



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
CAMPO NEUROCIENCIAS DE LA CONDUCTA

"SUBTIPOS DE DISLEXIA DEL DESARROLLO: PERFILES COGNOSCITIVOS Y TIPOS DE ERRORES"

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
MTRO. JOSÉ ÁNGEL CABAÑAS TINAJERO

TUTOR PRINCIPAL
DRA. DULCE MARÍA BELÉN PRIETO CORONA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DRA. GUILLERMINA YÁÑEZ TÉLLEZ
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA, UNAM

DRA. ROSA DEL CARMEN FLORES MACÍAS
FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM

DR. MARIO ARTURO RODRÍGUEZ CAMACHO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA, UNAM

DRA. LILIA MESTAS HERNÁNDEZ
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA, UNAM

DRA. JOSEFINA RICARDO GARCELL (†)
INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA, UNAM

TLALNEPANTLA DE BAZ (FES IZTACALA), ESTADO DE MÉXICO, FEBRERO DE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Reconocimientos

El presente trabajo, desde su concepción hasta su forma actual, no se habría realizado sin el apoyo financiero y el respaldo académico de instituciones y docentes, a los que no quiero dejar de reconocer su apoyo:

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, por permitirme ser parte de su prestigiosa y gran institución.

A mis tutoras (adjunta y externa) y miembros de mi jurado, por su apoyo permanente y sus agudas observaciones, así como a mi tutora principal, por su dedicación, tiempo, comprensión y paciencia cuando fue necesario.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo financiero a través de la beca 453535 durante los cuatro años de duración del programa de Doctorado.

Agradecimientos

También quiero agradecer, de manera breve pero sincera, la valiosa contribución de las personas que me brindaron su apoyo, directa o indirectamente, en la realización del presente trabajo:

A las autoridades, maestros y demás personal de todas las escuelas que me abrieron sus puertas y me brindaron todas las facilidades disponibles para trabajar dentro de sus espacios.

A los niños, padres de familia y/o tutores que aceptaron, amable y desinteresadamente, participar en el estudio.

A mis amigas Sandra Daniela y Jenifer Pamela, por su apoyo en la organización de datos.

A mi amiga Christian Elda, por su apoyo en la vinculación con las autoridades de algunas escuelas.

A mi familia, por estar siempre, de múltiples maneras, en todo lo que hago.

Gracias infinitas.

Índice

Trastorno Específico del Aprendizaje	8
Prevalencia del Trastorno Específico del Aprendizaje	9
Prevalencia del TEAp con Afectación de la Lectura o Dislexia del Desarrollo	10
Dislexia del Desarrollo	12
Aspectos Genéticos	12
Neurobiología de la Dislexia del Desarrollo	15
Hallazgos Estructurales	15
Hallazgos Funcionales	18
Hipótesis Sobre la Dislexia del Desarrollo y Otras Afectaciones Cognoscitivas	22
Hipótesis Fonológica	22
Hipótesis del Doble Déficit	24
Hipótesis de la Capacidad (span) Atencional-Visual	26
Hipótesis del Déficit en el Procesamiento Temporal Auditivo	27
Hipótesis Magnocelular	28
Hipótesis Cerebelar	29
Otras Alteraciones Cognoscitivas	30
Subtipos de Dislexia del Desarrollo	33
Desempeño Lector Discrepante	33
Tipos de Errores	39
Perfiles Cognoscitivos	42
Planteamiento del Problema	46
Objetivo	47
Hipótesis	48
Método	49
Participantes	49
Muestreo	49
Criterios de Inclusión	50
Criterios de Exclusión	50
Procedimiento	50
Variables e Instrumentos	53
Análisis Estadísticos	60

Resultados	62
Habilidades Cognoscitivas y Desempeño Lector	62
Tipos de Errores y Correlación con la Edad	70
Subtipos de Dislexia del Desarrollo	72
Equivalencia Entre Subgrupos de DD Identificados con Diferentes Procedimientos	89
Discusión	91
Habilidades Cognoscitivas y Desempeño Lector	91
Tipos de Errores	93
Relación con las Principales Hipótesis de la DD	95
Subtipos de Dislexia del Desarrollo	99
Clasificación y Caracterización de los Subtipos de DD	108
Limitaciones	111
Conclusiones	112
Perspectivas Futuras	113
Referencias	114
Anexos	147

Resumen

La dislexia del desarrollo (DD) es el trastorno específico del aprendizaje más frecuente en la edad escolar y se ha relacionado con múltiples déficits cognoscitivos. En el presente trabajo se evaluó en una muestra de niños con DD, un amplio conjunto de habilidades cognoscitivas relacionadas con este trastorno, para identificar aquellas en las que esta población muestra dificultades y, posteriormente, relacionarlas con su desempeño lector. Cuarenta niños con DD y 40 lectores típicos participaron en el estudio. Los niños con DD mostraron déficits en varias habilidades cognoscitivas (no todas relacionadas con la habilidad lectora) y sus perfiles cognoscitivos fueron heterogéneos. La conciencia fonológica y el reconocimiento de símbolos alfanuméricos fueron los principales predictores de la precisión lectora, mientras que la denominación serial, la conciencia fonológica y la memoria de trabajo fueron los mejores predictores de la velocidad lectora. Adicionalmente, la muestra se clasificó en subtipos de DD con tres de los procedimientos más utilizados: el modelo de la doble ruta, el modelo de balance y la hipótesis del doble déficit. Se analizó si los subgrupos identificados mostraban diferentes perfiles cognoscitivos o diferentes patrones de errores durante tareas de lectura. Los dos primeros modelos mostraron muy pocas diferencias entre subtipos. El tercer modelo mostró la mejor diferenciación entre subtipos, tanto en los perfiles cognoscitivos como en los errores cometidos, aunque los subgrupos quedaron conformados por pocos sujetos, por lo que son necesarias futuras investigaciones para confirmar y/o ampliar los resultados encontrados.

Palabras clave: dislexia del desarrollo, subtipos de dislexia del desarrollo, modelo de la doble ruta, modelo de balance, hipótesis del doble déficit

Abstract

Developmental dyslexia (DD) has been related to multiples deficits in cognitive abilities. Therefore, the present study aimed to investigate cognitive deficits in a sample of children with DD and their contribution to reading performance. An extensive cognitive assessment was performed with 40 children with DD and 40 typical readers. Results showed that most of the children with DD presented deficits in multiple cognitive skills, although not all of these skills showed a contribution to reading performance, and these cognitive deficits were not equally distributed among children with DD. Phonological awareness and recognition of mirror symbols were the best predictors of reading accuracy, while rapid serial naming, phonological awareness, and working memory were the best predictors of reading speed. Additionally, the sample was classified into DD subtypes with three of the most used procedures: the double route model, the balance model, and the double deficit hypothesis. Cognitive profiles and the number and type of mistakes committed during reading were compared between the subgroups identified. Results from the first two models showed very little difference between subtypes of DD. The third model showed the best differentiation between subtypes, both in cognitive profiles and in errors committed. However, the subgroups were made up of few participants, so future research is necessary to confirm and/or expand the results found.

Keywords: developmental dyslexia, subtypes of developmental dyslexia, double route model, balance model, double deficit hypothesis

Trastorno Específico del Aprendizaje

La Asociación Psiquiátrica Americana (APA) define al Trastorno Específico del Aprendizaje (TEAp) como una dificultad persistente para procesar información eficientemente, que impide el aprendizaje de las habilidades académicas básicas: lectura, escritura y matemáticas (APA, 2013, 2022). De acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales en su 5ta edición Texto Revisado (DSM-5-TR, APA, 2022), los criterios para el TEAp pueden resumirse de la siguiente manera:

- a) Dificultades en el aprendizaje y utilización de las habilidades académicas durante un periodo de al menos seis meses, caracterizadas por la presencia de al menos uno de los siguientes síntomas: 1) lectura de palabras imprecisa o lenta y con mucho esfuerzo; 2) dificultades para comprender el significado de lo que se ha leído; 3) dificultades para deletrear; 4) dificultades para la expresión escrita (errores gramaticales o de puntuación); 5) dificultades para dominar el sentido numérico, hechos aritméticos o el cálculo; y 6) dificultades con el razonamiento matemático.
- b) Las habilidades afectadas están sustancialmente por debajo de lo esperado para la edad cronológica del individuo e interfieren significativamente con el rendimiento académico o laboral (cuando llegan a la edad adulta).
- c) Estas dificultades surgen en la edad escolar.
- d) Las dificultades del aprendizaje no se explican mejor por discapacidad intelectual, alteraciones sensoriales no corregidas, otras enfermedades neurológicas o psiquiátricas, ni por una instrucción escolar inadecuada o falta de dominio del idioma en el que se recibe la instrucción.

El TEAp puede presentarse de manera selectiva, afectando sólo una de las habilidades académicas, o bien, presentarse en múltiples combinaciones. Es importante señalar que aun cuando el

TEAp afecta selectivamente una de las habilidades académicas, los subdominios o componentes afectados no son necesariamente los mismos en todos los casos. Por ejemplo, en un caso de TEAp con afectación de las habilidades matemáticas, puede verse comprometido principalmente el aprendizaje del razonamiento matemático, mientras que en otro caso las dificultades pueden centrarse en el desarrollo del sentido numérico. Las posibles combinaciones de las habilidades académicas afectadas y sus correspondientes subdominios, al igual que las posibles comorbilidades asociadas a cada caso, hacen del TEAp una entidad clínica muy heterogénea (Lagae, 2008).

Prevalencia del Trastorno Específico del Aprendizaje

Las investigaciones realizadas principalmente en países de habla inglesa para estimar la prevalencia de los TEAp, han mostrado importantes variaciones (Boyle et al., 2011; Cortiella & Horowitz, 2014; Lyon, 1996) que pueden atribuirse a discrepancias conceptuales, diagnósticas y metodológicas. Sin embargo, en términos generales, es aceptada una prevalencia del 5-15% en niños de edad escolar (APA, 2022; Lagae, 2008).

Los pocos estudios realizados en España en población hispanohablante, considerando solo las habilidades de lectura y escritura, han mostrado resultados muy cercanos a estos valores. Por ejemplo, Jiménez, Guzmán, et al. (2009) reportaron una prevalencia del 8.6% en nivel primaria, mientras que González et al. (2010) reportaron un 16.9% en nivel secundaria. En México, a comienzos de los años 90, se estimaba una prevalencia de alrededor del 2.4% (Fletcher & Kaufman, 1995). Sin embargo, actualmente resulta lógico inferir que la prevalencia es similar a la reportada en países de habla hispana o en países con un idioma transparente como el español.

Los TEAp perduran toda la vida (APA, 2022), generan baja autoestima en quienes los presentan (Humphrey & Mullins, 2002) y son una de las principales causas de fracaso escolar (Artigas-Pallarés, 2009). Dentro del grupo de los TEAp, la afectación en el desarrollo de la habilidad lectora es el que se presenta con mayor frecuencia (Eden et al., 2016; Lyon, 1995).

Prevalencia del TEAp con Afectación de la Lectura o Dislexia del Desarrollo

El TEAp con afectación de la lectura puede caracterizarse por la afectación de la precisión y/o velocidad al leer, es decir, por una dificultad en la decodificación lectora, que se refiere al proceso de convertir conjuntos de letras impresas en códigos fonéticos (Perfetti, 1985) o bien, por una falta de comprensión del material leído, a pesar de contar con buenas habilidades de decodificación. Históricamente, las alteraciones de la decodificación se han denominado dislexia del desarrollo (DD), mientras que las alteraciones de la comprensión, combinadas con adecuadas habilidades de decodificación, han dado pie al diagnóstico de lector deficiente (*poor reader* en inglés); es decir, conceptual y clínicamente, han sido abordadas como diferentes entidades. Consecuentemente, ambas dificultades se han estudiado de manera independiente y se han asociado con diferentes habilidades cognitivas (Stanovich, 1988; García & Caín, 2014), pero se reconoce que dichas habilidades están muy relacionadas entre sí (Wang et al., 2018). De hecho, varias posturas teóricas, así como evidencia empírica, señalan que las habilidades de decodificación asociadas con habilidades como la conciencia fonológica, denominación serial rápida, memoria de trabajo, entre otras, como se verá más adelante, son necesarias (pero no suficientes) para desarrollar la comprensión lectora, la cual depende, adicionalmente, de habilidades como comprensión del lenguaje oral o vocabulario (Wang et al., 2018), por lo que las dificultades de comprensión también son frecuentes entre población con DD, ya que la decodificación se encuentra alterada.

La DD hace referencia al fracaso en la adquisición de la habilidad lectora, a pesar de contar con una inteligencia promedio y una instrucción escolar adecuada, debido a una disfunción del Sistema Nervioso Central que genera una incapacidad persistente para aprender a leer (Norton et al., 2014). La DD no es un retraso o un estado pasajero en el desarrollo de la habilidad lectora, sino un trastorno que perdura durante toda la vida (Ramus et al., 2003; Shaywitz et al., 2007), que se encuentra presente en el 3-12% de niños y adolescentes (Carrillo et al., 2011; de los Reyes et al.,

2007; González et al., 2010; Jiménez, Guzmán, et al., 2009; Katusic et al., 2001) y que al igual que el resto de los TEAp, representa un factor importante en la interrupción de la trayectoria escolar. De manera general, se acepta que la DD es consecuencia de alteraciones estructurales y/o funcionales del Sistema Nervioso Central que afectan el desarrollo de habilidades sensoriomotoras, perceptuales y cognoscitivas que son críticas para la adquisición de la lectura (Galaburda et al., 2006). Sin embargo, los mecanismos neurobiológicos y los procesos cognoscitivos que subyacen a este trastorno aún son tema de debate, como se revisará en secciones posteriores.

Dislexia del Desarrollo

Aspectos Genéticos

Desde que se documentaron los primeros casos de DD, los investigadores identificaron que este trastorno se presentaba con mayor frecuencia dentro de las mismas familias, lo cual ha sido constatado en diversas investigaciones. Por ejemplo, Torppa et al. (2011) reportaron que, entre niños de tercer grado de primaria que eran hijos de matrimonios en los que al menos uno de los padres tenía DD, el 31% de su muestra también presentaban DD, porcentaje más elevado que en la población general. Idénticos resultados presentaron van Bergen et al. (2012), quienes reportaron que al finalizar el segundo grado escolar, el 30% de los niños que tenían uno de sus padres con DD, cumplían los criterios diagnósticos del mismo trastorno, mientras que entre los hijos de padres normolectores únicamente el 3% de los participantes presentaba este problema.

Vogler et al. (1985) encontraron que el riesgo de que los niños cumplan con los criterios de DD se incrementa entre 3.9 y 9.7 veces cuando uno de los padres tiene DD, con relación a niños cuyos padres son normolectores, mientras que en el caso de las niñas el incremento del riesgo es de entre 8.4 y 13.3 veces. Por su parte, Scarborough (1989) encontró que las dificultades lectoras en los padres o hermanos eran un importante factor predictivo de DD en niños de segundo grado de primaria, ya que permitía acertar con una precisión del 73-81% sobre quiénes tendrían o no problemas de lectura. De manera específica se reportó que el 73% de los niños que tenían uno o más hermanos mayores con dificultades lectoras, presentaban dificultades similares, mientras que cuando uno de los progenitores era quien las presentaba, el 85% de los hijos también mostraban estas dificultades.

Aunque existe variabilidad entre los distintos estudios, dependiendo de las características de las muestras, instrumentos y criterios empleados, los resultados son muy consistentes al señalar una

mayor prevalencia y riesgo de presentar DD por parte de niños con dichos antecedentes heredofamiliares.

Los estudios comparativos de gemelos han señalado consistentemente que cuanto más carga genética se comparte hay más similitudes en el desempeño lector (Bakwin, 1973; DeFries & Alarcón, 1996; Gilger et al., 1992). En un estudio realizado con niños lectores típicos, Swagerman et al. (2017) reportaron una correlación de .61 en el desempeño de una tarea de fluidez lectora en gemelos monocigóticos, mientras que en gemelos dicigóticos y en hermanos no gemelos esta correlación fue de .26. En otro estudio realizado con gemelos considerados muy buenos lectores (*high reading ability*), Boada et al. (2002) reportaron una concordancia del 54% entre gemelos monocigóticos, es decir, cuando uno de los gemelos era muy buen lector, el otro gemelo también lo era, mientras que entre gemelos dicigóticos la concordancia encontrada fue de 39%.

En el ámbito de la genética molecular, se han identificado hasta nueve regiones cromosómicas potencialmente relacionadas con la DD, denominadas DYX1 a DYX9 (Scerri & Schulte-Körne, 2009; Schumacher et al., 2007) en las que se ha investigado la presencia de anomalías genéticas asociadas a este trastorno o a los distintos componentes cognoscitivos que participan en el desarrollo de la lectura. Aunque los resultados de los diferentes estudios no siempre han sido consistentes, sí han mostrado una mayor consistencia que la reportada en otros trastornos neuropsiquiátricos, sobre todo en las regiones: 1p-34-p36, 6p21-p22, 15q21 y 18q11 (Schumacher et al., 2007) donde se han propuesto varios genes candidatos, especialmente DYX1C1, KIAA0319, DCDC2 y ROBO1, los cuales participan en las distintas fases de los procesos de migración, especialización y fijación neuronal, así como en el crecimiento axonal (Galaburda et al., 2006), por lo que se ha hipotetizado que alteraciones de estos genes afectarían la organización de la corteza cerebral, lo cual a su vez ocasionará alteraciones cognoscitivas que podrían subyacer a la DD.

Tomados en conjunto, los estudios descritos anteriormente permiten afirmar que existe suficiente evidencia de que una proporción importante de los casos de DD tienen una base genética (Grigorenko, 2001), si bien no debe ignorarse la interacción con factores ambientales (van Bergen et al., 2012).

Neurobiología de la Dislexia del Desarrollo

Hallazgos Estructurales

Desde que se reportaron los primeros casos de DD, hace más de 100 años (en esa época se conocía a este trastorno como *congenital word blindness*), este trastorno se relacionó con alteraciones funcionales y/o estructurales del Sistema Nervioso Central, debido a que el cuadro clínico de la DD era muy similar al de adultos que habían desarrollado de forma ordinaria la habilidad lectora, pero la habían perdido en la adultez como consecuencia de una lesión cerebral. Sin embargo, fue a partir de la segunda mitad de la década de 1980 cuando empezaron a surgir estudios que mostraban evidencia de alteraciones del Sistema Nervioso Central en personas con DD. Estas evidencias se obtenían de minuciosos análisis post mortem del tejido cerebral, o bien de mediciones de área y/o volumen cerebral mediante tomografía axial computarizada (TAC) o resonancia magnética (RM) en población pediátrica o adulta, que durante su infancia fue diagnosticada con DD por mostrar una dificultad persistente para aprender a leer, no explicada por falta de instrucción escolar, desventajas lingüísticas o evidentes alteraciones emocionales, a pesar de mostrar una inteligencia promedio (Galaburda et al., 1985). Los principales hallazgos estructurales asociados con la DD se circunscriben, en la actualidad, a la presencia de anomalías o variantes anatómicas poco comunes, diferencias de área y/o volumen en ciertas regiones cerebrales y patrones atípicos de simetría-asimetría.

Galaburda et al. (1985) estudiaron *post mortem* el cerebro de cuatro personas con DD, encontrando que, en los cuatro cerebros, los planos temporales derecho e izquierdo eran simétricos, lo cual fue considerado un hecho atípico, ya que en los cerebros de personas normolectoras diestras, lo habitual es que el plano temporal izquierdo sea de mayor tamaño que el derecho (Shapleske et al., 1999). Esta región es un área secundaria de integración auditiva que comprende una porción del área de Wernicke y que participa de manera importante en algunos de los déficits cognoscitivos

característicos de la DD (Bloom et al., 2013), en particular con las alteraciones del procesamiento fonológico (Larsen et al., 1990).

Con estudios de RM también se han encontrado simetrías atípicas y asimetrías invertidas en el plano temporal, en población infantil y juvenil con DD (Bloom et al., 2013; Hynd et al., 1990; Larsen et al., 1990), aunque otros estudios no han replicado estos resultados (Hugdahl et al., 2003; Leonard et al., 1993; Rumsey et al., 1997). Estas inconsistencias pueden explicarse por el tamaño de las muestras, las variables sociodemográficas, criterios diagnósticos empleados, cantidad, grosor y tipo de cortes de las imágenes estudiadas y, sobre todo, a la diversidad de criterios empleados para definir los límites topográficos de los planos temporales.

Al respecto, Altarelli et al. (2014) consideraron que algunas de las principales ambigüedades anatómicas en la medición estaban relacionadas con los giros de Heschl duplicados y con las ramas posteriores, ascendente y descendente, de la cisura de Silvio. Por lo que realizaron un estudio incluyendo los giros de Heschl duplicados y excluyendo del plano temporal las ramas posteriores de la cisura de Silvio. Sus resultados mostraron que los niños con DD presentaban una menor superficie global (suma de ambos hemisferios) que los niños controles. Además, los varones con DD tenían una asimetría invertida, no observada en las niñas con este trastorno.

En relación con las regiones frontales, usando RM, Eckert et al. (2003) no encontraron simetrías atípicas o asimetrías invertidas en una muestra de niños con DD, pero reportaron que, en relación con un grupo control, los niños con DD presentaron menor volumen cortical en las regiones frontales inferiores bilaterales, específicamente en la *pars triangularis* del giro frontal inferior, una región cerebral asociada con habilidades lingüísticas, como la conversión grafema-fonema (Newman & Twieg, 2001), la producción sub vocal, la memoria de corto plazo o el procesamiento fonológico (Kibby et al., 2004).

En cerebelo, se ha reportado que niños (Kibby et al., 2008; Leonard et al., 2001) y adultos (Rae et al., 2002) con DD presentan simetría o asimetría izquierda en la sustancia gris de los hemisferios cerebelosos, a diferencia de los participantes control, los cuales mostraban una asimetría derecha. Aunque otros estudios no han encontrado estas diferencias (Eckert et al. (2003), sí han reportado un hemisferio cerebeloso derecho más pequeño en los niños con DD.

Adicionalmente, se ha documentado la presencia de ectopias, displasias y microgiria, alojadas predominantemente en la capa uno de la corteza cerebral de las regiones perisilvianas del hemisferio izquierdo (Galaburda et al., 1985).

Además de la medición del tamaño de las estructuras cerebrales (sustancia gris) relacionadas con la habilidad lectora, también se han realizado estudios para valorar la integridad de los tractos (sustancia blanca) que conectan diferentes regiones cerebrales, principalmente realizados por medio del análisis de imágenes obtenidas por tensor de difusión. En una revisión, Vandermosten et al. (2012) encontraron que los tractos ubicados en las regiones temporoparietal y frontal inferior del hemisferio izquierdo, así como la porción posterior del cuerpo calloso, son los que con mayor frecuencia se han reportado como de menor grosor en participantes con DD.

En resumen, los principales hallazgos estructurales reportados en población con DD han sido los patrones de simetría atípica o asimetría invertida en sustancia gris de regiones temporales, frontales y cerebelares; alteraciones temporoparietales y frontales de sustancia blanca; ectopias, displasias y microgiria en regiones perisilvianas del hemisferio izquierdo; y formaciones anatómicas poco comunes en los planos temporales.

Se ha propuesto que las diferencias de tamaño y las anomalías cerebrales encontradas en personas con DD serían el resultado de alteraciones genéticas y ambientales que interfieren con los procesos de migración y especialización neuronal (Benítez-Burraco, 2010; Galaburda et al., 2006).

Hallazgos Funcionales

La investigación realizada usando Resonancia Magnética funcional (RMf) en población con DD, se ha centrado principalmente en la identificación de regiones cerebrales involucradas durante la ejecución de tareas de lectura (o relacionadas con esta habilidad) y su comparación con población normolectora. Los resultados han demostrado consistentemente que la lectura involucra múltiples regiones cerebrales, corticales y subcorticales, y que la población con DD no muestra el patrón típico de activación cerebral (Vandermosten et al., 2012). Aunque los resultados son inconsistentes, debido a múltiples factores, como las tareas realizadas o las características sociodemográficas de los participantes, la identificación de patrones atípicos en población con DD ha sido una constante.

En un meta-análisis de estudios comparativos entre población con y sin DD, Richlan et al. (2011) mostraron que los niños con DD presentan hipoactivación en los giros supramarginal y fusiforme izquierdos y en las regiones inferiores de ambos lóbulos parietales, así como hiperactivación en el giro precentral izquierdo, en relación con lectores típicos. En otro metaanálisis con RMf en preescolares en riesgo de presentar DD (con familiares directos con este trastorno), Vandermosten et al. (2016) encontraron que los niños en riesgo presentaron hipoactivación en las regiones temporoparietal izquierda, occipitotemporal izquierda (específicamente el giro fusiforme), lóbulo parietal derecho y el hemisferio cerebeloso izquierdo. Por su parte, Maisog et al. (2008) en un meta-análisis con adolescentes y adultos con DD, encontraron que éstos presentaban hipoactivación en las cortezas extraestriadas, parietal inferior, frontal inferior y núcleo pulvinar del tálamo del hemisferio izquierdo; en el hemisferio derecho mostraron hipoactivación en el giro postcentral y el giro fusiforme. También reportaron hipoactivación de las regiones temporales superiores bilaterales e hiperactivación en la ínsula y en la porción posterior del tálamo, ambos del hemisferio derecho, todo con respecto a los normolectores.

De manera general, las áreas cerebrales de hipoactivación son consideradas regiones cerebrales con un déficit o mal funcionamiento, mientras que las regiones de hiperactivación se suelen interpretar como regiones cerebrales que compensan o realizan funciones que otras regiones no están realizando. Estas interpretaciones encuentran respaldo en estudios que han mostrado que, después de someterse a programas exitosos de entrenamiento para desarrollar la habilidad lectora, los niños con DD muestran un patrón de activación cerebral similar al de niños normolectores (Aylward et al., 2003; Simos et al., 2002).

Los estudios realizados por medio de electroencefalograma (EEG) también han demostrado, de manera recurrente, que la población con DD se caracterizó por mostrar un patrón de activación cerebral atípica, lo cual se ha documentado en situaciones de reposo (Arns et al., 2007; Babiloni et al., 2012; Papagiannopoulou & Lagopoulos, 2016) o durante la ejecución de tareas de lectura o tareas relacionadas con ella (Milne et al., 2003; Penolazzi et al., 2008), lo cual se ha atribuido a inmadurez de algunas estructuras cerebrales (Penolazzi et al., 2008), al uso de estrategias de compensación (Milne et al., 2003) o a la alteración de los mecanismos de control cognitivo (Papagiannopoulou & Lagopoulos, 2016).

