaje, existen dificultades para realizar tareas de conciencia silábica y fonémica, tales como: identificación de sílaba final, omisión de sílaba final, síntesis fonémica, entre otras.

Asimismo, en el análisis porcentual del desempeño fonológico general, silábico y fonémico, tanto los niños y niñas con dislexia como los niños y niñas con discalculia presentan los mayores porcentajes de desempeño en déficit, con lo que se concluye que en ambos grupos existen dificultades tanto en el desarrollo de la conciencia fonológica como en el desarrollo de la conciencia silábica y fonémica.

Finalmente, es posible indicar que, al analizar la variable género, tampoco es posible encontrar diferencias significativas en el desempeño general, ni en conciencia silábica y fonémica ni en ninguna de las subpruebas evaluadas en el test PECFO, lo cual permite concluir que, respecto de este estudio, ni el género ni el tipo de trastorno de aprendizaje tuvieron relación con el desarrollo de la conciencia fonológica.

En conclusión, al comparar los desempeños en habilidades metafonológicas en los grupos de dislexia y discalculia y entre niñas con dislexia, niños con dislexia, niñas con discalculia y niños con discalculia, no se evidencian diferencias significativas, lo que indica que en todos los casos el desempeño fonológico se encuentra afectado de forma similar.

5. DISCUSIÓN

La ausencia de diferencias en los desempeños fonológicos de los grupos estudiados sugiere que las dificultades encontradas en los niños y niñas con dislexia e infantes con discalculia se podrían explicar por déficits de dominios comunes, que en este caso corresponderían a dificultades en habilidades metafonológicas, las cuales ya habían sido señaladas como posible causa por Peters et al. (2020), basados principalmente en los hallazgos de De Smedt (2018), quien relaciona el procesamiento fonológico con la capacidad de recuperar hechos aritméticos; asimismo, coincide con los resultados de los estudios de García-Orza (2012), que indican que las dificultades matemáticas son causadas, al menos en parte, por déficits fonológico-verbales.

La presencia de dificultades fonológicas en el grupo de dislexia se encuentra altamente documentada (Randón et al., 2019; Gutiérrez y Díez, 2018; Layaes et al., 2020; Bascuñán et al., 2021), no así en la discalculia; no obstante, los resultados del presente estudio son coherentes con el modelo neurocognitivo de Dehaene y Cohen (1995), en el que se señala que, para realizar el procesamiento matemático, los humanos utilizan tres códigos: el primero de tipo analógico, el

segundo es visual arábico, y el tercero corresponde a un código verbal, altamente relacionado con aspectos fonológicos y grafémicos. Este último código de procesamiento puede estar relacionado con las dificultades en el desempeño fonológico del grupo de niños y niñas con discalculia evidenciadas en esta investigación.

También resulta coherente con lo señalado por Hecht et al. (2001), quienes afirman que, de todos los aspectos del procesamiento fonológico, es la conciencia fonológica la que predice de forma más poderosa las habilidades aritméticas en el rango de edad abarcado en el presente estudio.

El DSM-V, a diferencia del DSM-IV, sustituye la definición categórica y la reemplaza por un diagnóstico multidimensional global de trastornos específicos del aprendizaje que, aunque reconoce distintas manifestaciones de dificultades, estaría argumentando en la dirección de alteraciones comunes de dominio, que pueden aparecer como déficits específicos de forma posterior (Kaufmann et al., 2013).

Por otra parte, los resultados no concuerdan con los hallazgos de los estudios presentados por Peters et al. (2020) y Landerl et al. (2009), quienes indican que en sus investigaciones los niños y niñas con dislexia presentan desempeños más bajos en conciencia fonológica que los infantes con discalculia. Los resultados de ambos estudios indican que la dislexia se relaciona con déficit fonológicos y la discalculia con deficiencias en el módulo numérico, atribuyendo las diferencias de desempeño a déficits cognitivos independientes; es decir, apoyan las hipótesis de dominio específico que plantean que la dislexia y la discalculia responden a perfiles cognitivos diferentes.

Las diferencias de resultados con la investigación de Landerl et al. (2009) pueden deberse a que la determinación de las dificultades de lectura y escritura de los participantes del estudio fueron realizadas por los mismos investigadores, mientras que en este estudio se utilizaron los resultados existentes como antecedentes para el ingreso al programa de integración escolar de los colegios municipalizados de la ciudad de Antofagasta.