Respecto a los Potenciales Relacionados con Eventos (PRE), diversos estudios han encontrado una MMN (*mismatch negativity*) atípica en participantes con DD. La MMN se ha asociado con la capacidad para discriminar entre dos o más estímulos auditivos que difieren en su frecuencia, intensidad, duración o, en el caso específico del lenguaje, de su estructura fonética (Kujala et al., 2001), habilidad que se cree podría estar alterada en este trastorno (Lyytinen et al., 2005).

En este contexto, Schulte-Körne et al. (1998) reportaron en niños con DD una MMN más atenuada que los niños controles durante tareas de discriminación de conjuntos de fonemas similares. Resultados similares fueron reportados por Bonte et al. (2007), quienes encontraron que niños normolectores mostraban una MMN más amplia para el reconocimiento de pseudopalabras con

mayor probabilidad de ocurrencia en comparación con el reconocimiento de pseudopalabras de menor probabilidad de ocurrencia en su idioma, mientras que los niños con DD no mostraron esta diferencia, lo que llevó a los autores a concluir que los participantes con DD presentaban una menor sensibilidad fonológica implícita. Por lo tanto, a partir de estos y otros estudios, se ha sugerido que la disminución en la amplitud de la MMN es un buen predictor de la DD (Volkmer & Schulte-Körne, 2018).

En otras investigaciones con PREs, Bergmann et al. (2005) reportaron que los niños con DD mostraban una CNV (variación contingente negativa, por sus siglas en inglés, componente relacionado con los mecanismos atencionales de expectación y anticipación) más atenuada que sus pares normolectores, durante la ejecución de una tarea de decisión léxica; Schulz et al. (2008) encontraron que los niños con DD mostraban una N400 más atenuada ante tareas de procesamiento semántico (lectura de oraciones incongruentes), y Scheuerpflug et al. (2004), en tareas de detección rápida de movimientos, reportaron un componente parecido a P300, hipotéticamente relacionado con alteraciones del sistema magnocelular.

A partir de los diferentes hallazgos neurobiológicos, complementados con otros estudios de índole cognoscitivo, se han esbozado las rutas por las que se realiza la lectura, así como sus principales sustratos neuroanatómicos. Se han propuesto al menos dos rutas, vías o redes neuronales que participarían en este proceso: una vía subléxica o fonológica, también llamada vía dorsal, que se encarga del procesamiento fonológico y de los mecanismos de asociación grafema-fonema, integrada por regiones frontales, parietales y temporales del hemisferio izquierdo; y una vía ventral o léxica, integrada principalmente por regiones temporales y occipitales (incluyendo el área visual para la forma de las palabras, *visual word form area*, ubicada en el surco temporo-occipital del hemisferio izquierdo), asociada con la lectura fluida basada en el reconocimiento visual, automático y global de las palabras escritas (Sandak et al., 2009; Vandermosten et al., 2012). En lectores típicos, ambas vías

trabajan de manera coordinada, dependiendo del tipo de estímulos que se lee y, en conjunto, forman una amplia red o sistema de la lectura, que involucra, además de habilidades propiamente lingüísticas y fonológicas, procesos visuales y atencionales (Norton et al., 2015; Vandermosten et al., 2012).

Hipótesis Sobre la Dislexia del Desarrollo y Otras Afectaciones Cognoscitivas

En las últimas décadas se han propuesto múltiples hipótesis para explicar la DD, pero ninguna de ellas es concluyente, ya que los hallazgos de las investigaciones realizadas en el campo no siempre son consistentes, debido entre otros factores, a la heterogeneidad de los perfiles cognoscitivos de la población con DD, lo que ocasiona que las explicaciones y predicciones de las diferentes hipótesis no siempre se cumplan. Y aunque predominantemente se ha explicado la DD como consecuencia de un déficit en el procesamiento fonológico, la falta de consenso queda patente ante la emergencia de nuevas y variadas hipótesis centradas en procesos cognoscitivos independientes de las habilidades fonológicas, lo cual es consistente con la amplia red neuronal y la multiplicidad cognoscitiva que involucra un proceso complejo como la lectura.

A continuación, se describe brevemente la propuesta central de las principales hipótesis explicativas de la DD, así como su fundamentación empírica.

Hipótesis Fonológica

Esta hipótesis se desarrolló en los años 70, a partir de los trabajos independientes de Isabel Liberman y Frank Vellutino, en los que se señalaba que la DD era consecuencia de alteraciones del lenguaje oral (Tønnessen & Uppstad, 2015). De manera específica, la hipótesis fonológica propone que el desarrollo de la habilidad lectora requiere de una conciencia explícita sobre la estructura fonémica/fonológica del lenguaje hablado, indispensable para segmentar y abstraer las unidades más elementales del lenguaje oral, los fonemas, y posteriormente mapearlos o relacionarlos con sus correspondientes grafías (Liberman, 1973; Liberman et al., 1974; Lyon et al., 2003).

Esta conciencia fonémica/fonológica permitiría realizar con éxito tareas de segmentación, integración, comparación o identificación de fonemas, en las que se ha demostrado consistentemente que la población con DD muestra dificultades (Kudo et al., 2015), por lo que esta hipótesis sostiene que el déficit nuclear de la DD es la falta de desarrollo de esta conciencia fonémica/fonológica, lo

cual explica las dificultades para asociar correctamente los fonemas con los grafemas. En este mismo contexto teórico, para otros autores, la habilidad para analizar los sonidos del lenguaje por sí misma no sería el principal déficit de la DD, sino el almacenamiento impreciso de las representaciones fonológicas en los lexicones mentales, lo que explicaría que los niños con DD fallen en las tareas que requieren manipular fonemas, toda vez que las representaciones en las que se apoyan para realizar estas tareas, son imprecisas (Snowling, 2000; Swan & Goswami, 1997). Este tipo de planteamientos han extendido los alcances de la hipótesis fonológica original, de tal manera que la conciencia fonémica/fonológica se ha integrado dentro de un constructo cognoscitivo más amplio llamado procesamiento fonológico, definido de manera general, como la habilidad para utilizar la estructura fonológica del lenguaje oral y que incluye, además de la conciencia fonémica/fonológica, la memoria fonológica y la recuperación rápida de información fonológica previamente almacenada (Torgesen et al., 1994; Wagner et al., 1997). A su vez, el planteamiento central de la hipótesis señala un déficit en la representación, almacenamiento o recuperación de los sonidos del lenguaje, como causa directa de la DD (Ramus et al., 2003).

En la actualidad, esta hipótesis goza de amplia aceptación, ya que cuenta con mucho respaldo empírico. Por ejemplo, se ha demostrado que la población con DD muestra un desempeño inferior en tareas de procesamiento fonológico en relación con la población normolectora (Bruck, 1992; Ferrer et al., 2015; Kudo et al., 2015; Ramus et al., 2003), también se ha demostrado que el desempeño en tareas de procesamiento fonológico es uno de los mejores predictores del desarrollo de la lectura (Bradley & Bryant, 1983; Snowling & Melby-Lervag, 2016; Torgesen et al., 1994) y que el entrenamiento en estas habilidades mejora el desempeño lector en niños normolectores, con DD o incluso en niños con riesgo de presentar DD (Alexander & Slinger-Constant, 2004; Torgesen et al., 1999), así como en adultos analfabetas (Durgunoğlu & Öney, 2002; Landgraf et al., 2012).

Sin embargo, la hipótesis fonológica, sin embargo, no está exenta de cuestionamientos, centrados en señalar que no en todos los casos de DD se observan alteraciones fonológicas (Bosse et al., 2007; Heim et al., 2008; Wimmer et al., 1998; Lassus-Sangosse et al., 2008), que el bajo desempeño en las tareas de procesamiento fonológico, en particular de conciencia fonémica/fonológica, representa una consecuencia y no una causa de la DD, toda vez que las propias habilidades lectoras influyen en el desempeño en las tareas de procesamiento fonológico (Castles et al., 2003; Ehri & Wilce, 1980; Mann & Wimmer, 2002; Morais et al., 1979; Wimmer et al., 1991) y que los niños con DD pueden mejorar su desempeño lector con programas de intervención que no se basan en habilidades fonológicas (Bakker, 2006; Facoetti et al., 2003; Zhao et al., 2019).

Hipótesis del Doble Déficit

La hipótesis del doble déficit postula que, además de los déficits fonológicos frecuentemente reportados en población con DD, en una proporción importante de casos también se observa un déficit en tareas de denominación serial rápida. Más aún, en algunos casos de DD no se presentan alteraciones fonológicas, pero sí dificultades para reconocer y recuperar las etiquetas léxicas de estímulos lingüísticos presentados visualmente (principalmente letras y números). Por lo tanto, esta hipótesis propone que los mecanismos cognoscitivos subyacentes a la denominación serial rápida representan, por sí mismos, un segundo factor que contribuye a las dificultades lectoras, de manera específica e independiente de las habilidades fonológicas (Wolf & Bowers, 1999).

Aunque algunos autores sostienen que las tareas de denominación serial rápida miden la capacidad para recuperar información léxica almacenada en la memoria de largo plazo y, por lo tanto, representan un componente o habilidad que forma parte del procesamiento fonológico (Torgesen et al., 1994; Wagner et al., 1997), se ha argumentado que la contribución del procesamiento fonológico en las tareas de denominación serial es limitada, ya que estas tareas requieren adicionalmente, de mecanismos atencionales, visuoperceptuales, semánticos, de velocidad de procesamiento y

articulatorios (Wolf & Bowers, 1999), es decir, son esencialmente tareas que miden la rapidez para hacer conexiones visuo-verbales, replicando de manera general el proceso de decodificación lectora (Denckla & Rudel, 1976). Adicionalmente, se ha demostrado que la ejecución de ambas tareas involucra diferentes regiones cerebrales (He et al., 2013; Norton et al., 2014), si bien en la actualidad no se dispone de muchos estudios que constaten esta disociación.

De acuerdo con estos planteamientos, entre la población con DD sería posible identificar casos únicamente con afectaciones fonológicas, casos con afectaciones únicamente en la denominación serial rápida, y casos con ambos déficits, como ha sido demostrado en diversos estudios (Araújo et al., 2010; Compton et al., 2001; King et al., 2007; Lovett et al., 2000; Moura et al., 2020). Y aunque no se ha precisado cuáles serían específicamente los mecanismos cognoscitivos afectados en las tareas de denominación serial rápida (Bosse et al., 2007), se ha sugerido que estas alteraciones inciden primordialmente en la fluidez lectora, mientras que los déficits fonológicos afectarían mayormente la precisión y, por ende, los casos de DD con déficits fonológicos y en la denominación serial (doble déficit), serían los de mayor severidad en tareas de lectura, pues tanto la precisión como la fluidez se verían afectadas (Bowers et al., 1999; Wolf & Bowers, 1999). Sin embargo, estas predicciones no han sido del todo respaldadas por la evidencia empírica.

Vaessen et al. (2009) reportaron que las tareas de denominación serial correlacionaron únicamente con la fluidez lectora, pero no con la precisión, mientras que el desempeño en tareas de procesamiento fonológico correlacionó con la fluidez y la precisión lectora. Por su parte, Katzir et al. (2008) reportaron un patrón parcialmente opuesto, ya que las tareas de denominación serial correlacionaban con la fluidez y la precisión lectora, mientras que el procesamiento fonológico únicamente correlacionó con la precisión. En un artículo de revisión de investigaciones realizadas en población hispanohablante, López-Escribano et al. (2014) llegaron a conclusiones similares ya que

encontraron que la denominación serial rápida correlaciona predominantemente con la fluidez lectora, aunque algunos estudios reportan también correlaciones con la precisión lectora.

Respecto a la severidad de los casos de DD con doble déficit, parece ser más consistente que este subgrupo muestra una mayor afectación en el desarrollo de las habilidades lectoras (Katzir et al., 2008; López-Escribano et al., 2014; Norton et al., 2014), si bien algunas investigaciones no han replicado este hallazgo (Moura et al., 2020; Vaessen et al., 2009).

Hipótesis de la Capacidad (*span*) Atencional-Visual

De manera similar a la hipótesis del doble déficit, la hipótesis del déficit en el *span* atencional-visual sostiene que un subgrupo de casos de DD se caracteriza por una reducida capacidad para procesar estímulos visuales en paralelo, que es independiente de las habilidades fonológicas y que afectaría el desarrollo de la lectura.

Aunque esta hipótesis es relativamente reciente, los estudios realizados han demostrado que los niños con DD tienen una menor capacidad para procesar conjuntos de letras que les son presentados de manera visual por un corto periodo de tiempo, en relación con niños típicos. Esta habilidad, llamada *span* atencional-visual, correlaciona positivamente con el desempeño lector, pero no con tareas de procesamiento fonológico, aportando evidencia de la independencia de ambas habilidades (Bosse et al., 2007; Germano et al., 2014). Asimismo, se ha demostrado que subgrupos de DD no muestran dificultades en el procesamiento fonológico, pero sí en el *span* atencional-visual. Por ejemplo, Bosse et al. (2007) reportaron que en dos grupos de niños con DD, conformados por 68 participantes franceses y 29 ingleses, el 44% y 35% respectivamente, presentaban un bajo desempeño en el *span* atencional-visual, sin mostrar alteraciones en el procesamiento fonológico. Resultados similares fueron publicados por Germano et al. (2014), quienes encontraron que, en una muestra de 33 niños brasileños, el 39% presentaban un bajo desempeño en el *span* atencional-visual, sin problemas fonológicos.

Los estudios que prueban esta hipótesis también han mostrado que el procesamiento fonológico y el *span* atencional-visual son predictores significativos e independientes del desempeño lector, mostrando esta última habilidad una mayor contribución (Bosse et al., 2007; Germano et al., 2014; Zoubrinetzky et al., 2014).

Hipótesis del Déficit en el Procesamiento Temporal Auditivo

Esta hipótesis propone que las dificultades fonológicas son el resultado de una dificultad en el procesamiento temporal auditivo en algunos casos de DD. Específicamente, se señala que un déficit en el análisis de estímulos presentados de manera sucesiva y rápida, impide una percepción nítida del lenguaje oral, dando lugar a dificultades en el reconocimiento y discriminación de fonemas o combinaciones de fonemas similares (como /da/ y /ba/), lo que a su vez ocasiona representaciones fonológicas pobres e imprecisas que afectarían la recuperación de los códigos fonológicos (Heim et al., 2008; Jiménez & Hernández-Valle, 2012; Tallal, 1980; Fostick et al., 2012), el desarrollo de la conciencia fonémica/fonológica y la correspondencia grafema-fonema (Farmer & Klein, 1995).

Las investigaciones pioneras de esta hipótesis demostraron que una proporción considerable de niños con DD o con problemas del lenguaje, mostraban dificultades para discriminar entre tonos o fonemas similares únicamente cuando estos se presentaban rápidamente, mientras que si el intervalo de tiempo entre los estímulos o la duración de los mismos se incrementaba, estos participantes mostraban un desempeño similar a niños normolectores (de Weirdt, 1988; Farmer & Klein, 1995; Tallal, 1980; Tallal & Percy, 1973). Por lo tanto, esta hipótesis no pretende explicar todos los casos de DD, sino un subgrupo en el que las dificultades en el procesamiento fonológico podrían atribuirse a dificultades no propiamente lingüísticas, sino perceptuales auditivas (Farmer & Klein, 1995; Tallal, 1980).

Estudios posteriores en diferentes idiomas han comprobado que algunos participantes con DD presentan problemas para discriminar entre estímulos auditivos, verbales o no verbales, que se

presentan con cortos intervalos de tiempo entre sí, o que son de breve duración (Cohen-Mimran & Sapiro, 2007; de Martino et al., 2001; Groth et al., 2011; Heiervang et al., 2002), aunque otros estudios no han replicado estos resultados (Breier et al., 2003; Heath et al., 1999; Schulte-Körne et al., 1998), o bien, han señalado que las dificultades encontradas tienen una baja o nula relación con el desempeño lector (Heath et al., 1999; Heiervang et al., 2002). Una crítica que ha recibido esta hipótesis consiste en señalar la ausencia de síntomas que deberían acompañar las supuestas dificultades en la discriminación de fonemas, como alteraciones en la comprensión del lenguaje oral y dificultades articulatorias, ya que, como consecuencia inmediata de una incorrecta percepción del lenguaje oral, se esperaría que los niños con DD exhibieran una comprensión inadecuada de las palabras similares entre sí, así como una pronunciación incorrecta, lo cual ocurre rara vez en esta población (Uppstad & Tønnessen, 2007).

Hipótesis Magnocelular

La hipótesis magnocelular sostiene que los déficits en el procesamiento fonológico no logran explicar la variedad de dificultades observadas en la población con DD, en particular las que podrían considerarse de tipo perceptivo-visual, como la confusión, inversión, transposición o rotación de letras (Stein & Walsh, 1997). Estas dificultades se explicarían mejor por anormalidades en el procesamiento de estímulos visuales, ocasionadas, según esta hipótesis, por alteraciones del componente magnocelular del sistema visual y su interacción con el componente parvocelular (Jiménez & Hernández-Valle, 2012; Lovegrove, 1996; Stein, 2001).

Estudios *post mortem* han demostrado que las capas magnocelulares del núcleo geniculado lateral del tálamo (estación de relevo de la vía visual) de los cerebros de personas con DD tienen una configuración diferente a la de la población típica, además de que contienen células de menor longitud (Galaburda & Livingstone, 1993; Livingstone et al., 1991). Estas diferentes configuraciones

serían responsables de que los niños con DD muestren menor sensibilidad al movimiento y a los contrastes (Lovegrove, 1996; Romani et al., 2001; Scheuerpflu, et al., 2004).

Aunque no se ha definido con precisión de qué manera las alteraciones en el sistema magnocelular afectarían el desarrollo de la habilidad lectora, se ha sugerido que los déficits en el procesamiento visual generarían representaciones visuales deficientes, causando dificultades para reconocer las letras (Heim et al., 2008). También se ha sugerido que las anomalías del núcleo geniculado lateral del tálamo se extenderían a la corteza parietal posterior (vía dorsal), afectando funciones como la atención visuoespacial, el control de los movimientos oculares y la visión periférica, resultando en sensaciones de que las letras se mueven, se confunden con otras letras o no se distinguen con claridad (Stein & Walsh, 1997).

Por contraparte, se ha reportado que las alteraciones magnocelulares en población con DD no son graves y no están presentes en la mayoría de los casos (Heim et al., 2008; Ramus et al., 2003; Stein, 2001), además de que se ha demostrado que algunas dificultades en la atención visual no se explican por alteraciones magnocelulares (Wright et al., 2012).

Hipótesis Cerebelar

Partiendo de la evidencia de que los casos de DD no muestran dificultades únicamente en el desarrollo de la habilidad lectora, sino que se observan en tareas perceptuales, motoras y cognoscitivas, la hipótesis cerebelar ha propuesto que las dificultades lectoras en la DD representan un síntoma más de un déficit global que consiste esencialmente, en una falta de automatización de habilidades motoras y cognoscitivas (Nicolson & Fawcett, 1990, 1999). Es decir, la población con DD experimentaría dificultades en cualquier habilidad que mediante la práctica debería automatizarse (Jiménez & Hernández-Valle, 2012).

De acuerdo con esta hipótesis, este déficit global se explicaría por una disfunción en el cerebelo (Nicolson & Fawcett, 1990, 1999) la cual, mediante diferentes rutas o efectos en cascada,

podría explicar la variedad de síntomas observados en esta población, incluyendo alteraciones en el procesamiento fonológico, las cuales serían secundarias a dificultades en el desarrollo y/o automatización de las habilidades articulatorias (Nicolson et al., 2001).

Los estudios que exploran esta hipótesis se han centrado en evaluar habilidades sensoriomotoras y cognoscitivas que involucran al cerebelo, y posteriormente comparan el desempeño de niños con DD con el de niños controles. Así, se ha documentado que la población con DD muestra un bajo desempeño para mantener el equilibrio en uno o dos pies, para mantener la estabilidad postural o en tareas de coordinación (Fawcett et al., 1996; Fawcett & Nicolson 1992; Nicolson & Fawcett 1990, 1994). Sin embargo, otros estudios han fallado en replicar estos resultados (Ashburn et al., 2020; Heim et al., 2008; Jeffries & Everatt, 2004; Waber et al., 2003; Wimmer et al., 1998), o sólo han encontrado afectaciones cerebelares en una baja proporción de casos de DD (Kaplan et al., 2001; Ramus et al., 2003).

Otras Alteraciones Cognoscitivas

Además de los déficits cognoscitivos específicos que se han estudiado dentro del contexto de las diferentes hipótesis de la DD, estudios realizados en diferentes países han mostrado una serie de afectaciones cognoscitivas asociadas con este trastorno. Por ejemplo, se ha documentado que las personas con DD muestran un bajo desempeño en diversos mecanismos de la atención visuoespacial y percepción visual (Facoetti et al., 2003; Franco-De-Lima et al., 2012; Germano et al., 2014; Heim et al., 2008; Lewandowska et al., 2014; Menghini et al., 2010; Wright et al., 2012); memoria de trabajo (Ghani & Gathercole, 2013; Howes et al., 1999; van Strien et al., 1990); memoria a corto plazo, visual y verbal (Varvara et al., 2014); inhibición y flexibilidad cognoscitiva (Franco-de-Lima et al., 2012; Kelly et al., 1989; Lewandowska et al., 2014; Protopapas et al., 2007) y fluidez verbal (Kelly et al., 1989; Menghini et al., 2010).

En un meta-análisis, Kudo et al. (2015) revisaron los hallazgos de 48 investigaciones que comparaban el desempeño de niños con dificultades lectoras y niños normolectores, en diversas variables cognoscitivas. Sus resultados indicaron que la población con DD mostró un desempeño significativamente más bajo (efectos grandes) que sus pares controles en tareas de procesamiento fonológico, denominación serial rápida, vocabulario, coeficiente intelectual verbal, deletreo y habilidades académicas (lectura de diferentes tipos de estímulos, escritura y habilidades matemáticas). También es frecuente que los niños con DD muestren puntajes más bajos en variables como memoria de trabajo verbal, memoria de corto plazo, procesamiento auditivo y funcionamiento ejecutivo (efectos medios); así como en el razonamiento, la memoria visuoespacial y las habilidades perceptuales y motoras (efectos pequeños).

Diversos estudios también muestran que la población hispanohablante con DD presenta deficiencias en conciencia fonológica (Cuetos et al., 2017; Goswami et al., 2011; Jiménez et al., 2009; Serrano & Defior, 2008; Soriano-Ferrer & Miranda, 2010), denominación serial rápida (Cuetos et al., 2017; Goswami et al., 2011; Guzmán et al., 2004; Jiménez et al., 2009; Outón & Ferraces, 2021; Soriano-Ferrer & Miranda, 2010), memoria de trabajo y otros procesos mnésicos (Cuetos et al., 2017; Jiménez et al., 2004; Jiménez et al., 2009; Soriano-Ferrer et al., 2014; Soriano-Ferrer & Miranda, 2010; Vera & Zanatta, 2019), percepción de sonidos, prosodia y habla (Cuetos et al., 2017; Goswami et al., 2011; Jiménez et al., 2009), acceso a los lexicones fonológicos (Suárez-Coalla et al., 2013), funciones ejecutivas como fluidez verbal y motora (Vera & Zanatta, 2019) y procesamiento ortográfico y sintáctico-semántico (Jiménez et al., 2010; Jiménez et al., 2013).

En conjunto, todos los hallazgos citados muestran que si bien el déficit lector es el síntoma nuclear de la DD, se acompaña de una gran cantidad de afectaciones cognoscitivas en una proporción considerable de casos de DD, dando sustento a la idea de que este trastorno es complejo, heterogéneo y de etiología multifactorial, por lo que el desarrollo típico de la lectura puede verse afectado por

diferentes alteraciones cognoscitivas (Bosse et al., 2007; Menghini et al., 2010; Nicolson et al., 2001; Wolf & Bowers, 1999).

Subtipos de Dislexia del Desarrollo

Las dificultades lectoras que presentan los niños con DD son heterogéneas, es decir, su desempeño lector puede variar ante la presentación de diferentes estímulos. Por ejemplo, en algunos casos la lectura de palabras irregulares o de alta frecuencia se encuentra relativamente conservada, mientras que la lectura de pseudopalabras está notoriamente afectada. En otros casos puede presentarse el patrón opuesto, o bien, un desempeño deficiente ante cualquier tipo de palabras (Castles & Coltheart, 1993). Los errores que se cometen durante la lectura también pueden diferir notoriamente entre caso y caso; en un niño con DD pueden predominar los errores que afectan la velocidad (vacilaciones, segmentaciones, repeticiones), mientras en otro niño pueden hacerlo los que afectan la precisión (adiciones u omisiones de fonemas, sustituciones u omisiones de palabras) o bien ambos pueden estar presentes en grado similar (Bakker, 2006). Adicionalmente, los déficits cognoscitivos que concurren en este trastorno son múltiples y variados.

A partir de la heterogeneidad observada en el desempeño lector, el tipo de errores y los diferentes perfiles cognoscitivos, se ha planteado que la DD es un trastorno heterogéneo en el que se pueden reconocer subtipos o variantes. Consecuentemente, en las últimas décadas se han desarrollado diferentes propuestas para clasificar la DD en subtipos, las cuales utilizan diversos procedimientos y criterios que pueden resumirse en tres grupos o categorías, a partir del criterio o factor de variabilidad en el que se basa la clasificación: desempeño lector discrepante, tipos de errores y perfiles cognoscitivos.

Desempeño Lector Discrepante

Este tipo de clasificaciones se basan en las discrepancias encontradas en el desempeño de individuos con DD en dos tareas de lectura cuyos estímulos requieren de un procesamiento cognoscitivo distinto. Por ejemplo, lectura de un solo vistazo vs lectura analítica; lectura de palabras irregulares vs pseudopalabras, etc.

Boder (1973) clasificó a una muestra de 107 individuos con DD de 8-16 años por medio de una tarea en la que se presentaba una serie de palabras en dos condiciones distintas: primero se mostraba la palabra durante un segundo (lectura de un solo vistazo). Si la palabra era leída correctamente, se continuaba con el siguiente estímulo, pero si la palabra era leída incorrectamente, se presentaba nuevamente pero ahora por más tiempo (10 segundos) para valorar si por medio del análisis-síntesis fonético (lectura analítica) podía ser leída correctamente. La cantidad de aciertos en cada una de las condiciones permitía inferir la estrategia principal de lectura y, por ende, asignar a los participantes a uno de tres grupos posibles. Con esta metodología 100/107 casos fueron asignados a los tres grupos propuestos: 67/100 integraron el grupo de DD disfonética; 10/100 integraron el grupo de DD diseidética; y finalmente 23/100 participantes fueron asignados al grupo de DD mixta.

La DD disfonética, de acuerdo con la propuesta de Boder, se caracteriza por un déficit en los procesos de análisis y síntesis fonéticos y las principales dificultades mostradas por los participantes de este subgrupo son adiciones y sustituciones de sílabas, además de sustituciones semánticas y fonológicas de palabras. El subtipo diseidético se caracteriza por presentar un déficit primario para reconocer palabras de un sólo vistazo, como una forma o imagen global, y la principal dificultad consiste en realizar una lectura permanentemente segmentada que se apoya en el análisis visual letra por letra. Finalmente, como su nombre lo indica, el subtipo mixto agrupa a los individuos que presentan ambos tipos de dificultades durante la lectura. Sin embargo, es importante mencionar que la asignación a cada uno de los grupos es esencialmente cualitativa, pues no se realizan procedimientos estadísticos de clasificación.

A pesar de la relevancia de los trabajos de Boder, en la actualidad, el procedimiento prototípico de la clasificación de la DD basada en el desempeño lector discrepante es el propuesto por el modelo de la doble ruta, un modelo teórico-práctico que permite clasificar la dislexia en tres subgrupos: fonológica, de superficie y mixta. La propuesta central del modelo es que los lectores

competentes utilizan alternadamente dos vías distintas para la lectura: la vía léxica, la cual permite leer palabras irregulares y regulares de alta frecuencia, y la vía subléxica, que se utiliza para la lectura de palabras regulares de baja frecuencia y pseudopalabras (Castles, 2006).

La vía léxica está relacionada con procesos de reconocimiento y asociación global entre la palabra y su etiqueta léxica, mientras que la vía subléxica se basa en la aplicación de las reglas de conversión grafema-fonema, por lo que permite la lectura de palabras regulares de baja frecuencia y es el único medio posible para realizar la lectura de pseudopalabras. Las rutas léxica y subléxica pueden afectarse de manera conjunta, dando paso a una dislexia mixta, o bien pueden afectarse de manera selectiva; si se afecta la ruta léxica, el cuadro clínico resultante es una dislexia de superficie, caracterizada por una lectura deficiente de palabras irregulares y una lectura relativamente normal de pseudopalabras, mientras que si se afecta la ruta subléxica el resultado es una dislexia fonológica, donde los procesos de conversión grafema-fonema se encuentran afectados y, por ende, la lectura de pseudopalabras, mientras que la lectura de palabras irregulares es relativamente normal.

Castles y Coltheart (1993) fueron los primeros autores en realizar un estudio multicaso para clasificar a niños con DD usando el modelo de la doble ruta. Su muestra estaba integrada por 53 niños varones de 8 a 14 años, angloparlantes, con coeficiente intelectual promedio, sin antecedentes de enfermedades neurológicas o daño cerebral y todos mostraban un importante retraso en la adquisición de la lectura (18 meses o más). Para valorar el desarrollo de las rutas léxica y subléxica utilizaron una lista de treinta palabras irregulares y treinta pseudopalabras. Los participantes con DD y un grupo de niños normolectores, emparejados en edad cronológica, leyeron ambas listas de estímulos. Los autores registraron los aciertos en cada una de las dos listas, sin tomar en consideración el tiempo. Los puntajes obtenidos por el grupo normolector fueron utilizados para calcular valores de lectura normales o esperados, por medio de regresión lineal, utilizando dos procedimientos distintos. El primero (puro/duro) consistió en estimar el desempeño lector en ambas

vías en función de la edad, con un intervalo de confianza al 90%. Con este procedimiento, encontraron que el 15% de su muestra mostraba una DD fonológica, el 19% una DD de superficie y, el 57% una DD mixta, mientras que el 9% obtuvo resultados normales en ambas vías.

Un segundo procedimiento (llamado suave/relativo) consistió en estimar el desarrollo de la vía léxica como función de la vía subléxica y viceversa, por medio de regresión lineal, con un intervalo de confianza al 90%, prescindiendo de la edad. Sus resultados mostraron que 45/53 participantes mostraban un patrón de disociación entre las rutas léxica y subléxica: el 30% presentaba una DD de superficie; el 55% mostraban una DD fonológica; el 6% de los participantes presentaron una DD mixta y el 9% de los participantes no mostraron déficit (desempeño dentro de los rangos normales en ambas vías).

Desde entonces, múltiples estudios se han realizado para clasificar a niños con DD, siguiendo la propuesta del modelo de la doble ruta, como se resume en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1

Resumen de Resultados Obtenidos en Diferentes Estudios con el Procedimiento Puro/Duro Para Identificar Subtipos de DD Usando el Modelo de la Doble Ruta

Autor	<i>n</i>	%DDF	%DDS	%DDM	%SD	Idioma	Indicador
Castles & Coltheart, 1993.	53	15	19	57	9	Inglés	Aciertos
Manis et al., 1996.	51	10	10	76	4	Inglés	Aciertos
Stanovich et al., 1997.*	68	9	12	75	4	Inglés	Aciertos
Talcott et al., 2013.	69	38	19	43	0	Inglés	Aciertos
Wang et al., 2014.	91	24	10	SID	SID	Inglés	Aciertos
Wybrow & Hanley, 2015.	41	2	5	80	12	Inglés	Aciertos
Genard et al., 1998.	75	3	23	67	8	Francés	Aciertos
Sprenger-Charolles et al., 2000.	31	10	19	68	3	Francés	Aciertos
	31	16	19	52	13	Francés	Latencia
	31	0	6	SID	SID	Francés	Aciertos + Latencia
Ziegler et al., 2008.*	24	8	21	46	25	Francés	Aciertos
	24	17	21	42	21	Francés	Latencia
Jiménez & Ramírez, 2002.	89	4	20	50	26	Español	Latencia/ Caracteres
Jiménez et al., 2009.	35	8	23	43	26	Español	Aciertos
	35	11	14	54	20	Español	Latencia

Nota. ***n*** = tamaño de la muestra; %**DDF** = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo fonológica; %**DDS** = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo de superficie; %**DDM** = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo mixta; %**SD** = porcentaje de participantes sin déficit o sin clasificar; **Idioma** = lengua materna de los participantes; **Indicador** = indicador (es) del desempeño lector en el que se basa la clasificación; **SID** = sin información disponible; **Latencia** = tiempo transcurrido entre la presentación del estímulo y la primera emisión verbal; **Lat/Carac** = latencia dividida entre el total de caracteres del estímulo.

* Datos publicados en Sprenger-Charolles et al., 2011.

Tabla 2

Resumen de Resultados Obtenidos en Diferentes Estudios con el Procedimiento Suave/Relativo Para Identificar Subtipos de DD Usando el Modelo de la Doble Ruta

Autor	<i>n</i>	%DDF	%DDS	%DDM	%SD	Idioma	Indicador
Castles & Coltheart, 1993.	53	55	30	6	9	Inglés	Aciertos
Manis et al., 1996.	51	33	29	10	28	Inglés	Aciertos
Stanovich et al., 1997.	68	25	22	28	25	Inglés	Aciertos
Howes et al., 2003.	45	89	4	7	0	Inglés	Aciertos
Wybrow & Hanley, 2015.	41	37	24	27	12	Inglés	Aciertos
Genard et al., 1998.	75	4	56	3	37	Francés	Aciertos
Sprenger-Charolles et al., 2000.	31	52	32	3	13	Francés	Latencia
Ziegler et al., 2008.	24	17	29	0	54	Francés	Aciertos
	24	25	46	0	29	Francés	Latencia
Jiménez & Ramírez, 2002.	89	18	53	SID	SID	Español	Lat/Carac
Jiménez et al., 2009.	35	23	46	0	31	Español	Lat/Carac
	35	3	3	0	94	Español	Aciertos

Nota. ***n*** = tamaño de la muestra; %**DDF** = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo fonológica; %**DDS** = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo de superficie; %**DDM** = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo mixta; %**SD** = porcentaje de participantes sin déficit o sin clasificar; **Idioma** = lengua materna de los participantes; **Indicador** = indicador (es) del desempeño lector en el que se basa la clasificación; **SID** = sin información disponible; **Latencia** = tiempo transcurrido entre la presentación del estímulo y la primera emisión verbal; **Lat/Carac** = latencia dividida entre el total de caracteres del estímulo.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, con el procedimiento de clasificación más riguroso (puro/duro), el subgrupo con mayor prevalencia es el de DD mixta en todos los estudios. Respecto a los subtipos específicos de DD, en los estudios realizados con niños angloparlantes se observa una ligera mayor prevalencia de DD fonológica, mientras que en los estudios realizados con niños hablantes de francés y español se observa el patrón opuesto, es decir, más casos de DD de superficie. Con el procedimiento suave/relativo, como se aprecia en la Tabla 2, el hecho más destacado es que el grupo de DD mixta se reduce considerablemente, toda vez que este procedimiento es más laxo y muchos de estos participantes son reasignados a los otros subgrupos de DD, entre los cuales se mantienen las tendencias ya mencionadas.

Es importante mencionar que a diferencia de los estudios realizados en niños hablantes de inglés, en los que no se suele medir el tiempo de lectura, los estudios realizados con niños hispanohablantes han sustituido la variable aciertos (en las tareas de lectura de palabras y pseudopalabras) por indicadores de tiempo, como latencia (tiempo transcurrido desde la presentación del estímulo hasta la primera emisión verbal) o latencia/caracteres (latencia dividida entre el total de caracteres del estímulo presentado), ya que se ha documentado que en idiomas transparentes, la velocidad lectora es una variable más sensible a las dificultades lectoras que la precisión (Jiménez et al., 2009; Wimmer, 1996), además de que no se dispone de palabras irregulares. Algunos estudios realizados en niños francoparlantes también han incluido esta variable al realizar sus clasificaciones (Sprenger-Charolles et al., 2000; Ziegler et al., 2008).

También cabe mencionar que, en las clasificaciones realizadas con el modelo de la doble ruta, no es habitual el análisis de los errores cometidos durante las tareas de lectura, si bien algunos estudios lo han incluido, con resultados poco concluyentes (Manis et al., 1996; Jiménez & Ramírez, 2002). Tampoco es frecuente la inclusión de variables cognoscitivas potencialmente relacionadas con el desarrollo de la habilidad lectora, más allá de algunas tareas utilizadas como medidas convergentes (tareas de decisión léxica y conciencia fonológica), por lo que no es claro en qué procesos cognoscitivos se diferencian la DD de superficie de la DD fonológica (Castles, 2006). Jiménez et al. (2009) incluyeron más variables, pero no encontraron diferencias relevantes entre los subgrupos de DD.

Tipos de Errores

Este tipo de clasificación se basa principalmente en la clasificación y cuantificación de los errores cometidos durante tareas de lectura. El mejor ejemplo de esta categoría de estudios es el propuesto por el modelo de equilibrio (*balance model*, en inglés), el cual es una propuesta teórico-práctica desarrollada en holandés (ortografía menos opaca que el inglés) que propone que ambos

hemisferios cerebrales participan en la adquisición de la lectura, pero en fases diferentes del desarrollo: el hemisferio derecho participa predominantemente en las fases iniciales, ya que para los lectores incipientes la lectura es una tarea que requiere de un riguroso procesamiento visuoespacial, mientras que el hemisferio izquierdo tiene mayor participación en las fases avanzadas, ya que conforme se va adquiriendo la lectura, y una vez que el reconocimiento y discriminación de las letras se ha automatizado, requiere de mayor procesamiento sintáctico y semántico (Bakker, 1992).

Para el modelo de balance, el desarrollo normal de la lectura implicaría una transición donde el hemisferio derecho va cediendo gradualmente participación al hemisferio izquierdo. Si esta transición no se da de manera correcta, podrían surgir dos tipos de DD: perceptual (tipo P) y lingüística (tipo L). La DD tipo P ocurre cuando el hemisferio derecho no cede participación al hemisferio izquierdo y la dificultad resultante sería una lectura lenta y segmentada, donde destacan los errores que consumen tiempo o afectan la velocidad lectora (repetición, segmentación, vacilación, etc.), pero sin afectar gravemente la precisión. La DD tipo L sería consecuencia de una implicación prematura del hemisferio izquierdo en la lectura, y las dificultades encontradas serían una lectura rápida pero imprecisa, en la que destacan los errores que afectan la precisión (sustituciones, omisiones o adiciones de fonemas) (Dryer et al., 1999).

Siguiendo los planteamientos de este modelo, Bakker et al. (1990) clasificaron a una muestra de 174 niños con DD de entre 8-12 años, que leyeron un texto en voz alta mientras eran grabados para posteriormente contabilizar en cada participante el número y tipo de errores. Los participantes eran asignados al grupo de DD tipo P cuando se cumplían dos condiciones: 1) la cantidad de errores que consumen tiempo era mayor a la media grupal; y 2) la cantidad de errores sustantivos era igual o menor a la media grupal. El patrón opuesto era condición necesaria para asignar a un niño al grupo de DD tipo L. Utilizando este procedimiento, 76/174 participantes no pudieron clasificarse en ninguno

de los grupos, mientras que el 56.3% de sus participantes (98/174) fueron asignados a los grupos tipo P (49/98) y tipo L (49/98).

Siguiendo la metodología propuesta por este modelo, se han clasificado muestras de niños con DD, hablantes del holandés, inglés o italiano. Los principales resultados se resumen en la Tabla 3, en la que se observa que el grupo más numeroso es el grupo sin clasificar o mixto (excepto en el estudio de Masutto et al., 1994). Respecto a los subtipos de DD específicos, se observa una prevalencia muy similar entre el tipo P y el L en los estudios con muestras de hablantes del holandés o inglés, mientras que en italiano se observa mayor prevalencia de DD tipo P.

Tabla 3

Resumen de Resultados Obtenidos en Diversos Estudios Realizados Usando el Modelo de Balance

Autor	<i>n</i>	%DDP	%DDL	%SC	Idioma	Indicador
Bakker & Vinke, 1985.	136	28	29	43	Holandés	Tipo de errores
Bakker et al., 1990.	174	28	28	44	Holandés	Tipo de errores y tiempo de lectura
van Strien et al., 1990.	110	34	32	34	Holandés	Tipo de errores y tiempo y de lectura
Jonkman et al., 1992.	151	30	26	44	Holandés	Tipo de errores y tiempo y de lectura
Dryer et al., 1999.	75	25	28	47	Inglés	Tipo de errores
Masutto et al., 1994.	38	47	26	26	Italiano	Precisión y tiempo de lectura
Lorusso et al., 2011.	123	33	15	52	Italiano	Tipo de errores y tiempo de lectura

Nota. *n* = tamaño de la muestra; %DDP = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo tipo P; %DDL = porcentaje de participantes con dislexia del desarrollo tipo L; %SC = porcentaje de participantes sin clasificar; **Idioma** = lengua materna de los participantes; **Indicador** = indicador (s) del desempeño lector en el que se basa la clasificación.

Adicionalmente, para diferenciar a los subgrupos de DD tipo P y tipo L y probar las bases teóricas del modelo, algunos estudios han incluido algunas variables cognoscitivas, si bien las diferencias entre los distintos subtipos de DD han sido discretas. Por ejemplo, van Strien et al. (1990) compararon a dichos subgrupos en tareas de fluidez verbal, capacidad de retención audioverbal, memoria verbal, figuras incompletas, construcción con cubos, rotación de imágenes y memoria de trabajo visuoespacial, encontrando que ambos subgrupos difirieron únicamente en la tarea de rotación

de imágenes (los participantes con DD tipo L puntuaban significativamente más bajo que el grupo de DD tipo P).

En un estudio similar, Jonkman et al. (1992) reportaron que los participantes con DD mostraban una latencia más larga que un grupo control en una tarea de atención espacial, pero no hubo diferencias entre los subgrupos tipo P y L, mientras que Dryer et al. (1999) reportaron que los niños con DD tipo P mostraron un desempeño significativamente mejor que el grupo de DD tipo L en una tarea de habilidades fonéticas.

Perfiles Cognoscitivos

Este tipo de clasificaciones son las más antiguas y consisten en elaborar subgrupos a partir del desempeño de los participantes en una o varias habilidades cognoscitivas. Posteriormente se agrupan utilizando procedimientos estadísticos y/o planteamientos teóricos.

Mattis et al. (1975) aplicaron una batería de pruebas neuropsicológicas a una muestra de 29 niños con edad promedio de 11-12 años con DD para estudiar la presencia de distintos perfiles cognoscitivos. Sus resultados mostraron tres subgrupos que denominaron de la siguiente manera: 1) trastorno del lenguaje; 2) descoordinación articulatoria y grafomotora; 3) trastorno de la percepción visuoespacial. El primer grupo estaba integrado por 8/29 participantes y se caracterizó por mostrar alteraciones del lenguaje, principalmente dificultades en la denominación y en la sintaxis y su lectura carecía de precisión en la relación fonema-grafema. El segundo grupo tuvo 14/29 participantes, quienes mostraron alteraciones motoras del habla y falta de coordinación grafomotora, y su lectura presentaba omisiones de consonantes y de sílabas, además de perseveraciones, confusiones articulatorias y transposiciones de vocales y consonantes. Finalmente, el tercer grupo incluyó 4/29 sujetos que presentaban alteraciones de la percepción visuoespacial y en su lectura se apreciaban dificultades para reconocer las letras. Tres de 29 participantes no se pudieron clasificar dentro de los subgrupos reportados. Los autores también reportaron estas tres variantes de dislexia en una muestra

de 53 participantes con daño cerebral adquirido: 25/53 en el grupo uno; 16/53 en el grupo dos; y 9/53 en el grupo tres. Cinco participantes de esta muestra no se pudieron clasificar.

Heim et al. (2008) clasificaron una muestra de 45 individuos con DD de tercer año de primaria aplicando pruebas para evaluar cinco funciones cognoscitivas frecuentemente relacionadas con este trastorno: conciencia fonológica, discriminación auditiva de sonidos, funciones magnocelulares (velocidad para identificar el movimiento de un estímulo), tareas de automatización y atención visual. Los resultados fueron comparados con un grupo control normolector de edad y grado escolar similar. Encontraron tres subgrupos de DD. El primer grupo (16/45) mostró un bajo rendimiento en tareas fonológicas, auditivas y de funciones magnocelulares; el segundo grupo (15/45) mostraba déficit únicamente en tareas fonológicas; el tercer grupo (14/45) mostraba únicamente un desempeño bajo en tareas de atención visual.

Subtipos de Dislexia del Desarrollo Basados en la Hipótesis del Doble Déficit

En los últimos años, la hipótesis del doble déficit ha sido uno de los modelos más replicados para elaborar subtipos de DD usando como referencia el desempeño en procesos cognoscitivos. Esta propuesta sostiene que las alteraciones en el procesamiento fonológico y en la denominación serial, son factores que afectan de manera independiente el desarrollo de la lectura: las alteraciones en el procesamiento fonológico impiden la adecuada segmentación de las unidades más elementales del lenguaje e impiden realizar representaciones fonológicas estables, mientras que las alteraciones en la denominación serial afectan la integración de la información visuo-lingüística y motora (Wolf & Bowers, 2000). De acuerdo con esta hipótesis, es posible clasificar los casos de DD en tres grupos: un grupo en el que únicamente se observa un déficit fonológico (déficit fonológico); un segundo grupo en el que existe un déficit en la denominación serial (déficit en denominación); y un tercer grupo en el que ambas habilidades están afectadas (doble déficit).

Seguendo los postulados de esta hipótesis, en los últimos años se han realizado distintos estudios para clasificar a muestras de niños con DD, hablantes de diferentes idiomas, con resultados variables desde el punto de vista de las proporciones de cada subtipo, pero consistente al reportar los tres subgrupos en diferentes estudios, como se puede apreciar en la Tabla 4.

Tabla 4

Resumen de Resultados Obtenidos en Diversos Estudios Realizados con el Procedimiento de la Hipótesis del Doble Déficit

Autor	<i>n</i>	Idioma	Tareas	PC	Distribución de los grupos
Lovett et al., 2000.	166	Inglés	CF, DS	< 1 DE	Sin clasificar 16%; clasificados 84% (doble déficit 54%; déficit en denominación 24%; déficit en conciencia fonológica 22%)
Compton et al., 2001.	476	Inglés	CF, DS	< 1 DE	Sin clasificar 22%; clasificados 78% (doble déficit 45%; déficit en denominación 12%; déficit en conciencia fonológica 43%)
Katzir et al., 2008.	112	Inglés	CF, DS	< 1 DE	Sin clasificar 8%; doble déficit 52%; déficit denominación 15%; déficit fonológico 26%
Jiménez et al., 2008.	89	Español	CF, DS	< 1 DE	Sin clasificar 63%; doble déficit 21%; déficit denominación 6%; déficit fonológico 10%
Vaessen et al., 2009.	162	Holandés	CF, DS	< 1 DE	Doble déficit 41%; déficit denominación 11%; déficit fonológico 32%; sin déficit 17%
Araújo et al., 2010.	22	Portugués	CF, DS	< 1 DE	Sin clasificar 14%; doble déficit 50%; déficit denominación 18%; déficit fonológico 18%
Moura et al., 2020.	85	Portugués	CF, DS	< 1 DE	Sin clasificar 5%; doble déficit 62%; déficit denominación 8%; déficit fonológico 25%

Nota. *n* = tamaño de la muestra; **Idioma**= lengua nativa de los participantes; **PC** = punto de corte elegido para considerar el desempeño como deficitario; **CF** = conciencia fonológica; **DS** = denominación serial.

Al igual que en los modelos anteriores, destaca el hecho de que la mayoría de las muestras presentan doble déficit, es decir, un perfil mixto de afectaciones cognoscitivas, así como el hecho de que en todos los estudios hubo un subgrupo de participantes que evidenciaron un desempeño normal en ambas habilidades (sin clasificar). Respecto a los subtipos de déficit único, el grupo con déficit fonológico se presenta con mayor frecuencia en la mayoría de los estudios.

Desafortunadamente, estos estudios no suelen incluir en sus análisis el tipo de errores durante la lectura, ni otras variables cognoscitivas potencialmente relacionadas con la habilidad lectora, por lo

que las posibles explicaciones entre el desempeño lector y los déficits cognoscitivos están circunscritas solamente a la conciencia fonológica y la denominación serial rápida.

Planteamiento del Problema

La DD o TEAp con afectación de la lectura (velocidad y/o precisión) es el trastorno específico del aprendizaje más frecuente en la edad escolar. Es un trastorno heterogéneo que se ha asociado con múltiples déficits cognoscitivos, por lo que resulta relevante identificar el conjunto de variables cognoscitivas que podrían afectar su desarrollo, así como la contribución específica de cada una sobre la velocidad y precisión lectora.

Además de la heterogeneidad observada en los perfiles cognoscitivos de la población con DD, se ha documentado consistentemente que su desempeño lector y el tipo de errores que cometen también muestran una gran variabilidad, por lo que en las últimas décadas se han desarrollado diferentes procedimientos para identificar subtipos o variantes de este trastorno.

Desafortunadamente, casi la totalidad de las investigaciones realizadas con esta población, han priorizado el estudio de una variable en detrimento de las otras. Es decir, cuando se ha elaborado una clasificación basada en las discrepancias del desempeño lector (modelo de la doble ruta, por ejemplo), el análisis de los errores cometidos y las habilidades cognoscitivas potencialmente relacionadas con el desarrollo y/o funcionamiento de la habilidad lectora han sido dejados de lado.

De manera similar, los estudios de clasificación basados en el número y tipo de errores que se cometen durante la lectura (modelo de balance), han incluido sólo de manera periférica algunas variables cognoscitivas.

Por su parte, las clasificaciones basadas en la identificación y agrupación de casos a partir de la similitud de los déficits cognoscitivos observados, no han incluido en sus estudios el análisis de los errores. Dentro de este grupo, el procedimiento más replicado ha sido el propuesto por la hipótesis del doble déficit, el cual, además de no analizar los errores cometidos por los subgrupos de DD identificados, circunscribe la exploración cognoscitiva a las variables de interés teórico dentro de su

propia propuesta (procesamiento fonológico y denominación serial rápida), limitando la identificación de otras afectaciones cognoscitivas de relevancia.

Los criterios adoptados en las diversas investigaciones dificultan la integración de los distintos hallazgos, lo que sumado al hecho de que los estudios suelen enfocarse en niveles distintos del fenómeno (mecanismos cognoscitivos subyacentes o desempeño y errores ante diversas tareas y/o estímulos de lectura), dificulta la formación de un cuadro amplio y a la vez preciso sobre los distintos subtipos de DD.

La información obtenida con los diversos procedimientos de clasificación es relevante, complementaria y podría integrarse dentro de un mismo estudio, dando como resultado una caracterización más completa de los distintos subtipos de DD que permita responder si, por ejemplo, existen diferentes afectaciones cognoscitivas entre los subtipos de DD fonológica y de superficie, o si un grupo se diferencia del otro en el número y tipo de errores cometidos; o bien, si la DD tipo P y la tipo L muestran diferentes afectaciones cognoscitivas; o si los casos de DD con déficit fonológico difieren en el tipo y/o número de errores que cometen los casos de DD con déficit en denominación serial rápida.

Un estudio que consiga responder a estas preguntas permitiría ahondar en la descripción de los distintos subtipos de DD en español y esbozar relaciones más estrechas entre los déficits cognoscitivos y la manera en la que afectan el desarrollo de la habilidad lectora. También serviría de antecedente para diseñar programas de intervención apropiados a cada subtipo de este trastorno, mejor orientados y basados en evidencia.

Objetivo

Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) identificar las variables cognoscitivas afectadas en una muestra de niños hablantes del español con DD y estudiar su relación con el desempeño lector; 2) realizar una clasificación de la muestra en subtipos de DD, utilizando tres de los

procedimientos más replicados en los últimos años: modelo de la doble ruta (desempeño lector discrepante), modelo de balance (tipo y número de errores) e hipótesis del doble déficit (perfiles cognoscitivos), comparando en los subgrupos identificados sus perfiles cognoscitivos y la cantidad y tipo de errores cometidos.

Hipótesis

Tomando en consideración la evidencia empírica, las hipótesis del presente trabajo son: 1) que los niños con DD presentan un perfil heterogéneo, en el cual varias habilidades cognoscitivas relacionadas con la adquisición de la habilidad lectora se encuentran afectadas; y 2) los subgrupos de DD resultantes de los diversos procedimientos de clasificación mostrarán diferentes perfiles cognoscitivos caracterizados por patrones de errores específicos.

Método

Participantes

Se evaluaron 134 niños provenientes de cinco escuelas primarias públicas del Estado de México (3) y Morelos (2) para conformar la muestra. La muestra final se integró por 80 niños: 40 niños conformaron el grupo de participantes con DD (GDD) y 40 niños conformaron el grupo control (GC). Al momento de la evaluación cursaban entre 2do y 6to año de primaria. Todos hablaban el español como lengua materna. En la Tabla 5 se muestra la distribución de los participantes por grado y sexo.