La variabilidad de los hallazgos en los estudios que abordan las habilidades metafonológicas en los trastornos de aprendizaje, y específicamente en la discalculia, puede explicarse por la heterogeneidad de formas en que se expresan las dificultades aritméticas y porque los criterios para definir y diagnosticar TA de matemáticas siguen siendo ambiguos (Kaufmann et al., 2013), lo cual puede sugerir que los estudios han utilizado diferentes criterios para seleccionar las muestras. Por esta razón, es fundamental utilizar evaluaciones multidimensionales que investiguen tales diferencias. Desde un punto de vista práctico, los resultados sugieren que deben considerarse múltiples medidas, no necesariamente específicas de dominio, para realizar el diagnóstico de los TA.

Es importante mencionar que, tanto el estudio de Landerl et al. (2009) como el de Peters et al. (2020) fueron realizados en niños y niñas de edades mayores, entre los 8 a 12 años, lo que desde un punto de vista evolutivo podría explicar las diferencias de resultados obtenidos en el presente estudio, el cual fue realizado en infantes en el rango de los 7 años y 7 años 11 meses. Es posible que, dominada la lectoescritura, las dificultades metafonológicas de los niños y niñas con discalculia disminuyan o desaparezcan, mientras que en el grupo de infantes con dislexia permanezcan a la base de sus dificultades lectoras.

Además, tanto en el estudio de Landerl et al. (2009) como en el de Peters et al. (2020) se valoraron habilidades cognitivas específicas, como la conciencia fonológica, pero también del tipo general, lo que provocó que la valoración de las habilidades metafonológicas se hiciera con escasas y específicas pruebas. En el presente estudio se realizó una valoración amplia de la conciencia fonológica, incluyendo diversas subpruebas para valorar la conciencia silábica y fonémica, siendo posible que este análisis más exhaustivo explique la ausencia de diferencias, aun cuando en el ítem de identificación de fonema inicial se hayan encontrado diferencias significativas. Esta subprueba de la evaluación de habilidades metafonológicas se puede perfilar como

sensible en la valoración del desempeño para ambos diagnósticos de trastorno de aprendizaje.

Lo anterior es congruente con una perspectiva de análisis neuroconstructivista, según la cual es fundamental precisar que se concibe el cerebro infantil como menos especializado y con mayor plasticidad, por lo que los déficits observados se relacionan con un funcionamiento atípico desarrollado bajo distintas limitaciones, resultantes de la interacción entre múltiples subsistemas afectados por factores intrínsecos (ej.: psicológicos) y extrínsecos (ej.: contexto social) (D'Souza y Karmiloff, 2016). Al respecto, las dificultades en el desarrollo fonológico halladas en ambos grupos también se podrían explicar debido a factores extrínsecos, como el proceso de alfabetización en el contexto de pandemia mundial por covid-19 y el confinamiento, el cual determinó que la adquisición de la lectura y la escritura se produjera a través de clases a distancia u *online*, por lo que una insuficiente o deficiente instrucción de la lectoescritura podría explicar las dificultades en el desempeño referidas a las habilidades metafonológicas evaluadas en ambos grupos. Así lo indican Andreu et al. (2014) cuando afirman que “la conciencia fonológica es más un resultado de aprender a leer y a escribir en un sistema alfabético que un requisito para alfabetizar” (p. 105).

En futuros estudios, además de profundizar acerca de cómo los factores extrínsecos afectan el desarrollo fonológico, sería interesante investigar qué factores intrínsecos podrían explicar las dificultades que ambos grupos manifiestan. Desde un enfoque neuroconstructivista, el cerebro infantil es altamente interactivo y, por lo tanto, una deficiencia inicial a nivel básico en algún componente cognitivo puede desencadenar efectos de cascada que incidan en otros aspectos del desarrollo cognitivo superior (D'Souza y Karmiloff, 2016).

Resulta interesante conocer si los procesos cognitivos tempranos pueden explicar las dificultades posteriores en el desarrollo de la conciencia fonológica y cómo estos déficits se manifiestan a lo largo del desarrollo y con el tiempo. En el caso específico de la discalculia, se señala que “un mal procesamiento fonológico podría

actuar como un factor de riesgo para el desarrollo aritmético atípico” (De Smedt, 2018, p. 19). De esta manera, al adoptar una mirada más dinámica y evolutiva con un enfoque neuroconstructivista, y mediante estudios longitudinales, podrían evidenciarse diferencias en el desarrollo fonológico entre niños y niñas con TA de lectura y con TA de matemáticas.