Tabla 5

Distribución de los Participantes por Grado y Sexo en Ambos Grupos

Grupo/grado		2do	3ro	4to	5to	6to	Total
GDD	Niños	6	4	4	3	3	20
	Niñas	7	2	5	5	1	20
	Total	13	6	9	8	4	40
GC	Niños	6	5	4	2	3	20
	Niñas	7	3	4	6	0	20
	Total	13	8	8	8	3	40

Nota: GDD Grupo de Dislexia del desarrollo; GC Grupo Control

Todos los participantes fueron inicialmente identificados por sus profesores como niños con posibles problemas de aprendizaje o como lectores típicos (GC). Posteriormente se les invitó a participar en el estudio. Los participantes y tutores que aceptaron la invitación firmaron cartas de asentimiento y consentimiento informado, respectivamente (Anexo 1), aprobadas previamente por la Comisión de Ética de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (Oficio: CE/FESI/032018/1235).

Después de clasificar a los niños con GDD, los participantes controles se fueron incluyendo procurando que estuvieran emparejados con los niños del GDD en edad, escuela, grado y grupo escolar, siempre que fuera posible (Anexo 2).

Muestreo

La selección de los participantes fue por conveniencia, no probabilística.

Criterios de Inclusión

Se incluyó a niños que tuvieran al menos 7 años, que hablaran el español como primera lengua, que cursaran al momento de la evaluación entre 2do y 6to año de primaria y que cumplieran con los criterios diagnósticos del DSM-5 (APA, 2013):

- a) dificultad en el aprendizaje y utilización de las aptitudes lectoras durante un periodo de al menos seis meses (velocidad o precisión), habiendo recibido la instrucción escolar debida;
- b) que las habilidades afectadas estuvieran sustancialmente por debajo de lo esperado ($<1DE$) para la edad cronológica del niño e interfirieran significativamente con el rendimiento académico;
- c) que estas dificultades surgieran en la edad escolar y;
- d) que no se explicaran mejor por discapacidad intelectual u otros trastornos mentales.

Debido a que la DD suele presentarse con frecuencia acompañada de dificultades en la escritura, habilidades matemáticas y problemas atencionales, se aceptó a los niños con DD que también tuvieran reporte de estas dificultades, según la opinión de sus profesores.

Criterios de Exclusión

Se descartó la participación de aquellos niños que tuvieran reporte de daño o disfunción cerebral adquirida, problemas de lenguaje, diagnóstico de patologías neurológicas o psiquiátricas, que tomaran fármacos que afectaran de manera importante el funcionamiento del Sistema Nervioso Central, desventaja social, o que no cumplieran con los criterios diagnósticos del DSM-5, en el caso de los participantes del GDD.

Procedimiento

La valoración neuropsicológica se realizó en dos fases. En la primera de ellas (diagnóstica), se verificó que los participantes cumplieran con los criterios de inclusión para conformar cada uno de

los dos grupos. En la segunda fase (exploración cognoscitiva) se realizó una amplia valoración de las habilidades cognoscitivas reportadas en la literatura que están potencialmente relacionadas con la habilidad lectora. Las evaluaciones se realizaron casi siempre dentro de las escuelas a las que acudían los niños (en un aula desocupada, biblioteca, o espacio abierto alejado de estímulos distractores tanto como fuera posible), excepto en cinco casos, que se realizaron en un consultorio de la Clínica Universitaria para la Salud Integral de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Fase Diagnóstica

Se realizó una entrevista con los padres o tutores para descartar la presencia de enfermedades psiquiátricas, neurológicas o desventaja social en cada uno de los participantes. Cuando los padres no pudieron acudir, se les mandó un formato de entrevista.

También se midió el rendimiento intelectual con la Escala Wechsler de Inteligencia para Niños versión IV (WISC-IV por sus siglas en inglés, Wechsler, 2007). Todos los niños debían obtener un Coeficiente Intelectual Total (CIT) ≥ 85 . Adicionalmente, para obtener una medición de la aptitud intelectual de cada niño, removiendo la influencia de la memoria de trabajo (variable que se planeó incluir en análisis posteriores), se calculó el Índice de Capacidad General (ICG), siguiendo el procedimiento sugerido por Flanagan y Kaufman (2008).

Finalmente, se midió el desempeño lector con la prueba Lectura de Palabras de la Batería Neuropsicológica para la Evaluación de los Trastornos del Aprendizaje (BANETA, Yáñez & Prieto, 2013), la cual mide la precisión para leer palabras y pseudopalabras (número de estímulos leídos correctamente) y los tiempos empleados en su lectura, es decir, la velocidad lectora (en la sección de instrumentos se describe con detalle la tarea). Para los niños con DD se consideró déficit lector un desempeño por debajo de 1 DE en la precisión lectora, o mayor a 1 DE en 2/4 indicadores de velocidad lectora, mientras que los niños del GC debían obtener puntajes dentro del rango promedio en la precisión y la velocidad lectora. Aunque la prueba arroja puntuaciones percentiles, se realizó la

conversión a puntuaciones z , tomando como referencia los datos normativos reportados por las autoras. La precisión lectora tiene una puntuación $\alpha = .83$ (no se reporta el α de la velocidad lectora, debido a su naturaleza).

Para facilitar la interpretación de los resultados, el CIT y el ICG se convirtieron a puntuaciones z , utilizando como referencia los datos normativos reportados por los autores.

La duración de la sesión fue de aproximadamente 80 minutos (sin incluir la entrevista con los padres), y se dio un descanso de 5-10 minutos a mitad de ésta.

En la Tabla 6 se resumen las puntuaciones de ambos grupos en las variables de diagnóstico. De acuerdo con lo esperado, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos en la edad, pero sí en la velocidad y precisión lectoras, con el GDD obteniendo puntajes significativamente más bajos que el GC.

Tabla 6

Comparación Entre Grupos (GC vs GDD) en Edad, Inteligencia y Tareas de Lectura (ANOVA de un factor)

	GC	GDD	F	p^*	n^2 parcial
	Media (DE)	Media (DE)			
Edad ($n = 80$) ^a	9.22 (1.45)	9.02 (1.49)	.399	.529	.005
Coefficiente Intelectual Total ($n = 80$) ^b	-.02 (.59)	-.61 (.33)	30.081	< .000*	.278
Índice de Capacidad General ($n = 80$) ^b	-.14 (.55)	-.54 (.34)	15.343	< .000*	.164
Palabras frecuentes – velocidad ($n = 68$) ^b	.23 (.52)	-2.52 (2.10)	55.172	< .000*	.455
Palabras infrecuentes – velocidad ($n = 68$) ^b	.24 (.58)	-2.71 (2.22)	56.436	< .000*	.461
Pseudopalabras – velocidad ($n = 68$) ^b	.13 (.62)	-2.45 (2.25)	41.387	< .000*	.385
Pseudohomófonos – velocidad ($n = 68$) ^b	.35 (.58)	-1.64 (1.58)	47.713	< .000*	.420
Precisión ($n = 68$) ^b	.20 (.50)	-1.62 (1.21)	65.600	< .000*	.498

Nota. GC = grupo control; GDD = grupo dislexia del desarrollo; DE = desviación estándar; n^2 parcial = indicador del

tamaño del efecto; n = tamaño de la muestra. Cuando no se disponía del dato de un participante, su contraparte del otro grupo fue removido, para mantener los grupos con el mismo número de participantes; debido a que en el GDD seis niños fueron incapaces de leer o escribir cualquier estímulo, sus pares controles fueron removidos en esas comparaciones.

^a edad en años; ^b puntuaciones z .

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Respecto al nivel de inteligencia, a pesar de que las medias de ambos grupos estuvieron dentro de los rangos normales en las puntuaciones de CIT e ICG, el GDD obtuvo puntajes significativamente más bajos que el GC. Por lo tanto, en los análisis subsecuentes se controló la posible influencia del nivel de inteligencia sobre las otras variables evaluadas.

Fase de Exploración Cognoscitiva

Esta fase se realizó en dos sesiones, con una duración aproximada de 80 y 30 min., respectivamente, con un descanso de 5-10 minutos a la mitad de la primera sesión. Durante esta fase se realizaron tareas que evalúan diversas habilidades cognoscitivas frecuentemente relacionadas con el desarrollo de la lectura, además de tareas de escritura, lectura y comprensión de textos, y la lectura de tres listas experimentales de palabras. El orden de aplicación de las pruebas fue el mismo para todos los participantes y se describe a continuación:

Sesión 1. Atención visual, procesamiento fonológico, denominación serial rápida, repetición, comprensión lectora, decisión léxica, escritura y reconocimiento de símbolos alfanuméricos. Todas las tareas pertenecientes a la BANETA.

Sesión 2. Lectura de lista experimental de 36 pseudopalabras, Test de Palabras y Colores Stroop, Test de los Cinco Dígitos, lectura de lista experimental de 36 pseudohomófonos, tareas de fluidez verbal fonológica y semántica, tarea de coordinación y lectura de lista experimental de 36 palabras de alta frecuencia.

Variables e Instrumentos

Fase Diagnóstica

Historia Clínica. Se utilizó un formato de historia clínica que explora de manera general aspectos personales del desarrollo, heredofamiliares, así como la aparición y el curso de las dificultades de aprendizaje (Anexo 3).

Inteligencia. Para medir el CIT de los niños se utilizó la WISC-IV (Wechsler, 2007), ya que cuenta con normas para población mexicana. Se aplicaron las 10 subpruebas indispensables para obtener el CIT y los índices que componen dicha puntuación. Se consideró normal un CIT ≥ 85 . Las puntuaciones índice se transformaron a puntuaciones z .

Como se mencionó anteriormente, con la finalidad de obtener una medida de habilidad intelectual general independiente del desempeño en las tareas de memoria de trabajo, se calculó el ICG, siguiendo el procedimiento sugerido por Flanagan y Kaufman (2008). Los ICG de todos los participantes también se convirtieron a puntuaciones z .

Lectura. Para evaluar la lectura se utilizó la tarea Lectura de Palabras de la BANETA, la cual es una batería que cuenta con normas para población mexicana de edad escolar de entre 7 y 12 años. La tarea consiste en leer, con tanta velocidad y precisión como sea posible, cuatro listas con 16 estímulos cada una: palabras de alta frecuencia, palabras de baja frecuencia, pseudopalabras y pseudohomófonos (pseudopalabras cuya forma fonológica y visual es muy parecida a la de una palabra real). Se registra el tiempo empleado en leer cada lista, así como el total de aciertos obtenido en las cuatro listas, por lo que se obtienen indicadores de velocidad y precisión lectora, respectivamente. Se consideró déficit lector un desempeño por debajo de 1 DE en la precisión global, o mayor a 1 DE de velocidad lectora (tiempo empleado en cada lista) en 2 de las 4 listas. La precisión lectora tiene una puntuación $\alpha = .83$ (no se reporta el α de los tiempos de lectura, debido a su naturaleza).

Fase de Exploración Cognoscitiva

Muchas de las tareas aplicadas en esta fase fueron tomadas de la BANETA, ya que es una batería diseñada específicamente para valorar diferentes habilidades cognoscitivas relacionadas con el desarrollo de la lectura. Es importante señalar que, en todas las tareas tomadas de esta batería, los

puntajes crudos fueron convertidos a puntuaciones z , utilizando los valores normativos reportados por las autoras para cada grupo de edad.

Atención Selectiva Visual. Se utilizó la tarea Ejecución Continua de la BANETA. Es una tarea que sigue el formato tradicional de las tareas de cancelación. Se pide a los evaluados que tachen todas las flechas que apuntan hacia abajo y a la derecha, siempre y cuando vayan precedidas inmediatamente por una flecha señalando a la izquierda. En todos los demás casos, las flechas apuntando hacia abajo y a la derecha deben ser ignoradas. El tiempo de duración máximo es de 10 minutos y se registran los aciertos y los errores (de omisión y comisión). El rango de puntuaciones va de 0 a 74 para los aciertos y omisiones, mientras que no hay un número máximo para los errores de comisión. Esta prueba tiene un α de .87.

Conciencia Fonológica. Se utilizaron las tareas de Categorización Fonológica y Síntesis de Fonemas de la BANETA. En la primera tarea, se pide a los evaluados que identifiquen, entre un grupo de tres palabras, la que suena diferente al inicio (18 reactivos) o al final (18 reactivos). Por ejemplo, en la triada de palabras *sapo, niño, nido*, la palabra que suena diferente al inicio sería *sapo*, mientras que en la triada *día, tío, mío*, la palabra que suena diferente al final sería *día*. El rango de puntuaciones de esta tarea va de 0 a 36. Esta prueba tiene un α de .87.

En la segunda tarea, se presentan una serie de fonemas aislados y el evaluado, después de escucharlos todos, debe integrarlos para formar una palabra o una pseudopalabra. Por ejemplo, el evaluador pronuncia los fonemas /d/a/d/o y el participante debe dar como respuesta correcta la palabra *dado*. De acuerdo con las instrucciones del manual de aplicación de esta prueba, después de tres errores consecutivos es necesario discontinuar la tarea. El rango de puntuaciones va de 0 a 22. Esta prueba tiene un α de .90.

Denominación Serial Rápida. La BANETA incluye una tarea de Denominación Serial Rápida similar a la desarrollada por Denckla y Rudel (1976), en la que se presentan cuatro láminas,

con 50 estímulos (números, letras, colores y figuras), distribuidos aleatoriamente en 10 filas con cinco columnas cada una. La tarea consiste en denominar, tan rápido como sea posible, cada uno de los elementos de la lámina. Se registran el tiempo en denominar todos los estímulos de cada lámina y el total de los errores. No se reporta el coeficiente α para esta prueba, debido a su naturaleza.

Repetición. Se utilizó la tarea Repetición de la BANETA, en la que se pide a los evaluados que repitan idénticamente una palabra o pseudopalabra que el evaluador pronuncia en voz alta. En total se presentan ocho palabras y siete pseudopalabras. El rango de puntuaciones va de 0 a 15. Esta prueba tiene un α de .85.

Comprensión Lectora. Para valorar esta habilidad, se utilizó la tarea Comprensión de Textos de la BANETA, la cual consiste en la lectura de dos textos, uno en silencio (El caballo y la pulga) y otro en voz alta (El viento y el sol). Posteriormente, se le hacen preguntas al participante sobre el contenido de las lecturas (siete preguntas por texto). El rango de puntajes va de 0 a 14. Esta prueba tiene un α de .74.

Adicionalmente, se grabó la lectura del texto El viento y el sol, para posteriormente clasificar y contabilizar los errores cometidos por cada uno de los participantes y realizar la clasificación en subtipos siguiendo la metodología propuesta por el modelo de balance.

Procesamiento Ortográfico. Para valorar esta habilidad, se utilizó la tarea Decisión Léxica de la BANETA, en la cual los participantes reciben un mazo de 50 tarjetas en las que está escrita una palabra (26 estímulos) o una pseudopalabra (24 estímulos). Los participantes deben decidir, tan rápido como sea posible, si el conjunto de letras en cada tarjeta forma una palabra real o no. Se registra el número de errores y el tiempo utilizado en realizar la tarea. El rango de puntajes va de 0 a 50 para los aciertos, y no hay un tiempo máximo o mínimo para el tiempo. Esta prueba tiene un α de .86.

Escritura. Esta habilidad se evaluó con la tarea Dictado de Palabras, de la BANETA. Se dicta a los participantes una serie de 11 palabras de alta frecuencia, 11 palabras de baja frecuencia y 11 pseudopalabras, por lo que el rango de puntuaciones va de 0 a 33. Sólo se dan por buenas las respuestas que sean ortográficamente correctas para la escritura de palabras (no se toman en cuenta las tildes), mientras que en las pseudopalabras se valora la precisión fonológica. Se registran el número total de aciertos y el tiempo utilizado en escribir cada lista de estímulos (se registra de manera independiente el tiempo en escribir cada palabra y posteriormente se hace la sumatoria de toda la lista). Esta prueba tiene un α de .87.

Reconocimiento de Símbolos Alfanuméricos. Esta habilidad se midió con la tarea Detección de Letras y Números Espacialmente Invertidos de la BANETA. La tarea consiste en presentar a los participantes una lámina con una matriz de 80 recuadros en los que está escrito un número o una letra (mayúsculas y minúsculas combinadas). Los participantes deben explorar visualmente cada símbolo y tachar aquellos que estén mal escritos (los cuales están escritos en espejo). Se registra el número de errores totales (omisiones y comisiones). El rango de puntuaciones va de 0 a 80. Esta prueba tiene un α de .85.

Inhibición. Se aplicaron el Test de Palabras y Colores Stroop (Stroop, Golden, 2007) y el Test de los Cinco Dígitos (FDT, por sus siglas en inglés, Sedó, 2007), ya que ambos instrumentos, de amplio reconocimiento en el campo de la neuropsicología, permiten valorar la capacidad de inhibir respuestas automatizadas. El Stroop trabaja con estímulos verbales y el FDT utiliza símbolos numéricos, por lo que la inclusión de ambos instrumentos permite obtener información sobre los procesos de inhibición ante distintos tipos de estímulos. En el caso del Stroop, se registran la cantidad de Palabras, Colores y Palabras-Colores que el participante consigue leer o denominar en 45 segundos. Los puntajes crudos se convirtieron a percentiles, utilizando las normas para población infantil mexicana publicadas por Rivera et al. (2017) y posteriormente se hizo la conversión a

puntuaciones z , con el objetivo de presentar todos los datos de manera homologada. Para el FDT se registraron los puntajes de tiempo en las tareas de Conteo, Lectura, Elección y Alternancia, con los que se obtuvo el percentil equivalente, de acuerdo con los datos reportados por los autores en el manual de aplicación. Posteriormente, se hizo la conversión a puntuaciones z . Debido a que se carece de valores normativos para población infantil mexicana, la interpretación clínica de los datos arrojados por este instrumento debe ser cautelosa. No hay puntajes máximos determinados en estas dos pruebas.

Fluidez Verbal. Para medir la velocidad y precisión de los participantes para acceder a los almacenes semántico y fonológico, se utilizaron las tareas Fluidez Semántica y Fluidez Verbal, respectivamente, del Test Para la Detección de la Dislexia en Niños (DST-J, por sus siglas en inglés, Fawcett & Nicolson, 2004, adaptación española de Fernández-Pinto et al., 2016). Ambas tareas consisten en recuperar la mayor cantidad de nombres de animales o palabras que inicien con la letra p durante un minuto. Los puntajes crudos se convirtieron a percentiles, utilizando las normas para población infantil mexicana. Posteriormente se hizo la conversión a puntuaciones z . No se reporta el coeficiente α para estas pruebas, debido a su naturaleza, y no hay un puntaje máximo determinado.

Coordinación. Se aplicó la tarea de Coordinación del DST-J (Fernández-Pinto et al., 2016), la cual evalúa las habilidades manipulativas y la coordinación bimanual. La tarea consiste en enhebrar o introducir la mayor cantidad de cuentas dentro de un cordón durante 45 segundos. El rango de puntuaciones posibles va de 0 a 15. Los puntajes crudos se convirtieron a percentiles, utilizando las normas para población infantil mexicana y posteriormente se hizo la conversión a puntuaciones z . No se reporta el coeficiente α para esta prueba, debido a su naturaleza.

Memoria de Trabajo. Se utilizó el Índice de Memoria de Trabajo obtenido por cada participante en la WISC-IV, el cual fue convertido a puntuaciones z .

Listas Experimentales de Palabras. Se diseñaron dos listas de 36 reactivos cada una, para estudiar el desarrollo de las vías lectoras. Para valorar la vía léxica, se eligieron 36 palabras frecuentes entre escolares de nivel primaria (Alva & Hernández, 2001), mientras que la valoración de la vía subléxica se realizó por medio de la lectura de 36 pseudopalabras, que se formaron cambiando el orden de las grafías de las palabras frecuentes, de tal manera que ambas listas están formadas por 36 reactivos de igual longitud y compuestas por las mismas grafías (ver Anexo 4).

Las listas se presentan en una hoja con tres columnas, con 12 palabras en cada una de ellas, y se pide a los participantes que lean todos los reactivos, con tanta precisión y velocidad como les sea posible. Se registran los aciertos (rango de puntuaciones de 0 a 36) y el tiempo de lectura de cada lista (desde la primera emisión verbal de la primera palabra, hasta la lectura del último estímulo) el cual es dividido entre la totalidad de los caracteres de cada lista. De esta manera se obtienen dos indicadores de velocidad lectora con estas listas experimentales: tiempo/caracteres en la lectura de palabras de alta frecuencia (T/C Palabras) y tiempo/caracteres en la lectura de pseudopalabras (T/C Pseudopalabras), con los cuales posteriormente se realizó la clasificación en subtipos, siguiendo los planteamientos del modelo de la doble ruta, como se ha hecho en otros estudios (Jiménez et al., 2009; Jiménez & Ramírez, 2002).

También se incluyó, con carácter exploratorio, una segunda lista de pseudopalabras visual y fonológicamente similares a palabras reales, de la misma longitud y presentada en el mismo formato que las dos listas previamente descritas (Anexo 4).

Clasificación de Errores Durante la Lectura. Para clasificar y cuantificar los errores cometidos por los participantes, se elaboró un catálogo de errores cometidos durante la lectura de un texto (El viento y el sol) y durante la lectura de las listas experimentales de palabras y pseudopalabras (ver Anexo 5). De manera general, el procedimiento consistió en escuchar repetidas veces los audios de cada participante (con el programa Cool Edit Pro 2.0) y hacer una transcripción literal de su lectura.

Posteriormente se identificaron los errores cometidos, por ejemplo, sustitución u omisión de fonemas, sustitución u omisión de palabras, repeticiones, etc. En cada palabra/pseudopalabra se registraron los diferentes tipos de error claramente reconocibles, pero sólo se contabilizaron una vez por estímulo. Es decir, si el participante repetía cinco veces una palabra o alguno de sus fragmentos, sólo se registraba un error de repetición, o bien, si durante la lectura se realizaban múltiples sustituciones de fonemas, sólo se registraba una vez ese tipo de error, de tal manera que ante la lectura de un estímulo podían registrarse diferentes errores, pero sólo se registraban una vez cada uno de ellos.

Análisis Estadísticos

Como primer paso, se hizo una comparación entre los grupos (GC vs GDD) en la edad y en las variables diagnósticas: lectura e inteligencia, por medio de un ANOVA de un factor (reportado previamente en la Tabla 6).

Variables Cognoscitivas

Se compararon ambos grupos en tareas de comprensión lectora, decisión léxica y escritura, así como en las variables cognoscitivas potencialmente relacionadas con el desarrollo de la habilidad lectora, controlando el efecto del nivel de inteligencia sobre las otras variables, por medio de un ANCOVA de un factor, con el ICG como covariable. En el siguiente paso, se hizo un análisis de correlación entre las variables en las que el GDD obtuvo puntajes significativamente más bajos que el GC, así como la precisión y velocidad lectoras (previamente, los tiempos de las cuatro listas de lectura se convirtieron a escala logarítmica y se promediaron, para obtener un único indicador de la velocidad lectora).

Identificación de Variables Relacionadas con el Desempeño Lector

Para identificar las variables con mayor contribución sobre el desempeño lector, se hizo un análisis de regresión jerárquica, con las variables que mostraron una correlación con el desempeño

lector como predictores y se hizo un análisis de los perfiles cognoscitivos de los participantes con DD.

Comparación de los Tipos de Errores

Ambos grupos fueron comparados en el número y tipo de errores cometidos durante la lectura de un texto, por medio de un ANOVA de un factor, y se hicieron análisis de correlación con la edad. Además de las correlaciones, cuando fue posible se calculó la eta cuadrada parcial, como indicador del tamaño del efecto.

En todas las comparaciones múltiples y en los análisis de correlación se hicieron correcciones al p valor con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa .05).

Clasificación del GDD

Se clasificó a los participantes del GDD utilizando los procedimientos propuestos por el modelo de la doble ruta, el modelo de balance y la hipótesis del doble déficit. Con los subgrupos identificados, se hizo una comparación entre las variables cognoscitivas que correlacionaron de manera significativa con la velocidad y precisión lectoras. También se hizo una comparación entre subtipos de DD identificados en el número y tipo de errores cometidos durante la lectura de un texto y las listas de palabras experimentales, por medio de un ANCOVA de un factor, controlando el efecto de la edad sobre los errores cometidos. En todas las comparaciones múltiples se hicieron correcciones al p valor, por medio del procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa .05) o mediante análisis *post hoc* Games-Howell o Bonferroni.

Resultados

Habilidades Cognoscitivas y Desempeño Lector

Comparación entre grupos en comprensión lectora, escritura y procesamiento ortográfico: El GDD presentó un desempeño inferior en la velocidad, precisión y comprensión lectora, procesamiento ortográfico, así como en precisión y velocidad al escribir al dictado (palabras y pseudopalabras), a pesar de controlar el nivel de inteligencia, como muestra la Tabla 7.

Tabla 7

Comparación Entre Grupos (GC vs GDD) en Comprensión Lectora, Escritura y Procesamiento Ortográfico (ANCOVA de un factor)

	GC (<i>n</i> = 33)	GDD (<i>n</i> = 33)			
	Media (DE)	Media (DE)	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>n</i> ² parcial
Comprensión lectora	-.37 (.81)	-.88 (.66)	9.586	.029*	.073
Dictado palabras frecuentes - velocidad	-.02 (.68)	-.74 (1.15)	9.641	.002*	.138
Dictado palabras infrecuentes - velocidad	-.15 (.87)	-.74 (1.28)	4.856	.008*	.108
Dictado pseudopalabras - velocidad	.18 (.66)	-.52 (1.01)	11.363	.001*	.163
Dictado aciertos - precisión	.44 (.46)	-1.75 (1.50)	64.706	< .000*	.449
Decisión léxica tiempo	.28 (.61)	-1.20 (1.18)	44.903	< .000*	.358
Decisión léxica errores	.11 (.75)	-1.18 (1.38)	25.246	< .000*	.202

Nota. GC = grupo control; GDD = grupo dislexia del desarrollo; *n* = tamaño de la muestra; DE = desviación estándar; *n*² *parcial* = indicador del tamaño del efecto. Cuando no se disponía del dato de un participante, se eliminaba su contraparte del otro grupo, para mantener los grupos con el mismo número de participantes; debido a que en el GDD seis niños fueron incapaces de leer o escribir cualquier estímulo y un niño más no realizó la tarea de escritura al dictado, sólo se incluyeron 33 participantes en cada grupo en estas comparaciones. Todos los puntajes están expresados en puntuaciones *z*. El ICG se incluyó como covariable. Las medias reportadas no están ajustadas.

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

La Tabla 8 muestra los resultados de la comparación entre grupos en las diversas habilidades cognoscitivas potencialmente relacionadas con el desempeño lector. El GDD mostró puntajes más bajos que el GC en conciencia fonológica (Categorización de Fonemas y Síntesis de Fonemas), memoria de trabajo, repetición, fluidez verbal fonológica, denominación serial y reconocimiento de

símbolos alfanuméricos, así como en todas las tareas del FDT y en las tareas Palabras y Colores del Stroop. El tamaño del efecto fue particularmente grande para reconocimiento de símbolos alfanuméricos, Palabras del Stroop, Denominación Serial Rápida de Dígitos y Categorización de Fonemas. Los grupos no mostraron diferencias significativas en las pruebas Fluidez Verbal Semántica, Atención Visual, Coordinación o Palabras-Colores del Stroop.

Tabla 8

Comparación Entre Grupos (GC vs GDD) en las Variables Cognoscitivas (ANCOVA de un factor)

	GC	GDD	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>n</i> ² parcial
	Media (DE)	Media (DE)			
Categorización de fonemas (<i>n</i> = 80)	.12 (.73)	-1.81 (1.47)	35.940	< .000*	.318
Síntesis de fonemas (<i>n</i> = 80)	-.71 (.93)	-1.89 (.98)	20.760	< .000*	.212
Memoria de trabajo (<i>n</i> = 80)	.01 (.63)	-.77 (.48)	26.832	< .000*	.258
Repetición (<i>n</i> = 80)	-.08 (.79)	-.61 (.85)	7.010	.010*	.083
Fluidez verbal semántica (<i>n</i> = 78)	.38 (.96)	-.16 (.94)	2.422	.124	.031
Fluidez verbal fonológica (<i>n</i> = 78)	.24 (1.06)	-.54 (.88)	10.111	.002*	.119
RAN dígitos (<i>n</i> = 78)	.26 (.60)	-1.43 (1.37)	42.399	< .000*	.361
RAN letras (<i>n</i> = 80)	-.06 (1.03)	-2.33 (2.52)	26.976	< .000*	.259
RAN colores (<i>n</i> = 80)	.00 (1.04)	-1.28 (1.64)	12.897	.001*	.143
RAN figuras (<i>n</i> = 80)	.00 (.81)	-1.25 (1.36)	17.890	< .000*	.189
RAN errores (<i>n</i> = 80)	.72 (.52)	-.26 (1.01)	22.574	< .000*	.227
Atención visual aciertos (<i>n</i> = 80)	.03 (1.03)	-.76 (1.24)	2.920	.092	.037
Atención visual omisiones (<i>n</i> = 80)	.20 (.95)	-.06 (.83)	.236	.628	.003
Atención visual comisiones (<i>n</i> = 80)	-.01 (1.19)	-.26 (1.31)	1.078	.302	.014
Reconocimiento de símbolos alfanuméricos (<i>n</i> = 78)	.33 (.72)	-1.76 (1.23)	65.227	< .000*	.465
Coordinación (<i>n</i> = 78)	-.30 (.87)	-.30 (.79)	.071	.791	.001
Stroop palabras (<i>n</i> = 78)	.29 (.55)	-.73 (.64)	43.616	< .000*	.368
Stroop colores (<i>n</i> = 78)	.20 (.71)	-.58 (.66)	19.458	< .000*	.206
Stroop palabras-colores (<i>n</i> = 78)	-.08 (.60)	-.49 (.87)	2.987	.088	.038
Test de los 5 dígitos lectura (<i>n</i> = 78)	-1.04 (.75)	-1.78 (.62)	18.889	< .000*	.201
Test de los 5 dígitos conteo (<i>n</i> = 78)	-1.00 (.82)	-1.65 (.74)	7.772	.007*	.094
Test de los 5 dígitos elección (<i>n</i> = 78)	-.78 (1.05)	-1.73 (.76)	12.304	.001*	.141
Test de los 5 dígitos alternancia (<i>n</i> = 78)	-.74 (1.06)	-1.81 (.92)	11.306	.001*	.133

Nota. GC = grupo control; GDD = grupo dislexia del desarrollo; DE = desviación estándar; *n*² parcial = indicador del

tamaño del efecto; *n* = tamaño de la muestra. Las medias reportadas no están ajustadas. Cuando no se disponía del dato de un participante, se eliminaba su contraparte del otro grupo, para mantener los grupos con el mismo número de participantes. Todos los datos están expresados en puntuaciones *z*. El Índice de Capacidad General se incluyó como covariable.

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Una vez identificadas las variables en las que el GDD mostró un desempeño más bajo que el GC, se hizo un análisis de correlación entre éstas y el desempeño lector (velocidad y precisión). Para este análisis, los tiempos de lectura de las cuatro listas de estímulos utilizados en la fase diagnóstica se convirtieron a escala logarítmica, para obtener una distribución más parecida a una curva normal, y se promediaron, conformando un único indicador de velocidad lectora.

Debido a que los participantes del GDD mostraron dificultades para reconocer visualmente letras y números, es posible que estas dificultades condicionaran un bajo desempeño en las tareas Denominación Serial Rápida de Letras y Dígitos, así como en el número total de errores, por lo que se eliminaron y únicamente se conservaron las tareas de Denominación Serial Rápida de Colores y Figuras, las cuales se promediaron junto con la tarea Colores del Stroop, formando una nueva variable llamada denominación serial global (DSG), que mide la capacidad para denominar rápidamente estímulos visuales presentados de manera serial, pero limitando el efecto que pudiera asociarse a las dificultades para reconocer símbolos alfanuméricos.

Además, debido a que también podría verse comprometido el desempeño en las tareas del FDT, que requieren identificar rápidamente números escritos, estas variables también fueron removidas. Únicamente se conservó la tarea Conteo de este instrumento, la cual no requiere reconocer símbolos alfanuméricos, sino contar rápidamente asteriscos. La tarea Palabras del Stroop se eliminó también de análisis subsecuentes, ya que, al ser una tarea de lectura, carece de sentido incluirla en un grupo de variables que potencialmente puedan ser consideradas como predictores de la lectura.

La Tabla 9 muestra que todas las variables correlacionaron significativamente con la velocidad y precisión lectoras, y todas las correlaciones fueron en la misma dirección: un mejor desempeño en las variables cognitivas se asoció con un desempeño lector más rápido y preciso.

La DSG mostró una correlación más fuerte con la velocidad lectora, mientras que la conciencia fonológica (Categorización de Fonemas y Síntesis de Fonemas) y el reconocimiento de símbolos alfanuméricos mostraron una correlación más fuerte con la precisión lectora.

Tabla 9

Matriz de Correlaciones Entre las Variables Cognoscitivas y el Desempeño Lector

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Velocidad lectora									
2. Precisión lectora	-.43* (n = 74)								
3. Categorización de fonemas	-.49* (n = 74)	.63* (n = 74)							
4. Síntesis de fonemas	-.42* (n = 74)	.50* (n = 74)	.56* (n = 80)						
5. Memoria de trabajo	-.49* (n = 74)	.45* (n = 74)	.58* (n = 80)	.50* (n = 80)					
6. Repetición	-.32* (n = 74)	.35* (n = 74)	.26* (n = 80)	.41* (n = 80)	.40* (n = 80)				
7. Fluidez verbal fonológica	-.28* (n = 74)	.40* (n = 74)	.37* (n = 79)	.57* (n = 79)	.49* (n = 79)	.48* (n = 79)			
8. Denominación serial global (DSG)	-.50* (n = 74)	.45* (n = 74)	.45* (n = 79)	.48* (n = 79)	.53* (n = 79)	.32* (n = 79)	.38* (n = 79)		
9. Reconocimiento de símbolos alfanuméricos	-.47* (n = 74)	.59* (n = 74)	.60* (n = 79)	.43* (n = 79)	.51* (n = 79)	.35* (n = 79)	.30* (n = 79)	.52* (n = 79)	
10. Conteo FDT	-.32* (n = 74)	.27* (n = 74)	.42* (n = 79)	.41* (n = 79)	.40* (n = 79)	.23* (n = 79)	.29* (n = 79)	.60* (n = 79)	.28* (n = 79)

Nota. n = tamaño de la muestra.

* Correlación significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

También se observaron múltiples correlaciones significativas entre las diversas variables cognoscitivas. Por lo tanto, para identificar las variables con una mayor contribución sobre el desempeño lector, se realizaron análisis de regresión jerárquica con las variables que mostraron una correlación significativa con este proceso (la velocidad lectora no se incluyó como predictor de la precisión ni viceversa). Las variables fueron ingresadas paso a paso, de acuerdo con su coeficiente de correlación; en el primer paso se incluyó a la variable con una correlación más fuerte, posteriormente, en el segundo paso, se ingresó la segunda variable con una correlación más fuerte, y así

sucesivamente. Los resultados se resumen en la Tabla 10, donde se observa que, en conjunto, los ocho predictores explicaron el 40% de la varianza en la velocidad lectora. Sin embargo, solamente los tres primeros (DSG, memoria de trabajo y Categorización de Fonemas) incrementaron significativamente la cantidad de varianza explicada.

Para controlar la posible influencia del nivel de inteligencia sobre las demás variables, se realizó nuevamente este análisis, pero incluyendo el ICG como variable de control, es decir, se ingresó en el primer paso. El ICG explicó el 9% de la varianza en la velocidad lectora, aunque no incrementó el total de la varianza explicada por el modelo. DSG, memoria de trabajo y Categorización de Fonemas siguieron mostrando una contribución significativa sobre la varianza explicada.

Análisis posteriores realizados únicamente con estos tres predictores mostraron que la DSG tiene una contribución significativa cuando es ingresada en el primer (26% de la varianza), segundo (9-11%) y tercer paso (7%), al igual que Categorización de Fonemas (24% de la varianza cuando es ingresada en el primer paso; 7-10% cuando es ingresada en el segundo paso; y 4% cuando se ingresa en el tercer paso). La memoria de trabajo mostró una contribución significativa del 25% y 7-8% al ser ingresada en el primer y segundo paso, respectivamente, pero no al ser ingresada en el tercer paso, lo cual sugiere que existe una varianza compartida (covarianza) entre las tres variables, pero la denominación serial y la conciencia fonológica (Categorización de Fonemas) también tienen una contribución única sobre la velocidad lectora, mientras que la memoria de trabajo sólo tiene una contribución compartida con las otras dos variables.

Respecto a la precisión lectora, los resultados mostraron que los ocho predictores explicaron el 53% de la varianza, pero únicamente los tres primeros (Categorización de Fonemas, reconocimiento de símbolos alfanuméricos y Síntesis de Fonemas) mostraron una contribución

significativa. Al incluir el ICG como variable de control, se encontró que éste explicó el 11% de la varianza, aunque el total no incrementó. Categorización de Fonemas y reconocimiento de símbolos alfanuméricos siguieron siendo predictores con una contribución significativa.

Tabla 10

Resultados de los Análisis de Regresión Jerárquica Para Predecir el Desempeño Lector

Paso	Velocidad lectora		Precisión lectora		
	R^2	ΔR^2	R^2	ΔR^2	
1. Denominación serial global	.258	.258***	1. Categorización de fonemas	.399	.399***
2. Memoria de trabajo	.337	.079**	2. Reconocimiento de símbolos alfanuméricos	.477	.078**
3. Categorización de fonemas	.378	.041*	3. Síntesis de fonemas	.506	.028*
4. Reconocimiento de símbolos alfanuméricos	.391	.013	4. Memoria de trabajo	.506	.000
5. Síntesis de fonemas	.396	.005	5. Denominación serial global	.512	.006
6. Repetición	.398	.002	6. Fluidez verbal fonológica	.528	.015
7. Conteo FDT	.399	.001	7. Repetición	.528	.000
8. Fluidez verbal fonológica	.400	.001	8. Conteo FDT	.532	.004
1. Índice de Capacidad General	.089	.089**	1. Índice de Capacidad General	.115	.115**
2. Denominación serial global	.276	.187***	2. Categorización de fonemas	.401	.286***
3. Memoria de trabajo	.341	.065*	3. Reconocimiento de símbolos alfanuméricos	.477	.076**
4. Categorización de fonemas	.378	.037*	4. Síntesis de fonemas	.506	.028
5. Reconocimiento de símbolos alfanuméricos	.391	.013	5. Memoria de trabajo	.506	.000
6. Síntesis de fonemas	.396	.005	6. Denominación serial global	.513	.007
7. Repetición	.398	.002	7. Fluidez verbal fonológica	.528	.015
8. Conteo FDT	.399	.001	8. Repetición	.528	.000
9. Fluidez verbal fonológica	.400	.001	9. Conteo FDT	.532	.004

Nota. Se realizaron dos modelos de regresión jerárquica para predecir la velocidad y precisión lectora, con ocho y nueve predictores cada uno. En los primeros modelos (arriba) cada uno de los predictores fue ingresado de acuerdo con su coeficiente de correlación. En los segundos modelos (abajo) el Índice de Capacidad General fue ingresado como variable de control, es decir, en el primer paso. R^2 = varianza explicada no ajustada en cada paso; ΔR^2 = incremento de la varianza explicada al agregar un nuevo predictor. $n = 74$.

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

Análisis posteriores realizados únicamente con estas variables mostraron que Categorización de Fonemas explicó el 40% y el 13% de la varianza total al ser ingresada en el primer y segundo paso, respectivamente, mientras que esos valores fueron de 35% y 8% para reconocimiento de

símbolos alfanuméricos. Estos resultados muestran que ambas variables comparten mucha varianza (covarianza), pero ambas tienen una contribución única sobre la precisión lectora.

Finalmente, para explorar los perfiles cognoscitivos de cada uno de los participantes con DD, se identificaron los déficits en las habilidades que mostraron una correlación significativa con el desempeño lector (la tarea Conteo del FDT no fue incluida por no tener valores normativos para población mexicana). Se consideró déficit un puntaje $< -1 z$; puntajes $\geq -1 z$ se consideraron normales.

Los resultados se resumen en la Tabla 11, donde se observa que las habilidades en las que se presentaron déficits con mayor frecuencia fueron las de conciencia fonológica (Categorización de Fonemas y Síntesis de Fonemas) y reconocimiento de símbolos alfanuméricos, mientras que en memoria de trabajo, DSG y repetición se presentaron menos déficits.

De manera interesante, no hubo una sola habilidad en la que todos los participantes con DD obtuvieran un desempeño deficitario. Por ejemplo, en las áreas donde se identificaron más participantes con déficit, como reconocimiento de símbolos alfanuméricos y conciencia fonológica (en particular en la tarea de Categorización de Fonemas; Síntesis de Fonemas no se consideró debido a que resultó ser una tarea difícil incluso para los participantes del GC), alrededor de una tercera parte de la muestra obtuvo un desempeño dentro de los rangos normales.

En conjunto, los resultados obtenidos indican que, independientemente del nivel de inteligencia, la denominación serial, la conciencia fonológica (medida mediante la tarea de Categorización de Fonemas) y la memoria de trabajo, son los mejores predictores de la velocidad lectora, mientras que la conciencia fonológica y la habilidad para reconocer símbolos alfanuméricos en espejo son los mejores predictores de la precisión lectora. No obstante, aunque los déficits en estas habilidades se presentan con frecuencia en niños con DD, no están presentes en todos los casos y, consecuentemente, los perfiles cognoscitivos de esta población son heterogéneos.

Tabla 11

Perfiles Cognoscitivos de los Niños con DD en las Tareas Relacionadas con el Desempeño Lector

	Categorización de fonemas	Síntesis de fonemas	Memoria de trabajo	Repetición	Fluidez verbal fonológica	Denominación serial global	Reconocimiento de símbolos alfanuméricos
C1	-	-	+	-	+	+	-
C2	-	-	+	-	+	+	-
C3	-	-	+	-	+	-	-
C4	+	-	+	+	-	+	+
C5	-	-	+	+	+	+	-
C6	-	-	-	+	SID	SID	SID
C7	-	+	+	+	+	-	+
C8	+	+	+	+	+	+	-
C9	+	-	+	+	+	+	+
C10	-	-	-	-	-	+	+
C11	-	-	+	+	+	+	-
C12	-	-	+	-	+	-	-
C13	-	-	+	-	+	+	-
C14	-	-	+	+	-	+	-
C15	-	-	+	+	-	+	-
C16	-	-	-	+	+	-	-
C17	+	-	+	-	-	-	-
C18	+	+	+	-	+	+	-
C19	-	-	+	+	+	+	+
C20	-	-	-	+	-	-	-
C21	-	-	+	+	-	+	-
C22	-	-	+	+	+	-	-
C23	-	-	-	+	+	+	+
C24	-	-	+	+	-	+	-
C25	-	-	-	-	+	-	-
C26	-	-	-	-	-	-	-
C27	-	-	-	-	-	-	-
C28	+	+	+	+	+	+	-
C29	+	-	+	+	+	+	+
C30	+	-	+	+	-	-	-
C31	+	-	+	+	+	+	+
C32	-	-	+	+	-	+	+
C33	+	-	+	-	-	+	-
C34	-	+	+	+	-	+	-
C35	-	-	-	+	-	-	-
C36	+	-	-	-	+	+	+
C37	-	-	+	-	+	-	-
C38	+	-	+	-	+	-	-
C39	+	-	+	+	+	+	+
C40	-	-	+	+	+	+	+

Nota. C = caso; + = desempeño dentro de los rangos normales (≥ -1 DE); - = desempeño deficitario (< -1 DE); **SID** = sin información disponible.

Tipos de Errores y Correlación con la Edad

Se realizó una comparación entre ambos grupos (GC vs GDD) en el número y tipo de errores cometidos durante la lectura de un texto y se analizó si estos correlacionaban con la edad. Para este análisis, se clasificaron y contabilizaron los errores de cada participante durante una de las lecturas utilizadas para valorar la comprensión lectora (El viento y el sol).

Los resultados se resumen en la Tabla 12, en la que se observaron diferencias tanto en los errores que afectan la precisión como el tiempo. El GDD cometió significativamente más errores de omisión, adición, sustitución, inversión y rotación de fonemas, así como de adición de palabras y sustitución de palabras por analogía visual. El GDD también cometió significativamente más errores que consumen tiempo, es decir, segmentaciones, vacilaciones y repeticiones. Consecuentemente, se encontraron diferencias significativas, con tamaños de efecto grande, en el total de errores que afectan el tiempo, la precisión y en el total general. También hubo diferencias significativas en el tiempo de lectura; el GDD fue significativamente más lento que el GC.

Adicionalmente, se observó que en el GC los errores que afectan el tiempo correlacionaron negativamente con la edad, así como el tiempo de lectura, pero no los errores que afectan la precisión. Es decir, en la medida que estos niños van creciendo, se vuelven lectores más rápidos, pero en su trayectoria de segundo a sexto grado son relativamente igual de precisos ante la lectura de un texto.

Por el contrario, en el GDD se observó que los errores que afectan el tiempo y la precisión correlacionaron negativamente con la edad, lo que indica que a medida que van creciendo, prácticamente todos los errores en los que mostraron puntajes significativamente más altos que el GC (los que afectan la precisión y los que afectan el tiempo), van disminuyendo. Sin embargo, un hecho que llama la atención es que el único tipo de error que no correlacionó con la edad, y en el que la comparación entre grupos mostró la diferencia más grande en errores individuales, fue en la sustitución de palabras por analogía visual (véase última columna a la derecha en Tabla 12).

Tabla 12

Comparación Entre Grupos (GC vs GDD) en los Tipos de Errores Cometidos Durante la Lectura de un Texto (ANOVA de un factor) y Correlación con la Edad

Tipo de error	GC (n = 40)		GDD (n = 34)		GC (n = 34) vs GDD (n = 34)		
	Media (DE)	r con la edad	Media (DE)	r con la edad	F	p	n ² parcial
Omisión de fonemas ^a	0.80 (1.11)	-0.21	1.62 (1.57)	-.51*	9.423	.003*	.125
Singularización ^a	0.20 (.64)	0.18	.38 (.73)	0.15	0.711	.402	.11
Adición de fonemas ^a	0.17 (.38)	-0.17	.82 (1.58)	-.35*	7.080	.010*	.097
Pluralización ^a	0.05 (.22)	-0.16	.09 (.37)	-0.30	0.680	.412	.010
No lectura ^a	0.67 (1.07)	-0.11	.74 (1.23)	-0.13	0.466	.497	.007
Adición de palabras ^a	0.30 (.56)	-0.06	.79 (.94)	-.34*	6.906	.011*	.095
Sustitución de fonemas ^a	1.05 (1.61)	-0.03	5.82 (7.28)	-.58*	14.949	.000*	.185
Sustitución de palabras por analogía visual ^a	1.85 (1.61)	-0.17	6.44 (5.05)	0.19	26.599	.000*	.287
Sustitución de palabras por analogía fonética ^a	0.02 (.15)	0.16	0.00 (.00)	--	1.000	.321	.015
Repetición de líneas ^a	0.02 (.15)	-0.14	.03 (.17)	-0.25	0.000	1.00	.000
Omisión de líneas ^a	0.02 (.15)	-0.18	.03 (.17)	-0.07	1.000	.321	.015
Rotación ^a	0.05 (.22)	-0.21	.41 (.92)	-.54*	5.616	.021*	.078
Inversión ^a	0.32 (.65)	-0.18	.79 (1.20)	-.61*	7.044	.010*	.096
Corrección ^a	2 (1.78)	-0.14	4.29 (3.30)	-.42*	17.218	.000*	.207
Otro ^a	0 (.00)	--	.18 (.38)	-0.29	7.071	.010*	.097
Segmentación ^b	1.07 (1.95)	-.37*	12.91 (18.46)	-.56*	14.274	.000*	.178
Vacilación ^b	0.45 (.749)	-.32*	5.09 (7.15)	-0.14	14.375	.000*	.179
Repetición ^b	4.22 (3.59)	-.45*	10.94 (7.56)	-0.23	23.182	.000*	.260
Total	13.3 (8.33)	-.45*	51.38 (34.93)	-.60*	41.832	.000*	.388
Total errores que afectan la precisión	7.55 (4.93)	-0.23	23.15 (15.24)	-.51*	37.805	.000*	.364
Total errores que afectan el tiempo	5.75 (4.80)	-.54*	28.24 (24.14)	-.55*	29.512	.000*	.309
Tiempo de lectura (segundos)	114.23 (44.41)	-.67*	243.29 (177.60)	-.58*	19.383	.000*	.227

Nota. GC = grupo control; GDD = grupo dislexia del desarrollo; DE = desviación estándar; r = correlación de Pearson; n²

parcial = indicador del tamaño del efecto.

^a = errores que afectan la precisión, en puntajes crudos; ^b = errores que afectan el tiempo, en puntajes crudos.

* Correlación y/o diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Subtipos de Dislexia del Desarrollo

Modelo de la Doble Ruta

Identificación de Casos Puros o Duros de Dislexia del Desarrollo. Este procedimiento consiste en identificar a los participantes con DD que obtienen un puntaje normal en una vía (léxica o subléxica), pero anormal en la otra, o bien, anormal en ambas. Los parámetros de normalidad se obtienen de los promedios (± 1 desviación estándar) obtenidos por el GC en la lectura de palabras de alta frecuencia (vía léxica) y pseudopalabras (vía subléxica). En español, este procedimiento se ha realizado utilizando parámetros de velocidad, precisión o ambos (Jiménez et al., 2009; Jiménez & Ramírez, 2002).

Para calcular los parámetros de normalidad del GC, el tiempo de lectura en palabras de alta frecuencia y pseudopalabras se dividió entre el número total de caracteres (T/C Palabras y T/C Pseudopalabras, respectivamente). También se calculó el promedio de aciertos en las listas de palabras de alta frecuencia y pseudopalabras. La Tabla 13 muestra los promedios obtenidos por ambos grupos.

Tabla 13

Medias Obtenidas por los Grupos en Velocidad y Precisión Ante la Lectura de Palabras de Alta Frecuencia y Pseudopalabras

	T/C Palabras (DE)	T/C Pseudopalabras (DE)	Aciertos palabras (DE)	Aciertos pseudopalabras (DE)
GC	.15 (.06)	.31 (.08)	34.78 (1.76)	30.03 (4.09)
GDD	.34 (.23)	.48 (.22)	30.47 (4.63)	22.26 (5.38)

Nota. **T/C Palabras** = media de tiempo sobre caracteres en la lectura de palabras de alta frecuencia, que se obtiene al dividir el número total de segundos dividido sobre el número total de caracteres de la lista; **T/C Pseudopalabras** = media de tiempo sobre caracteres en la lectura de pseudopalabras, que se obtiene al dividir el número total de segundos dividido sobre el número total de caracteres de la lista; **DE** = desviación estándar; **GC** = grupo control; **GDD** = grupo dislexia del desarrollo.

Con este procedimiento, utilizando como criterio de clasificación la velocidad lectora, ocho de 40 niños con DD mostraron un desempeño normal en ambas vías; tres de 40 mostraron un perfil de DD de superficie; tres de 40 un perfil de DD fonológica; y el resto de los casos mostraron una DD mixta, incluyendo a seis participantes que fueron incapaces de leer cualquier estímulo.

Al sustituir la velocidad por la precisión lectora, se identificaron ocho de 40 niños con un desempeño normal en ambas vías; cuatro de 40 niños mostraron una DD fonológica; tres de 40 una DD de superficie; y el resto de los casos mostraron una DD mixta.

Al realizar nuevamente la clasificación de los casos, utilizando ambos criterios de velocidad y precisión lectora, no se identificaron casos de DD que mostraran un desempeño normal en una vía (velocidad y precisión), y al mismo tiempo, un déficit tanto en la velocidad y precisión en la otra vía. Solo se identificó un caso que mostró un desempeño normal en ambas vías.

Identificación de Casos Suaves o Relativos de Dislexia del Desarrollo. Este procedimiento consiste en identificar a los niños con DD que muestran una discrepancia en el desarrollo de ambas vías, independientemente de que estén por debajo de lo esperado en relación con su edad. Con los puntajes del GC se realizan dos regresiones lineales y sus respectivos dispersigramas, utilizando el desempeño en la lista de palabras de alta frecuencia como función del desempeño en la lista de pseudopalabras y viceversa. Posteriormente se superpone el desempeño de los niños con DD sobre los dos dispersigramas generados con los datos del GC, para identificar a los que muestran un desempeño normal en una tarea, pero por debajo de lo esperado en la otra, o bajo en ambas. Para realizar este procedimiento es necesario que T/C Palabras y T/C Pseudopalabras guarden una relación lineal. O bien, que dicha relación exista entre el número de aciertos en palabras de alta frecuencia y pseudopalabras.