Por otra parte, el análisis de los resultados desde un enfoque neuropsicológico podría indicar que tanto los niños y niñas con dislexia como aquellos con discalculia presentan déficits en uno o más módulos relacionados con el procesamiento fonológico. Esto podría explicar por qué ambos grupos tienen mayores porcentajes de déficits en la valoración del desarrollo de la conciencia fonológica, e incluso en conciencia silábica y fonémica. Este enfoque es señalado por D’Souza y Karmiloff (2016), quienes afirman que “las diferencias individuales en la capacidad cognitiva son el resultado de un déficit en uno o más módulos innatamente específicos, tal vez debido a genes defectuosos” (p. 4).

En síntesis, sería interesante llevar a cabo nuevas investigaciones con muestras amplias que, además, analicen y emparejen los grupos en función de su desempeño en habilidades de dominio general, como la memoria y la atención; esto permitiría observar si existen diferencias entre el dominio de habilidades específicas y generales en las diversas manifestaciones de los trastornos de aprendizaje. Asimismo, se propone incorporar un tercer grupo control de niños y niñas sin dificultades de aprendizaje y de un cuarto grupo de niños y niñas con comorbilidad de dislexia y discalculia, con el fin de observar las diferencias intergrupales. Finalmente, se estima que sería interesante conocer el desempeño matemático de las niñas y niños posterior a un entrenamiento de habilidades fonológicas generales y específicas.

Adicionalmente, es importante visualizar siempre el desempeño de habilidades fonológicas tanto en niños como en niñas, a fin de contribuir a eliminar estereotipos sexistas en la descripción de los trastornos de aprendizaje. Esto es especialmente relevante ya que se ha identificado la ocurrencia de estos sesgos en el estudio de sujetos

comórbidos, como el trastorno de desarrollo del lenguaje (Ahufinger y Aguilera, 2022).

Los resultados instan al Ministerio de Educación chileno a considerar la inclusión de la evaluación del desempeño fonológico en la admisión a programas de integración para trastornos específicos del aprendizaje. Se sugiere incorporar el entrenamiento metafonológico en niños con dislexia y discalculia a fin de apoyar su progreso en el sistema educativo y explorar la relación entre las dificultades en matemáticas y las habilidades metafonológicas, a menudo inadvertidas en casos de discalculia.

REFERENCIAS

- Andreu, L., Serra, J., Soler, O. y Tolchinsky, L. (2014). *Trastornos de aprendizaje de la escritura y de las matemáticas*. UOC. <https://datos.bne.es/edicion/a5670489.html>
- Ahufinger, N. y Aguilera, M. (2022). El impacto de los estereotipos sexistas en el estudio, detección y evaluación del Trastorno del Desarrollo del Lenguaje: Propuestas para su abordaje desde una perspectiva feminista. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 21(2), 1-18. <https://revfono.uchile.cl/index.php/RCDF/article/view/68921/71668>
- Arnáiz, P., Castejón, M. y Guirao, J. (2022). Desarrollo de un programa de habilidades fonológicas y su implicación en el acceso inicial a la lectoescritura en alumnos de segundo ciclo de educación infantil. *Revista Educación, Desarrollo y Diversidad de la Asociación Europea para el Desarrollo de la Educación Especial*, 5(1), 29-51. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6409730>
- Asociación Americana de Psiquiatría [APA]. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5®)* (5.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Bascuñán, J., Carreño, M., Collao, I., Hernández, P. y De Barbieri, Z. (2021). Estudio comparativo de habilidades lingüísticas y lectoras entre un grupo de niños con trastorno específico del

- lenguaje y un grupo de niños con dislexia. *Onomázein, Revista de Lingüística, Filología y Traducción*, (53), 154-175. <https://ojs.uc.cl/index.php/onom/article/view/44565/36043>
- Decreto 170. (25 de agosto de 2010). Fija normas para determinar los alumnos con necesidades educativas especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para educación especial. <https://bcn.cl/2hryq>
- Dehaene, S. y Cohen, L. (1995). *Towards an Anatomical and Functional Model of Number Processing*. http://www.unicog.org/publications/DehaeneCohen_TripleCodeModelNumberProcessing_MathCognition1995.pdf
- De la Peña, C. y Bernabéu, E. (2018). Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética. *Universitas Psychologica*, 17(3), 1-11. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-3.ddrs>
- De Smedt, B. (2018). Language and Arithmetic: The Potential Role of Phonological Processing. In A. Henik & W. Fias (Eds.), *Heterogeneity of function in numerical cognition*, 51-74. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811529-9.00003-0>
- D'Souza, H. y Karmiloff-Smith, A. (2016). Neurodevelopmental disorders. *WIREs Cogn Sci*, 8(1-2). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27906503/>
- Defior, S. y Serrano, F. (2011). La conciencia fonémica, aliada de la adquisición del lenguaje escrito. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 31(1), 2-13. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0214460311701656>
- Escobar, J. y Tenorio, M. (2022). Trastornos específicos del aprendizaje: Origen, identificación y acompañamiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(5), 473-479. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.09.001>
- García-Orza, J. (2012). Dislexia y discalculia: ¿Extraños compañeros de viaje? *Actas del XXVIII Congreso de AELFA* (pp. 142-151). https://infosal.es/wp-content/uploads/2019/02/Dislexia_discalculia_AELFA2012.pdf