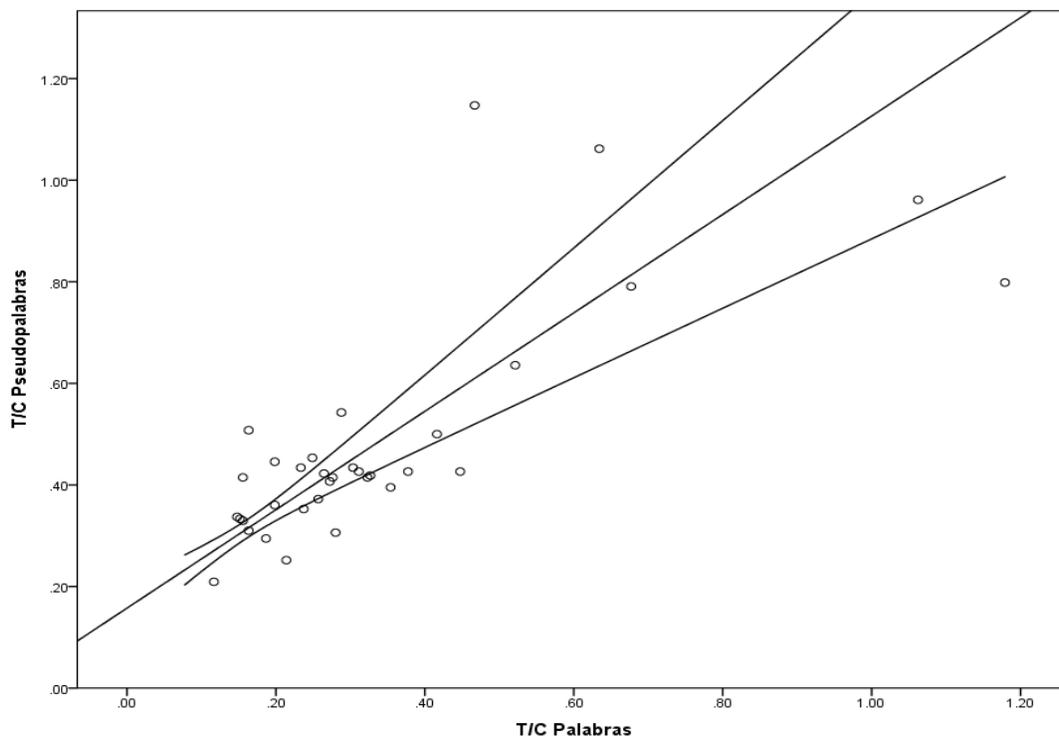
El análisis de los datos del GC mostró una relación lineal significativa entre T/C Palabras y T/C Pseudopalabras $F(1, 38) = 46.74, p < .000$, con el 55% de la varianza explicada en una tarea por

variaciones en la otra tarea. Con estos datos se realizaron dos dispersigramas sobre los que se superpuso el desempeño de los participantes del GDD, para identificar a los participantes cuyo desempeño se ubicó dentro de los intervalos de confianza del 95% en una tarea, ambas o ninguna.

Las figuras 1 y 2 muestran la dispersión de los participantes con DD.

Figura 1

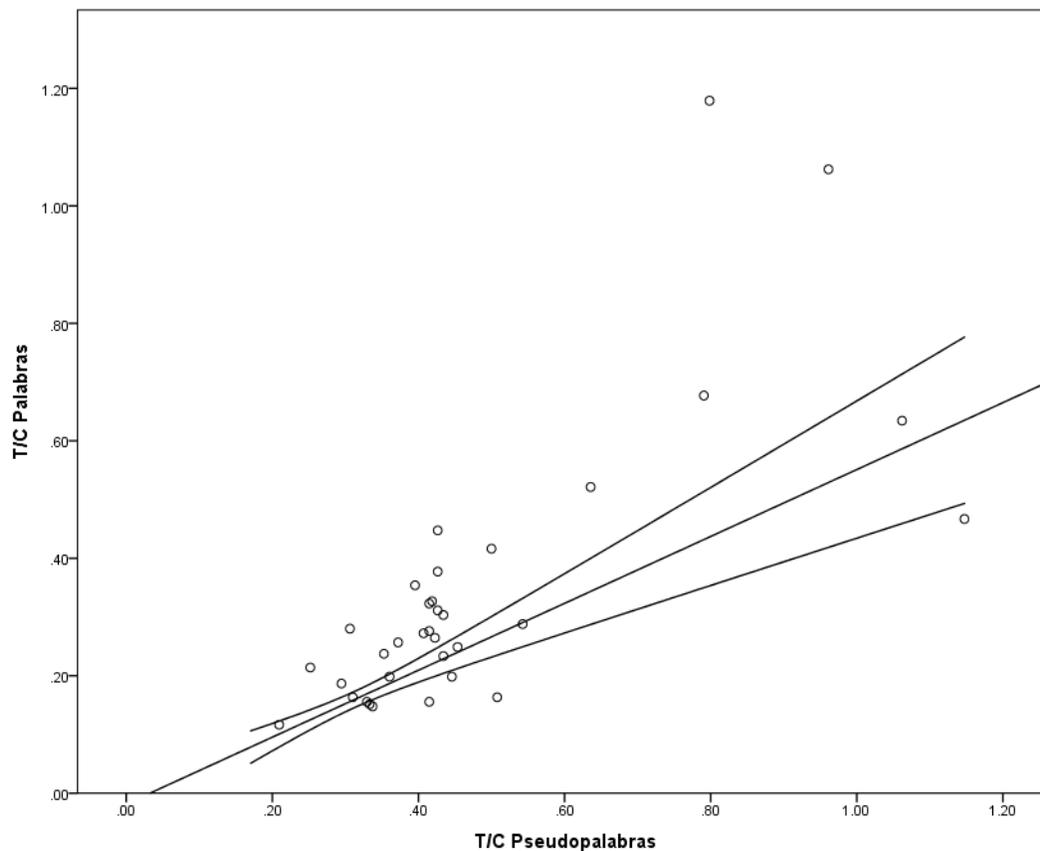
Diagrama de Dispersión con los Resultados de los Participantes con DD Ante la Lectura de Pseudopalabras



Nota. Resultados de los niños con DD, superpuestos sobre la pendiente de mejor ajuste e intervalos de confianza al 95% de los puntajes obtenidos por el GC. Los puntos situados por debajo del límite superior son niños con DD cuyo tiempo de lectura en pseudopalabras se ubica dentro de los rangos esperados tomando como referencia su desempeño en la lectura de palabras de alta frecuencia.

Figura 2

Diagrama de Dispersión con los Resultados de los Participantes con DD Ante la Lectura de Palabras de Alta Frecuencia



Nota. Resultados de los niños con DD, superpuestos sobre la pendiente de mejor ajuste e intervalos de confianza al 95% de los puntajes obtenidos por el GC. Los puntos situados por debajo del límite superior son niños con DD cuyo tiempo de lectura en palabras de alta frecuencia se ubica dentro de los rangos esperados tomando como referencia su desempeño en la lectura de pseudopalabras.

Se identificaron 23 y 14 casos que mostraron un desempeño dentro de los rangos normales en la lectura de pseudopalabras y palabras de alta frecuencia, respectivamente. De estos casos, cuatro coincidían en ambos dispersigramas, por lo que estos participantes fueron considerados sin déficit. Se identificaron 19 casos de DD de superficie; 10 de DD fonológica; y siete de DD mixta, incluyendo a los seis participantes incapaces de leer cualquier estímulo.

Este procedimiento de clasificación no se pudo realizar con la precisión lectora, ya que los aciertos en palabras de alta frecuencia y pseudopalabras del GC no mostraron una relación lineal significativa: $F(1, 37) = 1.57, p = .217$.

Con los subgrupos identificados de DD fonológica y de superficie se hizo una comparación en las variables que mostraron una correlación significativa con el desempeño lector, para identificar diferentes perfiles cognoscitivos asociados a cada subtipo de DD. También, con fines exploratorios, se hizo una comparación en las tareas de lectura y escritura de la BANETA.

En la Tabla 13 se presentan los resultados de dicha comparación, los cuales mostraron que los subgrupos no difirieron en la edad o en el nivel de inteligencia. Tampoco se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables, incluyendo las tareas de lectura y escritura.

Tabla 13

Comparación Entre Subgrupos de DD de Superficie y Fonológica en Edad, Inteligencia, en las Variables Correlacionadas con el Desempeño Lector, Lectura y Escritura (ANOVA de un factor)

	DD fonológica (n = 10) Media (DE)	DD de superficie (n = 19) Media (DE)	F	p	n ² parcial
Edad ^a	9.763 (1.491)	8.807 (1.297)	3.211	.084	.106
Índice de Capacidad General ^b	-.520 (.388)	-.638 (.308)	.811	.376	.029
Categorización ^b	-1.715 (1.856)	-1.693 (1.375)	.001	.972	.000
Síntesis de fonemas ^b	-2.001 (.985)	-1.809 (1.002)	.243	.626	.009
Memoria de trabajo ^b	-.673 (.590)	-.677 (.383)	.000	.983	.000
Repetición ^b	-.343 (.948)	-.590 (.634)	.705	.408	.025
Fluidez verbal fonológica ^b	-.813 (.612)	-.203 (.643)	6.081	.020	.184
Denominación serial de colores y figuras ^b	-1.190 (1.588)	-1.155 (1.029)	.005	.943	.000
Reconocimiento de símbolos alfanuméricos ^b	-1.270 (1.229)	-1.698 (1.225)	.797	.380	.029
Conteo FDT ^b	-1.792 (.688)	-1.596 (.680)	.538	.469	.020
Lectura aciertos ^b	-1.354 (1.184)	-1.597 (1.156)	.285	.598	.010
Escritura aciertos ^b	-1.093 (1.579)	-2.067 (1.335)	3.006	.095	.104

Nota. **n** = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; **n²** = eta cuadrada parcial, que es un indicador del tamaño del efecto.

^a = edad en años; ^b = puntuaciones z.

* Diferencia significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, $\alpha = .05$).

También se hizo la comparación entre estos subgrupos del tipo de errores cometidos durante la lectura de un texto (El viento y el sol) y de una lista de pseudohomófonos (no se realizó esta comparación con los errores cometidos durante la lectura de las listas de palabras y pseudopalabras, ya que éstas fueron utilizadas como parte del procedimiento de clasificación). Se incluyó la edad como covariable, ya que como se observó en la sección anterior, los errores en el GDD se ven influenciados por esta variable. No se observaron diferencias significativas entre los subgrupos en ningún tipo de error (ver Anexo 6) luego de hacer un ajuste al p valor con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, $\alpha = .05$).

Resumen de la Clasificación y Caracterización de los Subtipos de DD Identificados con el Modelo de la Doble Ruta. Utilizando como criterio de clasificación la velocidad lectora, se identificaron tres casos de DD de superficie, tres casos de DD fonológica y 26 casos de DD de mixta, con el procedimiento puro/duro. Al sustituir la velocidad por la precisión lectora, se identificaron tres casos de DD de superficie, cuatro casos de DD fonológica y 25 casos de DD mixta. Al combinar ambos criterios de velocidad y precisión afectadas en una vía, pero normales en la otra, no se identificó ningún caso de DD de superficie o fonológica. Debido al bajo número de participantes entre los subgrupos de DD identificados, no se realizaron comparaciones posteriores.

Utilizando el procedimiento suave/relativo y como criterio de clasificación la velocidad lectora, se identificaron 19 casos de DD de superficie, nueve casos de DD fonológica y siete casos de DD mixta (principalmente aquellos niños incapaces de leer cualquier estímulo). Este procedimiento no se pudo realizar con la precisión lectora, debido a que el número de aciertos en palabras y pseudopalabras no mostró una relación lineal.

DD de superficie. Este grupo se caracterizó por mostrar una lectura de pseudopalabras relativamente normal en términos de velocidad, tomando como referencia su propia velocidad para

leer palabras de alta frecuencia; es decir, se observó un patrón en el que la vía léxica se encontró relativamente más afectada que la vía subléxica, si bien el desempeño en ambas vías fue más lento de lo esperado para la edad.

DD fonológica. Representa el perfil opuesto al subtipo previamente mencionado; la vía subléxica se encontró relativamente más afectada que la vía léxica, en términos de velocidad lectora, si bien ambas vías pueden estar por debajo de lo esperado para la edad.

Ambos grupos fueron poco diferenciables a partir de sus perfiles cognoscitivos; únicamente se observó que el grupo con DD fonológica tendió a mostrar un desempeño más bajo en tareas de fluidez verbal fonológica, pero no difirieron en otras variables que son importantes predictores del desempeño lector, como en tareas de conciencia fonológica, reconocimiento de símbolos alfanuméricos, denominación serial o memoria de trabajo. Ambos grupos mostraron un desempeño similar en pruebas estandarizadas de lectura y escritura.

Durante la lectura de un texto, no hubo diferencias significativas en el número y tipo de errores cometidos entre los dos subgrupos de DD. Tampoco se observaron diferencias significativas en los errores cometidos durante la lectura de una lista de pseudohomófonos.

Modelo de Balance

Este modelo permite identificar tres subtipos de DD: tipo P, que se caracteriza por una lectura lenta, pero relativamente precisa, en la que predominan los errores que afectan el tiempo de lectura, como segmentaciones, vacilaciones y repeticiones; otro subtipo de DD llamado tipo L, cuya lectura es relativamente rápida pero imprecisa, con múltiples errores que afectan la precisión lectora, como sustituciones, omisiones o adiciones de fonemas; y un tercer subgrupo de DD que agrupa los casos que no se clasifican en ninguno de los subtipos mencionados.

Se identificaron nueve niños con DD tipo P, nueve con DD tipo L, y 16 casos sin clasificar, además de los seis casos de niños incapaces de leer cualquier estímulo. Los casos de DD tipo P fueron aquellos que cometieron una cantidad de errores que afectan la precisión, inferior a la mediana obtenida por todo el grupo de participantes con DD (17.5) durante la lectura de un texto y que, además, cometían mayor cantidad de errores que afectan el tiempo que la mediana obtenida por todo el grupo (21), o bien, mostraban un tiempo de lectura superior a la mediana (187 segundos).

Los casos de DD tipo L mostraron el patrón opuesto; cometieron mayor cantidad de errores que afectan la precisión que la mediana obtenida por todo el grupo, además de una cantidad de errores que afectan el tiempo inferior a la mediana, o un tiempo de lectura inferior a la mediana. Estos criterios han sido empleados previamente en estudios similares (van Strien et al., 1990, 1995). El resto de los casos no se pudieron clasificar porque no cumplían estos criterios, bien porque mostraban más errores de ambos tipos, o bien porque cometían pocos errores de ambos tipos, por lo que este grupo quedó conformado de manera muy heterogénea.

Con los subgrupos identificados de DD tipo P y tipo L, se realizó una comparación en las variables cognoscitivas relacionadas con el desempeño lector, así como en pruebas estandarizadas de lectura y escritura. El grupo sin clasificar no se incluyó en estas comparaciones por ser desproporcionadamente más grande que los otros dos grupos, además de estar conformado por casos muy heterogéneos de DD. Los resultados se resumen en la Tabla 14, donde se aprecia que los grupos no difirieron en edad o inteligencia. Respecto a las variables relacionadas con el desempeño lector, los grupos únicamente difirieron en la tarea Repetición, en la que el grupo DD tipo L obtuvo puntajes significativamente más bajos que el otro subgrupo.

Tabla 14

Comparación Entre Subgrupos de DD P y L en Edad, Inteligencia, en las Variables Correlacionadas con el Desempeño Lector, Lectura y Escritura (ANOVA de un factor)

	DD tipo P (n = 9) Media (DE)	DD tipo L (n = 9) Media (DE)	F	p	n ² parcial
Edad ^a	9.005 (.888)	9.931 (1.034)	4.148	.059	.206
Índice de Capacidad General ^b	-.718 (.262)	-.437 (.393)	3.195	.093	.166
Categorización ^b	-1.406 (1.383)	-2.011 (1.786)	.645	.434	.039
Síntesis de fonemas ^b	-1.439 (1.211)	-2.229 (1.134)	2.039	.173	.113
Memoria de trabajo ^b	-.755 (.512)	-.970 (.497)	.814	.380	.048
Repetición ^b	-.259 (.701)	-1.358 (.698)	11.069	.004*	.409
Fluidez verbal fonológica ^b	-.077 (.688)	-.583 (1.312)	1.053	.320	.062
Denominación serial de colores y figuras ^b	-1.455 (1.098)	-1.765 (1.674)	.229	.638	.014
Reconocimiento de símbolos alfanuméricos ^b	-1.925 (1.095)	-2.173 (1.246)	.202	.659	.012
Conteo FDT ^b	-1.484 (.863)	-1.954 (.607)	1.777	.201	.100
Lectura aciertos ^b	-1.098 (1.189)	-2.293 (1.271)	4.234	.056	.209
Escritura aciertos ^b	-1.694 (1.387)	-2.845 (1.270)	3.374	.085	.174

Nota. **n** = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; **n²** = eta cuadrada parcial, que es un indicador del tamaño del efecto.

^a = edad en años; ^b = puntuaciones z.

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Posteriormente, se hizo una comparación de los errores cometidos por ambos subtipos de DD en las tareas de lectura de palabras, pseudopalabras y pseudohomófonos (no se compararon los errores cometidos durante la lectura del texto porque estos fueron usados como criterio de clasificación). Los resultados mostraron que los subgrupos de DD no difirieron en los errores cometidos durante la lectura de palabras y pseudopalabras (los resultados de estas comparaciones se presentan en el Anexo 7).

La comparación en el tipo de errores durante la lectura de pseudohomófonos mostró que el grupo DD tipo L cometió más adiciones de fonemas, más errores de precisión y menos aciertos que el otro subgrupo. Los resultados de esta comparación se resumen en la Tabla 15.

Tabla 15

Comparación Entre Subgrupos de DD tipo P y tipo L en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Pseudohomófonos (ANCOVA de un factor)

Tipo de error	DD tipo P (n = 9) Media (DE)	DD tipo L (n = 9) Media (DE)	F	p	n ² parcial
Omisión de fonemas ^a	.44 (1.014)	2.00 (1.232)	4.946	.042	.248
Adición de fonemas ^a	.44 (.726)	2.56 (1.424)	12.809	.003*	.461
No lectura ^a	0.00 (0.000)	0.00 (0.000)	---	---	---
Sustitución de fonemas ^a	5.22 (2.438)	7.11 (2.088)	1.227	.285	.076
Rotación ^a	.44 (.726)	1.22 (1.394)	1.793	.201	.107
Inversión ^a	.11 (.333)	1.00 (1.000)	4.400	.053	.227
Lexicalización por analogía visual ^a	1.33 (.707)	4.00 (3.674)	2.960	.106	.165
Lexicalización por analogía fonética ^a	.44 (.726)	.89 (1.054)	.486	.496	.031
Corrección ^a	1.78 (1.787)	2.00 (1.581)	1.623	.222	.098
Otro ^a	.44 (.882)	0.00 (0.000)	5.180	.038	.257
Segmentación ^a	13.22 (5.019)	7.67 (4.183)	3.189	.094	.175
Vacilación ^a	.56 (.726)	.11 (.333)	4.768	.045	.241
Repetición ^a	5.78 (3.270)	4.22 (1.641)	.164	.692	.011
Total de errores ^a	30.33 (6.500)	32.89 (6.772)	.421	.526	.027
Total de errores de precisión ^a	10.78 (3.032)	20.89 (5.442)	14.918	.002*	.176
Total de errores que afectan el tiempo ^a	19.56 (6.858)	12.00 (5.000)	3.214	.093	.176
Tiempo de lectura ^b	136.78 (53.918)	86.00 (13.077)	6.211	.025	.239
Aciertos ^c	29.56 (2.651)	21.44 (3.812)	20.264	.000*	.575

Nota. N = tamaño de la muestra; DE = desviación estándar; n² parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias

reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = número de pseudohomófonos leídos correctamente (rango 0-36).

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Resumen de la Clasificación y Caracterización de los Subtipos de DD Identificados con el Modelo de Balance. Siguiendo las pautas generales propuestas por este modelo, se identificaron nueve casos de DD tipo P, nueve casos de DD tipo L y 16 casos sin clasificar, así como seis niños que no pudieron participar en el procedimiento de clasificación debido a que no fueron capaces de realizar la lectura de un texto.

DD tipo P. Este subgrupo muestra mejores puntajes en la tarea de repetición, con relación al grupo de DD tipo L, aunque ambos grupos comparten déficits en conciencia fonológica,

denominación serial y reconocimiento de símbolos alfanuméricos. Su lectura se caracterizó por ser lenta, con más errores que afectan el tiempo, pero relativamente precisa o menos afectada que el otro subgrupo, por lo que tienden a obtener más aciertos ante la lectura de cualquier tipo de estímulo, si bien sus puntajes en pruebas estandarizadas de lectura no se ubican dentro del rango normal.

DD tipo L. En este subgrupo se observaron déficits en conciencia fonológica, denominación serial, reconocimiento de símbolos alfanuméricos y en repetición, siendo este último déficit un rasgo diferencial con respecto al subgrupo con DD tipo P. Su lectura es relativamente rápida en detrimento de la precisión, cometiendo principalmente más errores de adición u omisión de fonemas que el otro subgrupo, por lo que tienden a obtener puntajes más bajos en el número de aciertos y alteraciones más severas en pruebas estandarizadas de lectura.

En este estudio, los casos sin clasificar no se incorporaron a las comparaciones por ser un grupo muy heterogéneo, ya que se integró por los participantes que cometieron muchos o muy pocos errores.

Hipótesis del Doble Déficit

Como se mencionó previamente, esta hipótesis sostiene que los déficits en la denominación serial y en el procesamiento fonológico son factores independientes que afectan el desarrollo de la habilidad lectora (Wolf & Bowers, 2000). Por lo tanto, el procedimiento de clasificación consiste en identificar a los participantes con DD que obtienen puntajes bajos en tareas de procesamiento fonológico, pero normales en denominación serial (déficit fonológico); a los que tienen un déficit en denominación serial, pero un desempeño normal en procesamiento fonológico (déficit en denominación); y a los que tienen bajos puntajes en ambas tareas (doble déficit).

Para realizar esta clasificación se utilizó la tarea Categorización de Fonemas como medida del procesamiento fonológico y como medida de la denominación serial, el promedio de las tareas Denominación Serial de Colores y Figuras; no se incluyeron los puntajes de las tareas de

Denominación Serial de Letras y Números, toda vez que la mayoría de los participantes con DD mostraron dificultades para reconocer símbolos alfanuméricos. Se consideró un desempeño deficitario a las puntuaciones por debajo de 1 desviación estándar en ambas tareas.

Los resultados mostraron que 13/40 participantes con DD mostraron un déficit fonológico; 4/40 un déficit en la denominación serial; 14/40 mostraron un doble déficit y el resto de los participantes mostraron un desempeño normal en ambas habilidades, por lo que fueron considerados sin déficit. Con los subgrupos identificados con *n* similares (déficit fonológico, doble déficit y sin déficit) se realizó una comparación en las variables que mostraron una correlación significativa con el desempeño lector y en las tareas de lectura y escritura.

Como puede observarse en la Tabla 16, no hubo diferencias significativas entre los tres subgrupos de participantes con DD en el Índice de Capacidad General. Respecto a la edad, el grupo con doble déficit fue significativamente más joven que el grupo sin déficit, por lo que en análisis subsecuentes realizados con medidas no ajustadas a la edad de los participantes, se controló este factor.

Respecto a la comparación en las variables clasificatorias, de acuerdo con lo esperado, el grupo de participantes sin déficit obtuvo puntajes significativamente más altos que los otros dos grupos en la tarea de Categorización de Fonemas, y los grupos sin y con déficit fonológico obtuvieron puntajes significativamente más altos que el grupo con doble déficit en las tareas de denominación serial.

Tabla 16

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en las Variables Correlacionadas con el Desempeño Lector, Lectura y Escritura (ANOVA de un factor)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Games-Howell, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 13)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 14) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Edad ^a	9.042 (1.925)	8.383 (1.202)	9.634 (1.002)	DF vs DD = .551 DF vs SD = .623 DD vs SD = .036*	.383
Índice de Capacidad General ^b	-.600 (.320)	-.609 (.327)	-.444 (.409)	DF vs DD = .997 DF vs SD = .616 DD vs SD = .578	.042
Categorización ^b	-2.464 (1.198)	-2.709 (1.000)	-.122 (.670)	DF vs DD = .835 DF vs SD = .000* DD vs SD = .000*	.551
Síntesis de fonemas ^b	-2.064 (.848)	-2.208 (.873)	-1.238 (.936)	DF vs DD = .903 DF vs SD = .118 DD vs SD = .059	.180
Memoria de trabajo ^b	-.774 (.329)	-1.095 (.454)	-.422 (.502)	DF vs DD = .109 DF vs SD = .194 DD vs SD = .013*	.294
Repetición ^b	-.704 (.913)	-.663 (.552)	-.258 (1.075)	DF vs DD = .894 DF vs SD = .587 DD vs SD = .726	.042
Fluidez verbal fonológica ^b	-.786 (.641)	-.819 (.850)	.024 (.786)	DF vs DD = .993 DF vs SD = .054 DD vs SD = .068	.198
Denominación serial colores y figuras ^b	-.441 (.386)	-2.336 (1.080)	-.127 (.514)	DF vs DD = .000* DF vs SD = .296 DD vs SD = .000*	.651
Reconocimiento de símbolos alfanuméricos ^b	-1.586 (1.148)	-2.546 (1.202)	-.808 (.741)	DF vs DD = .115 DF vs SD = .157 SD vs DD = .001*	.306
Conteo FDT ^b	-1.587 (.822)	-2.010 (.357)	-1.020 (.780)	DF vs DD = .235 DF vs SD = .256 DD vs SD = .013*	.264
Lectura aciertos ^{b c}	-1.905 (1.038)	-1.717 (1.641)	-1.173 (.906)	DF vs DD = .949 DF vs SD = .239 DD vs SD = .645	.063
Escritura aciertos ^{b c}	-2.103 (1.466)	-2.263 (1.491)	-.522 (1.013)	DF vs DD = .968 DF vs SD = .036* DD vs SD = .022*	.266

Nota. *n* = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; *n*² parcial = indicador del tamaño del efecto.

^a = edad en años; ^b = puntuaciones *z*; ^c = en estas comparaciones la *n* fue de 11, 10 y nueve participantes en los grupos con déficit fonológico, doble déficit y sin déficit, respectivamente.

* Diferencia estadísticamente significativa.

Con relación al resto de las variables cognoscitivas, los grupos obtuvieron puntajes similares en las tareas de síntesis de fonemas, repetición y precisión lectora, mientras que el grupo sin déficit obtuvo puntajes más altos que el grupo de participantes con doble déficit en memoria de trabajo, reconocimiento de símbolos alfanuméricos y conteo del FDT. De manera interesante, también se observó que este grupo obtuvo resultados significativamente más altos que los otros dos grupos en la precisión al escribir, alcanzando puntajes medios dentro del rango normal.

Posteriormente se realizó una comparación entre los tres subgrupos de participantes con DD en el tipo de errores durante la lectura de un texto y de las listas de palabras, pseudopalabras y pseudohomófonos, incluyendo la edad como covariable. Los niños que fueron incapaces de leer cualquier estímulo no fueron incluidos en esta comparación. Los resultados parciales de estas comparaciones se presentan en la Tabla 17 (se reportan únicamente las diferencias significativas, en el Anexo 8 se reportan los resultados completos de estas comparaciones), los cuales mostraron que el grupo con déficit fonológico cometió casi el doble de errores (total de errores) que el grupo sin déficit durante la lectura de un texto, y mostró puntajes similares al grupo con el doble déficit. Durante la lectura de palabras de alta frecuencia, el grupo con déficit fonológico cometió también más errores de segmentación, errores que afectan al tiempo, y errores totales que los otros dos grupos (los cuales no difirieron entre sí). Además, este grupo cometió más errores de precisión y tuvo menos aciertos que el grupo sin déficit.

Un patrón similar se observó durante la lectura de pseudopalabras; el grupo con déficit fonológico tuvo más errores de segmentación que los otros dos grupos, y errores que afectan el tiempo y total de errores que el grupo sin déficit, además de obtener una menor cantidad de aciertos.

Tabla 17

Resumen de Resultados de la Comparación Entre los subgrupos de DD con Déficit Fonológico, con Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante las Diferentes Tareas de Lectura (ANCOVA de un factor)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (Post hoc Bonferroni)	n^2 parcial
	Déficit fonológico (DF, $n = 11$) Media (DE)	Doble déficit (DD, $n = 10$) Media (DE)	Sin déficit (SD, $n = 9$) Media (DE)		
Lectura de un texto					
Total de errores ^a	67.82 (46.946)	55.20 (28.142)	29.56 (17.155)	DF > SD, $p = .016^*$	.277
Total de errores de precisión ^a	28.27 (15.538)	23.80 (15.894)	13.78 (11.278)	DF > SD, $p = .050^*$	.209
Lectura de palabras					
Segmentación ^a	13.55 (12.871)	7.20 (5.329)	3.67 (3.464)	DF > DD, $p = .003^*$ DF > SD, $p = .005^*$	.414
Total de errores ^a	28.64 (20.181)	20.20 (9.543)	12.67 (8.471)	DF > DD, $p = .004^*$ DF > SD, $p = .003^*$	.416
Total de errores de precisión ^a	11.18 (7.026)	10.20 (3.676)	5.67 (4.387)	DF > SD, $p = .019^*$	.258
Total de errores que afectan el tiempo ^a	17.45 (13.538)	10.00 (7.024)	7.00 (4.899)	DF > DD, $p = .001^*$ DF > SD, $p = .006^*$	.434
Aciertos ^b	28.27 (6.230)	30.50 (3.240)	33.33 (2.739)	SD > DF, $p = .013^*$	.302
Lectura de pseudopalabras					
Segmentación ^a	18.64 (9.882)	10.40 (7.575)	9.67 (6.519)	DF > DD, $p = .005^*$ DF > SD, $p = .003^*$	.351
Total de errores ^a	41.64 (13.574)	31.40 (12.030)	33.56 (12.934)	DF > DD, $p = .034^*$	.223
Total de errores que afectan el tiempo ^a	23.45 (8.915)	14.40 (9.812)	17.22 (10.256)	DF > DD, $p = .013^*$	.273
Aciertos ^b	19.82 (6.431)	21.90 (4.122)	25.78 (4.177)	SD > DF, $p = .050^*$	.200
Lectura de pseudohomófonos					
Omisión de fonemas ^a	2.18 (2.040)	.90 (.994)	.67 (1.323)	DF > DD, $p = .043^*$	.243
Segmentación ^a	17.91 (11.423)	12.50 (6.916)	9.22 (6.496)	DF > DD, $p = .027^*$ DF > SD, $p = .041^*$	.286
Total de errores ^a	40.82 (16.594)	33.00 (7.832)	27.22 (9.770)	DF > DD, $p = .025^*$ DF > SD, $p = .018^*$	.313
Total de errores que afectan el tiempo ^a	25.18 (11.098)	17.80 (8.892)	15.78 (7.775)	DF > DD, $p = .009^*$ DF > SD, $p = .043^*$	.324

Nota. n = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; n^2 parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias

reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = número de aciertos.

* Diferencia estadísticamente significativa.

Durante la lectura de pseudohomófonos, nuevamente el grupo con el déficit fonológico cometió más errores de segmentación que los otros dos grupos, así como en el total de errores que afectan el tiempo y en el total de errores, además de cometer más errores de omisión de fonemas que el grupo con doble déficit. Los resultados parciales de estas comparaciones se presentan en la Tabla 17, en la que se reportan únicamente las diferencias significativas (en el Anexo 8 se reportan los resultados completos de estas comparaciones).

Resumen de la Clasificación y Caracterización de los Subtipos de DD Identificados con la Hipótesis del Doble Déficit. Con este procedimiento, se identificaron 13 participantes con DD que mostraron un déficit fonológico, cuatro con un déficit en la denominación serial, 14 con un doble déficit (fonológico y en la denominación serial), así como nueve casos sin ninguno de estos déficits. Debido a que tres grupos tuvieron un número similar de participantes (excluyendo al grupo con el déficit en la denominación serial), se realizaron comparaciones de los perfiles cognoscitivos y de los errores entre dichos grupos.

Subgrupo con déficit fonológico. Este subgrupo se integró por los participantes con DD que mostraron un déficit en las habilidades de conciencia fonológica, pero no en la denominación serial. Este grupo, además de mostrar un bajo desempeño en tareas de conciencia fonológica, presentó deficiencias importantes en el reconocimiento de símbolos alfanuméricos, aunque sus perfiles cognoscitivos mostraron menos afectaciones que el grupo con el doble déficit. Fue el grupo que más errores cometió durante la lectura de textos, palabras y pseudopalabras aisladas y su lectura se caracterizó por ser segmentada e imprecisa ante cualquier estímulo, con una tendencia a sustituir y omitir más fonemas que los otros dos grupos, además de cometer más errores de segmentación (leer de manera fragmentada las palabras o estímulos). Este grupo obtuvo menos aciertos que el grupo sin déficit en la lectura de palabras de alta frecuencia y pseudopalabras. Si bien la comisión de errores

observada fue la más severa de los tres subtipos de DD comparados, su nivel de lectura (precisión y comprensión) en pruebas estandarizadas, fue similar al de los otros subgrupos. También presentaron dificultades en la escritura.

Subgrupo con doble déficit. Este subgrupo, que fue el de menor edad, mostró un déficit fonológico y también en la denominación serial. Adicionalmente, se observó un bajo desempeño en tareas de memoria de trabajo y en el reconocimiento de símbolos alfanuméricos, por lo que fue el grupo con más déficits cognoscitivos, en particular cuando se le comparó contra el grupo sin déficit. Sin embargo, durante las tareas de lectura, no fue el grupo que cometió más errores. De hecho, cometieron una cantidad similar de errores durante la lectura de textos, palabras y pseudopalabras aisladas al grupo sin déficit (el que cometió menos errores). El único error diferencial que tendió a cometer más este subgrupo en relación con el subgrupo con déficit fonológico, fueron las lexicalizaciones por analogía visual ante la lectura de pseudohomófonos, sugiriendo que ante este tipo de estímulos, estos participantes realizan una lectura global, pero errónea, en la que no identifican los sutiles cambios en la forma global de las palabras. Su desempeño en pruebas estandarizadas de lectura (precisión y comprensión) fue igual de deficiente que los otros dos subgrupos. También presentaron dificultades en la escritura.

Subgrupo sin déficit. Este grupo no mostró alteraciones ni en la conciencia fonológica ni en la denominación serial, aunque su puntaje promedio en la tarea de reconocimiento de símbolos alfanuméricos se ubicó muy próximo al límite inferior de la normalidad. A pesar de esto, fue el grupo con menos déficits cognoscitivos (al compararlo con los otros dos subgrupos) y que menos errores cometió durante la lectura de textos, palabras y pseudopalabras aisladas (en particular al compararlo contra el grupo con déficit fonológico). Aunque sus puntajes de lectura (precisión y comprensión) en pruebas estandarizadas fueron levemente mejores que los otros dos subgrupos, esta diferencia no fue

significativa. Sin embargo, su desempeño en tareas de escritura (precisión) se ubicó dentro de la normalidad, lo cual representa la característica más llamativa de este subgrupo en el que parece haber una disociación entre los procesos de conversión grafema-fonema (lectura) y fonema-grafema (escritura).

Equivalencia Entre Subgrupos de DD Identificados con Diferentes Procedimientos

Como último paso, se exploró si los casos clasificados dentro de un subtipo con un procedimiento de clasificación, se mantenía agrupados al aplicar otro procedimiento de clasificación, es decir, si se desplazaban en bloque hacia otro subgrupo al cambiar el modelo y/o criterio de clasificación. Los resultados se observan en la Tabla 18, donde se aprecia que no hay un patrón o relación entre los casos de DD clasificados con los diferentes modelos.

Tabla 18

Identificación de Casos en Cada Subtipo de Acuerdo a las Tres Clasificaciones Realizadas

	Modelo de la Doble ruta				Modelo de balance			Hipótesis del doble déficit			
	DDS	DDF	DDM	SD	DDP	DDL	DDM	DFon	DDen	DDob	SD
Casos	1, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 27, 29, 30, 36, 37, 40	4, 17, 23, 24, 25, 31, 32, 34, 38, 39	2, 6, 10, 14, 15, 20, 26,	11, 28, 33, 35	7, 8, 9, 16, 17, 22, 25, 29, 37,	5, 10, 12, 27, 28, 30, 35, 36, 38	1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 26, 31, 32, 33, 34, 39, 40	1, 2, 5, 10, 11, 13, 15, 19, 21, 24, 32, 34, 40,	17, 28, 30, 38	3, 6, 7, 12, 14, 16, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 35, 37	4, 8, 9, 18, 29, 31, 33, 36, 39

DDS = dislexia del desarrollo de superficie; **DDF** = dislexia del desarrollo fonológica; **DDM** = dislexia del desarrollo mixta; **SD** = sin déficit; **DDP** = dislexia del desarrollo tipo P; **DDL** = dislexia del desarrollo tipo L; **DFon** = subgrupo con déficit en el procesamiento fonológico; **DDen** = subgrupo con déficit en la denominación serial; **DDob** = subgrupo con doble déficit; **SD** = subgrupo sin déficit.

Por ejemplo, el subgrupo de DD tipo P del modelo de balance se conformó de siete casos considerados con DD de superficie en el modelo de la doble ruta y dos provenientes del grupo de DD

fonológica. Sin embargo, el subgrupo de DD tipo L también se compuso de cinco casos clasificados como DD de superficie, mientras que el resto de los casos provenían del grupo de DD fonológica (1), DD mixta (1) y del subgrupo de niños sin déficit (2). Es decir, los grupos elaborados con una clasificación, que representan un subgrupo relativamente homogéneo a partir de un criterio dado (discrepancias en el desempeño lector, errores cometidos o déficits cognoscitivos), no se mantienen agrupados al aplicar otro criterio que pretende homogeneizarlos. El mismo patrón se observó en la conformación de los subgrupos identificados con la hipótesis del doble déficit.

Discusión

El objetivo general del presente trabajo consistió en evaluar en una muestra de niños con DD, un amplio conjunto de habilidades cognoscitivas y estudiar su relación con el desempeño lector, así como en clasificar a los niños con DD en diferentes subtipos y comparar sus perfiles cognoscitivos y sus errores durante diferentes tareas de lectura. A continuación, se discuten los principales hallazgos obtenidos.

Habilidades Cognoscitivas y Desempeño Lector

Los resultados mostraron que la mayoría de los niños con DD presentaron déficits en múltiples habilidades cognoscitivas relacionadas con el desempeño lector, como conciencia fonológica, reconocimiento de símbolos alfanuméricos, denominación serial rápida, memoria de trabajo, repetición y fluidez verbal fonológica.

Estos resultados son consistentes con la hipótesis planteada y con hallazgos de investigaciones similares. Por ejemplo, Menghini et al. (2010), en niños italianos con DD, encontraron que sus participantes presentaban múltiples déficits tanto en tareas de procesamiento fonológico como en tareas no fonológicas, como percepción visual, percepción del movimiento, atención sostenida auditiva o fluidez verbal semántica. Adicionalmente, reportaron que las habilidades no fonológicas explicaban igual o mayor varianza que las habilidades fonológicas en el desempeño lector.

En niños coreanos con DD, Cho y Ji (2011) reportaron que los participantes de su muestra tenían diferentes combinaciones de déficits en habilidades como denominación serial, procesamiento fonológico, percepción visual y conocimiento ortográfico, las cuales mostraron una correlación significativa con el desempeño lector. Los autores señalaron que los déficits fonológicos y visuales eran los más comunes entre su muestra.

Respecto a la población de habla inglesa, con la que se realiza la mayor cantidad de investigación, Kudo et al. (2015) reportaron en un meta-análisis (de 48 investigaciones) que las

diferencias entre niños con y sin DD no están restringidas a una sola variable. Por el contrario, sus resultados mostraron en niños con DD un desempeño significativamente más bajo en comparación con lectores típicos en múltiples habilidades, como conciencia fonológica, vocabulario, denominación serial, memoria de trabajo verbal, memoria de trabajo visuoespacial, memoria de corto plazo, funciones ejecutivas, habilidades perceptuales-motoras y procesamiento auditivo. Si bien como lo señalan los autores, el desarrollo deficiente de algunas de estas habilidades puede ser consecuencia de la DD (vocabulario, por ejemplo), otras de las variables identificadas claramente inciden en el desempeño lector.

Al igual que dichas investigaciones, nuestros resultados mostraron que los niños con DD difieren de los lectores típicos en un amplio conjunto de habilidades cognoscitivas (ver Tabla 8), incluyendo múltiples variables relacionadas con el desempeño lector (ver Tabla 9), siendo la conciencia fonológica, el reconocimiento de símbolos alfanuméricos, la denominación serial y la memoria de trabajo las que más contribuyen a explicar las diferencias en el nivel lector entre los grupos.

Los resultados del presente estudio también mostraron que los perfiles cognoscitivos de los participantes con DD son heterogéneos, justo como se ha descrito en investigaciones realizadas con niños con DD hablantes de diferentes idiomas (Bosse et al., 2007; Heim et al., 2008; Ho et al., 2004; Jednoróg et al., 2013; King et al., 2007; Willems et al., 2016), es decir, los déficits en las diversas habilidades relacionadas con el desempeño lector no están distribuidos de manera equitativa entre los participantes con DD y no hubo una sola tarea o habilidad en la que todos los niños con DD mostraran un déficit. Por ejemplo, entre los niños con DD se identificaron frecuentemente déficits en el reconocimiento de símbolos alfanuméricos y conciencia fonológica. Sin embargo, alrededor de una tercera parte de los niños con DD no mostraron déficit en estas habilidades, por lo que es poco probable que sus dificultades lectoras se expliquen por su desempeño en estas habilidades.

Por otra parte, aunque los análisis de correlación mostraron que varias habilidades se correlacionaban con el desempeño lector, tanto en velocidad como en precisión, los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar que el reconocimiento de símbolos alfanuméricos y la conciencia fonológica fueron los principales predictores de la precisión lectora, mientras que la contribución del resto de variables fue más discreta y compartida con dichos predictores. Respecto a la velocidad lectora, la denominación serial, la conciencia fonológica y la memoria de trabajo fueron los principales predictores, mientras que el resto de las variables mostró una contribución discreta y compartida con estos predictores.

En conjunto, estos resultados refuerzan la idea de que la lectura es un proceso complejo y multifactorial que requiere la participación de múltiples habilidades cognoscitivas (Menghini et al., 2010; Norton et al., 2014), visuales y fonológicas y, por lo tanto, la desviación de su desarrollo típico puede emerger como consecuencia de diferentes alteraciones cognoscitivas (Bosse et al., 2007; Nicolson et al., 2001; Seidenberg, 1993; Wolf & Bowers, 1999).

Estos resultados también muestran que limitar o reducir la exploración cognoscitiva a un conjunto reducido de variables o dominios puede, por una parte, limitar la identificación de otras variables o habilidades cognoscitivas de relevancia, y por la otra, conducir a conclusiones parciales, incompletas o erróneas.

Tipos de Errores

De manera similar a lo observado en los perfiles cognoscitivos, los niños con DD cometieron diversos tipos de errores durante las tareas de lectura. Específicamente, durante la lectura de un texto, comparados con el grupo control, los niños con DD cometieron mayor cantidad de errores que afectan el tiempo, como segmentaciones, vacilaciones y repeticiones, y por lo tanto mostraron tiempos de lectura más lentos. También cometieron mayor cantidad de errores que afectan la precisión, como omisiones, adiciones y sustituciones de fonemas, rotaciones e inversiones de

fonemas, y adiciones y sustituciones de palabras. Estos resultados sugieren una afectación en la asociación grafema-fonema, lectura sublexical o analítica, así como una afectación de la lectura global o lexical, en la que la forma global de las palabras se asocia con su etiqueta léxica..

Adicionalmente se observó que en los niños con DD el perfil de errores sigue un patrón de evolución diferente en relación con los niños controles, ya que los errores que afectan el tiempo y la precisión van disminuyendo con la edad, mientras que en los lectores típicos sólo lo hacen los errores que afectan el tiempo. Es decir, desde que los lectores típicos cursan segundo grado, la comisión de errores que afectan la precisión es baja y se mantiene relativamente estable a lo largo de su trayectoria escolar, siendo los errores que afectan el tiempo los que más disminuyen con el paso del tiempo y, consecuentemente disminuyen también los tiempos de lectura.

En términos generales, los niños con DD de esta muestra cometieron más errores, lo que es consistente con lo reportado por Jiménez y Ramírez (2002) en niños con DD hispanohablantes que mostraron más errores que los lectores típicos de la misma edad o del mismo nivel lector. Por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo, es posible afirmar que los niños mexicanos con DD muestran afectaciones similares tanto en la velocidad como en la precisión lectora, lo cual puede observarse tanto en el desempeño en las pruebas estandarizadas de lectura (ver Tabla 6), donde estos niños muestran puntajes más bajos que el grupo control, con tamaños de efecto similares en la velocidad y precisión lectora, como en la comisión de errores que afectan la velocidad y la precisión (ver Tabla 12), donde mostraron mayor cantidad de errores de ambos tipos, con tamaños de efecto similares.

Adicionalmente, los resultados obtenidos no apoyan la idea de que los niños con DD hablantes de idiomas transparentes muestran una afectación importante de la velocidad lectora y un déficit menor o nulo en la precisión, como se ha sugerido a partir de algunos estudios realizados con

niños hablantes de español o alemán (Bergman & Wimmer, 2008; Jiménez & Hernández-Valle, 2000; Wimmer et al., 2010).

Aunque no es claro qué factores podrían explicar estas diferencias, es posible que los criterios de selección de los niños con DD, la severidad de los casos seleccionados y los apoyos curriculares expliquen estas discrepancias entre estudios, ya que en el trabajo de Jiménez y Hernández-Valle (2000) no se describen con precisión los criterios empleados para seleccionar a la muestra de niños con dificultades lectoras, mientras que es sabido que los niños alemanes que presentan dificultades en el desarrollo de la lectura suelen recibir apoyo adicional a partir del segundo grado de primaria (Lachmann & van Leeuwen, 2007), por lo que si se estudian niños que cursan grados superiores sus dificultades pueden estar ya atenuadas.

Relación con las Principales Hipótesis de la DD

Los resultados del presente trabajo respaldan algunos aspectos de las principales hipótesis explicativas de la DD. Consistentemente con la hipótesis fonológica, nuestros resultados mostraron que la conciencia fonológica es uno de los principales predictores del desempeño lector (velocidad y precisión) y una gran proporción de los niños con DD mostraron un déficit en esta habilidad, como se ha documentado sistemáticamente desde hace ya varias décadas (Bradley & Bryant, 1983; Bruck, 1992; Ferrer et al., 2015; Kudo et al., 2015; Ramus et al., 2003; Snowling & Melby-Lervag, 2016). Sin embargo, una tercera parte los niños con DD no mostraron dificultades con esta habilidad, lo cual también es consistente con diversas investigaciones que han encontrado subgrupos de niños con DD que no muestran afectaciones en la conciencia fonológica (Araújo et al., 2010; Bosse et al., 2007; Compton et al., 2001; Heim et al., 2008; Lassus-Sangosse et al., 2008; Lovett et al., 2000; Vaessen et al., 2009; Zoubrinetzky et al., 2014). Incluso si se sustituye el concepto de conciencia fonológica por el de procesamiento fonológico, que agrupa además de la conciencia fonológica, a la denominación

serial rápida y la memoria de trabajo (Torgesen et al., 1994; Wagner et al., 1997), se sigue identificando a un 20% de la muestra de niños con DD que no muestra puntajes deficitarios en estas tres habilidades. Por ello no es posible afirmar que un déficit en la conciencia fonológica o en el procesamiento fonológico subyace a *todos* los casos de DD. De hecho, la diferencia más grande entre los lectores típicos y los niños con DD se encontró en el reconocimiento de símbolos alfanuméricos, tarea con bajo o nulo componente fonológico.

Las dificultades visuales para reconocer símbolos en espejo o rotados 180 grados en el eje horizontal fueron frecuentes entre los niños con DD, como lo sugiere parcialmente la hipótesis magnocelular (Stein, 2001; Stein & Walsh, 1997). Esta habilidad resultó ser uno de los mejores predictores de la precisión lectora, junto con la conciencia fonológica. Sin embargo, es importante mencionar que no se puede afirmar que estas dificultades sean consecuencia de un déficit en el sistema de procesamiento visual magnocelular, debido a la poca especificidad de la tarea utilizada aquí. Además, al igual que con la conciencia fonológica, un subgrupo de niños con DD no presentó dificultades en esta habilidad.

Respecto a este déficit, se ha discutido largamente si la dificultad para reconocer símbolos en espejo es un déficit característico de la DD, con resultados contradictorios (Corballis et al., 1985; Kaufman, 1980; Liberman et al., 1971). Sin embargo, estudios experimentales recientes aportan evidencia de que la población con DD muestra dificultad para automatizar la discriminación de imágenes en espejo, que esta habilidad se correlaciona con el desempeño lector y es imprescindible para desarrollar la lectura (Fernandes & Leite, 2017; Lachmann & van Leeuwen, 2007). También se ha documentado que niños y adultos con DD (comparados con lectores típicos) confunden con mayor frecuencia la orientación de números y letras, independientemente de si se presentan de manera aislada o dentro de un conjunto de letras o palabras (Peter et al., 2020; Terepocki et al., 2002).

Los resultados obtenidos coinciden con los estudios citados, aportando evidencia de que una gran proporción de niños con DD mostraron dificultades en el reconocimiento de letras y números en espejo. Es decir, tuvieron esta falla pero también fallaron en reconocer que los símbolos estaban escritos correctamente. Hay que hacer notar que la tarea utilizada no incluyó las letras minúsculas tradicionalmente consideradas reversibles (b, d, p y q), por lo que esta dificultad no está restringida a este subconjunto de letras ni a la discriminación de letras mayúsculas o minúsculas. Adicionalmente, cabe mencionar que durante la ejecución de esta tarea, los niños no tenían que pronunciar el (los) fonema (s) o nombre de las letras o números presentados; simplemente tenían que decidir, en silencio, si estaban escritos correctamente. De esta manera, el componente fonológico disminuye o se anula, y los resultados no pueden explicarse por un déficit fonológico.

De acuerdo con la hipótesis del doble déficit, la denominación serial se relacionaría principalmente con la velocidad lectora, mientras que la conciencia fonológica se relacionaría con la precisión (Bowers et al., 1999; Wolf & Bowers, 1999).

Una proporción importante de niños con DD mostró un bajo desempeño en las tareas de denominación serial, lo cual es consistente con estudios previos (Compton et al., 2001; Cuetos et al., 2017; Jiménez et al., 2009; King et al., 2007; Soriano-Ferrer & Miranda, 2010). Los análisis de correlación mostraron que la denominación serial y la conciencia fonológica correlacionaron con la velocidad y la precisión lectora, pero los análisis de regresión jerárquica demostraron con mayor precisión, que la denominación serial es un factor que contribuye a explicar de manera significativa la varianza en la velocidad lectora, siendo un predictor con contribución única, mientras que la conciencia fonológica fue uno de los mejores predictores de la precisión lectora, y en menor medida de la velocidad lectora. Por lo tanto, estos hallazgos son relativamente consistentes con lo propuesto por esta hipótesis. Sin embargo, como se ha mencionado en secciones previas, los déficits

cognoscitivos que mostraron los niños con DD no se limitaron a estas habilidades, sino que incluyeron otras que resultaron ser importantes predictores de la precisión y la velocidad lectora, como el reconocimiento de símbolos alfanuméricos y la memoria de trabajo, respectivamente.

De acuerdo con la hipótesis cerebelar, los resultados mostraron que los déficits cognoscitivos que presentan los niños con DD no están restringidos únicamente a la lectura (Nicolson & Fawcett, 1999). Por el contrario, sus perfiles cognoscitivos mostraron afectaciones de múltiples habilidades relacionadas directamente o no con el desempeño lector. Sin embargo, esto no justifica un déficit global en la adquisición o automatización de las habilidades cognoscitivas o motoras, porque no todos los niños tenían déficits en todas las habilidades evaluadas, es decir, en la mayoría de los casos algunas habilidades sí estaban bien desarrolladas y/o automatizadas. Más aún, en la tarea incluida para valorar la coordinación manual, habilidad relacionada con el funcionamiento cerebelar, no hubo diferencias entre los niños con DD y los lectores típicos. Y tampoco se confirmó que las dificultades fonológicas resultaran de una afectación articulatoria, como propone esta hipótesis (Nicolson et al., 2001), ya que únicamente 12/40 niños mostraron dificultades articulatorias, mientras que 27/40 niños con DD mostraron dificultades en conciencia fonológica.

Desafortunadamente no se incluyeron tareas para valorar las otras hipótesis explicativas de la DD.

En resumen, si bien las principales hipótesis señalan aspectos muy importantes sobre la DD, ninguna de ellas termina por explicar o predecir, de manera completa, los resultados que se obtienen al hacer evaluaciones y análisis minuciosos, lo cual se debe, probablemente, a la heterogeneidad que se observa en los casos de DD, así como a la complejidad cognoscitiva inherente al desarrollo de la lectura, la cual demanda un abordaje multifactorial.

Subtipos de Dislexia del Desarrollo

Adicionalmente a lo ya reportado en el presente trabajo, se utilizaron tres procedimientos diferentes para identificar subtipos de DD de acuerdo con su desempeño lector (modelo de la doble ruta y modelo de balance) o en base a algunas de sus alteraciones cognoscitivas (hipótesis del doble déficit).