- Gatell, A. (2022). Trastornos específicos del aprendizaje. *Pediatría Integral*, 26(1), 21-33. <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2022-01/trastorno-especifico-del-aprendizaje/>
- Gutiérrez Fresneda, R. y Díez, A. (2018). Conciencia fonológica y desarrollo evolutivo de la escritura en las primeras edades. *Educación XXI*, 21(1), 395-426. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/70852/1/2018_Gutierrez_Diez_Educacion-XXI.pdf
- Guzmán, B., Rodríguez, C., Sepúlveda, F. y Ferreira, R. (2018). Number Sense Abilities, Working Memory and RAN: A Longitudinal Approximation of Typical and Atypical Development in Chilean Children. *Revista de Psicodidáctica*, 24(1), 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.11.002>
- Hecht, S., Torgesen, J., Wagner, R. y Rashotte, C. (2001). The Relations between Phonological Processing Abilities and Emerging Individual Differences in Mathematical Computation Skills: A Longitudinal Study from Second to Fifth Grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79(2), 192-227. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2586>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, L. y Defior, S. (2005). Una aproximación al procesamiento fonológico de los niños prelectores: Conciencia fonológica, memoria verbal a corto plazo y denominación. *Psyche*, 14(2), 81-95. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282005000200007>
- Kaufmann, L., Mazzocco, M., Dowker, A., Von Aster, M., Göbel, S., Grabner, R., Henik, A., Jordan, N., Karmiloff-Smith, A., Kucian, K., Rubinsten, O., Szucs, D., Shalev, R. y Nuerk, H. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, 4(516), 1-5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3748433/>
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K. y Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(3), 309-324. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.006>

- Layes, S., Lalonde, R. y Rebai, M. (2020). Reading-related abilities underlying phonological awareness: a cross-sectional study in children with and without dyslexia. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 46(3), 110-117. <https://doi.org/10.1080/14015439.2020.1768283>
- Lopes, J., De Moura, R., Wood, G., & Hasse, V. (2015). Processamento Fonológico e Desempenho em Aritmética: Uma Revisão da Relevância para as Dificuldades de Aprendizagem. *Trends in Psychology/Temas em Psicologia*, 23(1), 157-173. <https://doi.org/10.9788/TP2015.1-11>
- Martínez, M. (Coord.). (2016). *Bateria Psicopedagógica EVALUA*. Instituto de Orientación Psicológica Asociados EOS.
- Moll, K., Göbel, S. y Snowling, M. (2014). Basic number processing in children with specific learning disorders: Comorbidity of reading and mathematics disorders. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 21(3), 399-417. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.899570>
- Passenger, T., Stuart, M. y Terrel, C. (2003). Phonological processing and early literacy. *Journal of Research in Reading*, 23(1), 55-66. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.00102>
- Peters, L., Op de Beeck, H. y De Smedt, B. (2020). Cognitive correlates of dyslexia, dyscalculia and comorbid dyslexia/dyscalculia: Effects of numerical magnitude processing and phonological processing. *Research in Developmental Disabilities*, 107. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103806>
- Raddatz, J., Kuhn, J., Holling, H., Moll, K. y Dobel, C. (2016). Comorbidity of Arithmetic and Reading Disorder: Basic Number Processing and Calculation in Children with Learning Impairments. *Journal of Learning Disabilities*, 50(3), 298-308. <https://doi.org/10.1177/0022219415620899>
- Rendón, S., García, E. y Navarro, M. (2019). La lectura de palabras: La influencia del procesamiento fonológico y del método lectoescritor. *Revista Fuentes*, 21(1), 11-24. <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/6423/8345>

Varela, V. y De Barbieri, Z. (2015). *PECFO, Prueba de Evaluación de Conciencia Fonológica Manual y set de láminas*. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Fecha de envío: 26 de abril de 2024
Fecha de aceptación: 19 de agosto de 2024