Modelo de la Doble Ruta

Con el proceso más riguroso, utilizando como criterio de clasificación la velocidad lectora, únicamente se identificaron tres casos (7.5% de la muestra) de DD de superficie y tres casos (7.5%) de DD fonológica; ocho casos no mostraron déficit (20%) y el resto de los casos mostraron una DD mixta. Al sustituir la velocidad lectora por el número de aciertos, los resultados prácticamente se mantuvieron iguales (aunque los casos en cada subgrupo no fueron los mismos). Y al combinar ambos criterios, no se identificó ningún caso de DD fonológica o de superficie. No se realizaron comparaciones posteriores entre subgrupos debido a que los participantes en cada grupo eran pocos.

Este procedimiento de clasificación es el más riguroso dentro de este modelo, por lo que es común que se identifiquen pocos casos (utilizando criterios de velocidad o precisión) de subtipos específicos de DD y muchos casos de DD mixta en niños hablantes del español (Jiménez et al., 2009; Jiménez & Ramírez, 2002), francés (Genard et al., 1998; Sprenger-Charolles et al., Ziegler et al., 2008) o inglés (Castles et al., 1993; Manis et al., 1996; Wybrow & Hanley, 2015).

A diferencia de la mayoría de los estudios citados, en el presente trabajo se realizó una clasificación utilizando conjuntamente, los criterios de velocidad y precisión, con resultados llamativos: no se identificó ningún caso de DD fonológica o de superficie. Esto significa que no hubo un solo caso en el que alguna de las vías lectoras se encontrara bien desarrollada (en velocidad y precisión), mientras que la otra estuviera afectada (en velocidad y precisión). El único estudio citado que ha realizado una clasificación similar fue el de Sprenger-Charolles et al. (2000) y únicamente

identificaron dos casos de DD de superficie, lo cual es consistente con los resultados aquí reportados. Desafortunadamente los estudios realizados con niños hablantes de inglés no suelen medir la velocidad lectora (Robertson, 2000), por lo que no es posible comparar los estudios. Sin embargo, es razonable pensar que la inclusión de esta variable generaría un decremento en el número de casos identificados, ya que agregaría más rigor y, por lo tanto, se identificarían aún menos casos puros de DD fonológica o de superficie. Por lo que es posible afirmar que las muestras de niños con DD, en distintos idiomas, están conformadas principalmente por casos de DD mixta y por un bajo número de casos puros.

Con un procedimiento menos riguroso, también propuesto por el modelo de la doble ruta, se identificaron 19 y 10 casos suaves o relativos de DD de superficie y fonológica, respectivamente, utilizando como criterio de clasificación la velocidad lectora. Estos resultados son bastante similares a los reportes de estudios realizados en niños hispanohablantes (Jiménez & Ramírez, 2002; Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009), en los que ha sido común una mayor presencia de DD de superficie, contrario a lo que sistemáticamente se reporta en inglés (Wybrow & Hanley, 2015; Castles & Coltheart, 1993, Manis et al., 1996). Esto puede ser consecuencia de la opacidad del inglés, que presenta una mayor dificultad para aprender las reglas de conversión grafema-fonema (Sprenger-Charolles et al., 2011), por lo que la vía subléxica se ve más afectada.

Se ha sugerido que ambos subtipos de DD son el resultado de diferentes afectaciones cognoscitivas, por lo que deberían mostrar perfiles cognoscitivos diferentes. Por ejemplo, se ha propuesto que la DD fonológica sería consecuencia de alteraciones en la conciencia fonológica, mientras que la DD de superficie sería consecuencia de déficits en la memoria visual, el procesamiento visual, o de baja exposición a la lectura (Castles, 2006). Estas afirmaciones se han demostrado parcialmente, al mostrar diferencias entre ambos subtipos al menos en medidas que pueden ser consideradas como convergentes de cada subtipo: por ejemplo, Manis et al. (1996),

mostraron en un subgrupo de niños con DD fonológica puntuaciones más bajas en tareas de conciencia fonológica y mayor número de errores considerados como fonológicos (alteraciones en las reglas de conversión grafema-fonema) que sus pares con DD de superficie, mientras que estos obtuvieron puntajes más bajos en una tarea de procesamiento ortográfico. Resultados similares fueron reportados por Wang et al., (2014). Sin embargo, otros estudios no han encontrado diferencias entre estos subgrupos en tareas de conciencia fonológica o procesamiento ortográfico, pero sí en deletreo y discriminación auditiva, con el grupo con DD fonológica puntuando mejor que el grupo con DD de superficie en la primera tarea, pero más bajo en la segunda (Talcott et al., 2013).

Nuestros resultados mostraron que ambos subgrupos muestran afectaciones que pueden considerarse fonológicas (conciencia fonológica y denominación serial), así como en tareas que evalúan el procesamiento visual (reconocimiento de símbolos alfanuméricos). Es decir, ambos subtipos de DD mostraron mínimas o nulas diferencias en sus perfiles cognoscitivos. Así, ambos subgrupos mostraron déficits en conciencia fonológica, denominación serial y reconocimiento de símbolos alfanuméricos, que resultaron ser predictores significativos del desempeño lector.

Únicamente se identificó una tendencia en la que el grupo con DD fonológica obtuvo puntajes más bajos en fluidez verbal fonológica, aunque los puntajes promedio de ambos grupos se ubicaron dentro de los rangos normales, por lo que es poco probable que esto explique las diferencias lectoras de ambos subtipos.

Nuestros resultados son consistentes con los únicos dos estudios realizados en español con objetivos y procedimientos similares: Jiménez et al. (2009) y Jiménez y Ramírez (2002) tampoco encontraron diferencias en los perfiles cognoscitivos de subgrupos de niños con DD fonológica y de superficie. Más aún, en el estudio de Jiménez y Ramírez (2002) tampoco se encontraron diferencias en el tipo de errores cometidos por cada subtipo, igual que en el presente trabajo, donde únicamente el grupo de DD de superficie tiende a hacer más correcciones fonéticas y a cometer más errores que

afectan la precisión, mientras que el grupo de DD fonológica tendió a cometer una mayor cantidad de errores totales. Esta dificultad para diferenciar entre subgrupos puede explicarse por el hecho de que ambos presentan déficits cognoscitivos bastante similares en habilidades que subyacen al desempeño lector.

En resumen, la aplicación del modelo de la doble ruta en niños con DD hispanohablantes permite reconocer un subgrupo muy reducido de casos de DD fonológica o de superficie puros o duros; la mayoría de los niños presentan un cuadro mixto, lo cual sugiere que, en español, no es común la disociación completa en el desarrollo de las vías léxica y subléxica. Es posible que este hecho se explique porque, en un idioma transparente como el español, el desarrollo de la lectura demanda poca estimulación independiente de la vía léxica, mientras que en idiomas opacos la lectura de palabras irregulares estimula esta vía desde las primeras fases. Es decir, ambas vías seguirían una ruta de desarrollo más independiente en idiomas opacos que en idiomas transparentes.

Utilizando un procedimiento más laxo, es posible identificar una mayor proporción de casos de DD específicos (que inicialmente son casos mixtos), aunque sus perfiles cognoscitivos y el tipo de errores que cometen son bastante similares entre sí, brindando poca diferenciación entre ambos subtipos en niños hablantes del español.

Modelo de Balance

Al aplicar este procedimiento de clasificación, se identificaron nueve casos de DD tipo P (22.5%) y nueve casos de DD tipo L (22.5%). El resto de los casos (55%) no se pudo clasificar. Estos resultados fueron levemente inferiores a lo reportado por otros estudios que han utilizado procedimientos similares realizados con niños hablantes del holandés o el inglés: 28% vs 29% en Bakker y Vinke (1985); 34% vs 32% en van Strien et al., 1990; 28% vs 28% en Dryer et al. (1999). Los estudios que realizaron esta clasificación con niños hablantes del italiano muestran más diferencias con nuestros resultados (y con los estudios citados), debido a que usan diferentes

procedimientos de clasificación, basados en medidas estandarizadas de los errores que cometen los niños normolectores, variable no utilizada en el presente estudio.

De acuerdo con la propuesta teórica de este modelo (Bakker et al., 1990), los niños con DD tipo P son aquellos lectores lentos, pero relativamente precisos, cuya afectación lectora emerge como consecuencia de una posible disfunción cerebral en el hemisferio izquierdo, especializado en las funciones lingüísticas. Los niños con DD tipo L se caracterizan por un patrón opuesto: su lectura es relativamente rápida, pero imprecisa, con mayor cantidad de errores que afectan la precisión, que surgen de alteraciones en el hemisferio derecho, especializado en habilidades visuoespaciales.

Para probar las predicciones de este modelo, en un estudio con niños hablantes del holandés, van Strien et al. (1990) encontraron que los niños con DD tipo L obtenían puntuaciones más bajas en una tarea de rotación mental que los niños con DD tipo P, pero no encontraron diferencias entre subgrupos en tareas verbales, como fluidez verbal, retención de dígitos o aprendizaje verbal; tampoco las encontraron en otras tareas de tipo visuoespacial, como identificación de figuras incompletas o copias de modelos con cubos. Por su parte, Lorusso et al., (2004) reportaron que los niños con DD mostraban un mayor reconocimiento de las letras situadas en la periferia (situada a la derecha del punto de fijación) que niños normolectores, pero no hubo diferencias entre los subgrupos tipo P y tipo L. Jonkman et al. (1992) reportaron en niños con DD un déficit en una tarea de cambio atencional hacia diferentes localizaciones espaciales, pero tampoco encontraron diferencias entre subgrupos de niños con DD tipo P y tipo L.

Al igual que los estudios citados, nuestros resultados no aportan evidencia de diferencias cognoscitivas entre subtipos de DD tipo P y tipo L. Ambos subgrupos de DD mostraron déficits en tareas de conciencia fonológica, denominación serial y reconocimiento de símbolos alfanuméricos, es decir, en habilidades lingüísticas y visuales. Únicamente se encontró que los niños con DD tipo L

obtuvieron peores puntajes en una tarea de repetición (de palabras y pseudopalabras), que puede ser considerada una habilidad lingüística, lo cual es contrario a las predicciones del modelo.

Respecto al tipo de errores cometidos por ambos subgrupos en tareas de lectura de palabras y pseudopalabras aisladas, los resultados mostraron un patrón similar al utilizado para la clasificación. Los niños con DD tipo P mostraron una tendencia a cometer más errores que afectan el tiempo y a obtener más aciertos que los niños con DD tipo L, mientras que estos tienden a cometer más errores que afectan la precisión y a obtener menos aciertos. Al mostrar perfiles y déficits cognoscitivos muy similares, no es claro por qué cada subgrupo comete más errores de cada tipo. Es posible que estos perfiles resulten de diferentes estrategias adoptadas por cada niño (y su grado de eficiencia), que los factores cognoscitivos subyacentes que expliquen la mayor comisión de distintos tipos de error no hayan sido integrados en el estudio, o bien que, por el tamaño pequeño de la muestra, no puedan identificarse diferencias entre subgrupos.

Hipótesis del Doble Déficit

A diferencia de los dos modelos anteriores, que se basan en indicadores del desempeño lector, esta clasificación se realiza a partir de los perfiles cognoscitivos de los niños con DD, específicamente a partir de la presencia, aislada o conjunta, de déficits en la conciencia fonológica y la denominación serial. Nuestros resultados indicaron que el 32.5% de la muestra presentaba únicamente un déficit fonológico, 10% presentaba déficit únicamente en la denominación serial, 35% un doble déficit, y 22.5% no tenía déficit. Diversos estudios que han realizado esta clasificación en diferentes idiomas muestran mucha variabilidad, que puede explicarse parcialmente por los puntos de corte utilizados, las características del idioma de los participantes y su edad (ver Moura et al., 2020).

Los únicos dos estudios realizados con población hispanohablante muestran resultados distintos a los aquí reportados, lo cual puede atribuirse a las diferencias metodológicas. Jiménez et al. (2008) reportaron un 10.1% de niños con déficit fonológico, 5.6% con un déficit en denominación,

21.4% con doble déficit y un 62.9% de niños sin déficit, mientras que López-Escribano (2007) reportó un 34.5%, 0%, 34.5% y 31% de subtipos de DD, respectivamente. En este último trabajo no existía la posibilidad de identificar niños con déficit únicamente en la denominación serial, ya que las habilidades fonológicas se midieron por medio de la lectura de pseudopalabras, variable que también fungió como criterio de selección de los niños con DD. Es decir, no existía la posibilidad de que un niño que leyera bien pseudopalabras (sin déficit fonológico, de acuerdo a sus criterios) fuera incluido en el grupo de niños con DD. Además, utilizaron como punto de corte un desempeño inferior al percentil 25 en las tareas de denominación serial (de objetos, colores, números y letras). Por su parte, Jiménez et al. (2008) midieron la denominación serial utilizando tareas similares, pero valoraron las habilidades fonológicas promediando cuatro tareas de conciencia fonológica y utilizaron un punto de corte de - 1 DE.

En el presente trabajo, aunque también se usó una tarea de conciencia fonológica y un punto de corte de -1 DE, la denominación serial se midió únicamente con tareas de colores y figuras, porque la inclusión de estímulos alfanuméricos podría maximizar las dificultades de los niños con DD, lo cual no solamente dificulta la comparación, sino que arroja la duda sobre si se modificarían significativamente los resultados de otros estudios.

La comparación entre los subtipos de DD identificados con este procedimiento (excepto el subgrupo con déficit en la denominación serial que tuvo un número bajo de participantes: $n = 4$) mostró que, al margen de las variables clasificatorias (tareas de conciencia fonológica y denominación serial), el grupo sin déficit presentó menos afectaciones cognitivas, obteniendo puntajes significativamente más altos que el grupo con doble déficit en tareas de memoria de trabajo, reconocimiento de símbolos alfanuméricos y conteo del FDT, así como una tendencia a obtener puntajes más elevados que ambos subgrupos en tareas de fluidez verbal fonológica. Este subgrupo

también mostró mayor precisión que el grupo con doble déficit ante la lectura de palabras y pseudopalabras.

Más aún, uno de los hallazgos más interesantes, fue que el grupo sin déficit obtuvo mejores resultados en escritura que los otros dos subgrupos, alcanzando puntajes promedio ubicados dentro del rango de la normalidad, lo cual sugiere que ellos muestran una disociación entre los procesos de conversión grafema-fonema (lectura, afectada) y fonema-grafema (escritura, conservada), ya que su nivel de lectura fue similar al de los otros dos grupos. Estos resultados no pueden compararse con estudios previos, ya que este subgrupo no suele formar parte de los análisis comparativos en los estudios que usan este procedimiento de clasificación (Araújo et al., 2010; Compton et al., 2001; Jiménez et al., 2008; Lovett et al., 2000; Moura et al., 2020).

Por otra parte, si bien el grupo de niños con doble déficit presentó más afectaciones que el grupo sin déficit, mostró un perfil similar al del grupo con déficit fonológico en las variables que no formaron parte de la clasificación; ambos subgrupos mostraron un déficit en el reconocimiento de símbolos alfanuméricos. Ambos subgrupos mostraron también afectaciones similares tanto en la velocidad como en la precisión ante distintas tareas de lectura, lo cual no es consistente con la predicción de esta propuesta de que los niños con déficit fonológico se verían afectados mayormente en la precisión lectora y los niños con doble déficit presentarían una mayor afectación tanto en la velocidad como en la precisión (Bowers et al., 1999; Wolf & Bowers, 1999). Al respecto, estudios previos han mostrado resultados contradictorios.

Norton et al. (2014) reportaron que niños con déficit fonológico y con doble déficit mostraron un nivel lector similar, justo como en el presente trabajo, y Moura et al. (2020) señalan que los niños con doble déficit mostraban un desempeño más bajo únicamente en la precisión lectora al ser comparados con los niños con déficit fonológico (en vez de puntuar más bajo en la velocidad lectora como lo predice esta hipótesis), y un desempeño más bajo únicamente en la velocidad lectora al ser

comparados con el grupo con déficit en la denominación (en vez de puntuar más bajo en la precisión lectora), es decir, estos resultados fueron de alguna manera, contrarios a lo predicho por la hipótesis del doble déficit. Adicionalmente, estos autores no encontraron diferencias entre los subgrupos con déficit fonológico y déficit en la denominación serial (se esperaba que difirieran tanto en fluidez como en precisión como lo predice esta hipótesis).

Sin embargo, en el trabajo de Jiménez et al. (2008), el grupo con doble déficit obtuvo puntajes más bajos que el grupo con déficit fonológico en la lectura de palabras y pseudopalabras, lo cual es consistente con las predicciones de esta propuesta, aunque no hubo diferencias entre los subgrupos con déficit fonológico y déficit en la denominación serial. En el trabajo de López-Escribano (2007) se reportó que el grupo con doble déficit presentaba mayores afectaciones en la velocidad lectora, lectura de pseudopalabras y procesamiento ortográfico al ser comparado con un grupo control, pero en ninguna de estas habilidades mostró puntajes significativamente más bajos que el grupo con déficit fonológico.

Estos resultados muestran poca claridad sobre si los niños con doble déficit tienen mayores afectaciones lectoras, o si la presencia, aislada o conjunta de dichos déficits ocasionan afectaciones más severas en la lectura, por lo que es necesario realizar más investigaciones, con procedimientos metodológicos más homogéneos, para dilucidar esta cuestión, por lo que de momento las comparaciones del presente trabajo con los citados deben ser tomadas con cautela.

En conjunto, estos resultados muestran que las afectaciones cognoscitivas de los niños hispanohablantes con DD no se limitan a la conciencia fonológica y la denominación serial, sino que se observan déficits en otras habilidades (no contempladas y no evaluadas por los estudios que realizan esta clasificación), como en la habilidad para reconocer símbolos alfanuméricos, variable que resultó ser un importante predictor de la precisión lectora, como se mostró en este estudio.

Finalmente, las comparación entre los tipos de errores cometidos durante las diferentes tareas de lectura, mostraron que el grupo con déficit fonológico es el que más errores comete y menos aciertos obtiene en la lectura de palabras y pseudopalabras, principalmente al ser comparado contra el grupo sin déficit, aunque esta diferencia también se observó respecto a los otros dos subgrupos, ante la comisión de errores de segmentación en la lectura de palabras y pseudopalabras aisladas, lo cual sugiere que este subgrupo es el que realiza una lectura más segmentada e imprecisa. Sin embargo, no hubo mayores diferencias entre los subgrupos con doble déficit y déficit fonológico, probablemente debido a que ambos subgrupos muestran perfiles cognoscitivos con afectaciones similares tanto en conciencia fonológica como en el reconocimiento de símbolos alfanuméricos.

Una vez más, estos resultados no pueden ser comparados con estudios previos, ya que el grupo sin déficit no suele ser objeto de estudio cuando se realizan estas clasificaciones y tampoco se analizan los distintos tipos de errores cometidos durante las tareas de lectura, como se hizo en el presente trabajo.

Clasificación y Caracterización de los Subtipos de DD

Como se señaló previamente, una de las limitaciones de los diferentes estudios que elaboran subtipos de DD, ha sido que, más allá del criterio elegido a partir del cual se elaboran los subgrupos, no se incluye el análisis de otros factores en los que la población con DD suele mostrar variabilidad. Por ejemplo, el modelo de balance propone elaborar subtipos de DD a partir del tipo y número de errores que se comenten durante las tareas de lectura, pero no se suele integrar el análisis de los perfiles cognoscitivos de cada subtipo; mientras que el modelo de la doble ruta hace subtipos de DD a partir del desarrollo discrepante de las vías léxica y subléxica, pero tampoco se analizan los perfiles cognoscitivos ni los errores cometidos por cada subtipo; y la hipótesis del doble déficit identifica subtipos de DD a partir de su desempeño en tareas de procesamiento fonológico y denominación serial, pero no analiza el desempeño lector ante distintos tipos de estímulos ni los errores cometidos

por cada subgrupo. Por lo tanto, uno de los objetivos del presente trabajo consistió en realizar la clasificación de la misma muestra de niños con DD, utilizando tres diferentes procedimientos de clasificación y analizando, en los subgrupos identificados con cada procedimiento, sus perfiles cognoscitivos y sus errores, con la intención de integrar la información obtenida y realizar una caracterización más completa de cada subtipo.

Sorpresivamente, los resultados obtenidos en el presente trabajo mostraron que, con el modelo de la doble ruta y el modelo de balance, los subtipos de DD identificados son poco diferenciables entre sí, más allá del criterio empleado para la clasificación. Es decir, los subtipos de DD fonológica y de superficie muestran las mismas alteraciones cognoscitivas (en habilidades fonológicas y visuales) y no difieren en el tipo o número de errores que cometen. De manera similar, los subgrupos de DD tipo P y tipo L, identificados a partir del número y tipo de errores cometidos durante la lectura, no muestran rasgos distintivos en sus perfiles cognoscitivos; ambos subgrupos muestran déficits tanto en habilidades fonológicas como visuales. Por lo tanto, a la luz de los resultados obtenidos, no es posible hacer una caracterización más detallada de los subgrupos identificados con estos modelos, ya que, contrario a lo esperado, no se obtuvieron datos que permitan diferenciar a los subgrupos entre sí. Consecuentemente, resulta difícil esbozar relaciones entre un subtipo de DD y una serie de alteraciones cognoscitivas que afecten el desarrollo o funcionamiento de la habilidad lectora de una manera determinada.

A diferencia de las clasificaciones anteriores, los subgrupos identificados a través de los perfiles cognoscitivos, siguiendo el procedimiento sugerido por la hipótesis del doble déficit, han mostrado una perspectiva más promisorio para identificar y caracterizar subtipos de DD, aunque relativamente al margen de los ejes centrales de la propuesta. Por ejemplo, el grupo sin déficit obtuvo puntuaciones normales en las variables de clasificación (conciencia fonológica y denominación serial) y también puntajes significativamente más altos en otras variables que resultaron ser

importantes predictores del desempeño lector (como memoria de trabajo o reconocimiento de símbolos alfanuméricos); también tendió a obtener más aciertos en tareas de lectura de palabras y pseudopalabras; y en general, cometió menos errores que los otros subgrupos en las diferentes tareas de lectura. Además, a diferencia de los otros subtipos de DD, este grupo mostró un desempeño relativamente normal en tareas de escritura. Por lo tanto, puede afirmarse que este grupo detenta una serie de características que lo diferencia de los otros subgrupos (con déficit fonológico y doble déficit). Desafortunadamente, este grupo es de poco o nulo interés dentro de la propuesta teórica de la hipótesis del doble déficit y, por lo tanto, es un grupo que suele ser ignorado en los estudios que realizan esta clasificación. Sin embargo, nuestros resultados sugieren que es un subtipo de DD que merece la pena ser estudiado en profundidad, ya que sus alteraciones cognoscitivas atípicas (no en conciencia fonológica ni denominación serial) pueden conducir a la identificación de variables cognoscitivas importantes en el desarrollo de la lectura (i.e. ¿Qué alteraciones afectan el desempeño la lectura en niños que no exhiben déficits en la conciencia fonológica ni la denominación serial?), como lo podría ser el reconocimiento de símbolos alfanuméricos, o bien, otras variables no incluidas en este trabajo.

Por su parte, los subgrupos de DD con déficit fonológico y doble déficit mostraron menos diferencias entre sí, que en la comparación contra el grupo sin déficit. Respecto a los perfiles cognoscitivos, sólo difirieron en denominación serial (una de las variables clasificatorias). Respecto a los errores cometidos durante las tareas de lectura, se observó un patrón en el que el grupo con el déficit fonológico único cometía más errores y principalmente de aquellos que afectan el tiempo, por lo que su lectura fue la más lenta e imprecisa, si bien las diferencias no siempre resultaron significativas. Finalmente, con el subgrupo con déficit único en la denominación serial, no se realizaron posteriores comparaciones, debido a que estuvo integrado por pocos participantes, por lo

que estudios posteriores deberán buscar integrar más participantes con este déficit, para ampliar la caracterización de este subgrupo.

Tomados en conjunto, estos hallazgos refuerzan la idea, incipiente pero promisoría, de que a partir de los déficits cognoscitivos es posible hacer subgrupos de DD (Heim et al., 2008; Jednoróg et al., 2013) en los que las dificultades lectoras se expresan de manera relativamente homogénea (Jednoróg et al., 2013) y, al mismo tiempo, de manera diferencial con respecto a otros subtipos, lo cual permitirá en el futuro desarrollar o continuar líneas de investigación que permitan, por una parte, hacer diagnósticos y descripciones más precisas, así como intervenciones mejor orientadas a las dificultades específicas de cada subtipo y, por la otra, plantear relaciones más estrechas entre habilidades cognoscitivas y su papel en el desarrollo y/o funcionamiento de la lectura, además de incentivar la investigación sobre nuevas variables cognoscitivas potencialmente relacionadas con esta habilidad.

Limitaciones

Algunas limitaciones del presente trabajo fueron el tamaño relativamente pequeño de la muestra, en particular para la elaboración de subtipos; la no inclusión de tareas específicas para probar otras hipótesis explicativas de la DD (como la valoración del sistema magnocelular o el *span* atencional-visual); la inclusión de una gran cantidad de variables (habilidades cognoscitivas o tipos de error), que ocasiona hacer permanentemente ajustes al *p* valor, dotando de un rigor excesivo las comparaciones; y la carencia de baremos o puntuaciones estandarizadas para población local en algunas pruebas utilizadas (como el FDT).

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo mostraron que varias habilidades cognoscitivas, tanto fonológicas como visuales, predicen el desempeño lector, siendo el reconocimiento de símbolos alfanuméricos y la conciencia fonológica los mejores predictores de la precisión lectora, y la denominación serial, conciencia fonológica y memoria de trabajo, los principales predictores de la velocidad lectora.

También se encontró que los niños con DD mostraron déficits en diferentes habilidades cognoscitivas, incluyendo aquellas que resultaron ser predictoras importantes de la velocidad y precisión lectoras. Sin embargo, de acuerdo con la hipótesis planteada, sus perfiles cognoscitivos fueron heterogéneos, caracterizados por diferentes combinaciones de déficits.

Por otra parte, la clasificación en subtipos de la muestra de niños con DD mostró resultados poco convincentes, ya que, contrario a la hipótesis inicial, los subgrupos de DD obtenidos con los modelos de la doble ruta y de balance fueron poco diferenciables entre sí, por lo que no fue posible encontrar claras diferencias cognoscitivas asociadas a un determinado subtipo o a un patrón de errores específico.

En cambio, los resultados obtenidos con el procedimiento de clasificación sugerido por la hipótesis del doble déficit fueron más prometedores, ya que permiten identificar subtipos a partir de diferencias cognoscitivas, que posteriormente mostraron diferencias en el nivel lector, en la escritura y en algunos errores cometidos durante la lectura de diferentes tipos de estímulos. Un hallazgo importante del presente trabajo fue identificar que los déficits de estos subgrupos no están circunscritos a las variables contempladas por esta hipótesis, sino que se extienden a otras variables cognoscitivas que deberían ser consideradas en subsecuentes clasificaciones basadas en perfiles cognoscitivos, línea que parece ser promisoria, siempre y cuando se base en las habilidades en que los

niños con DD y típicos son más diferenciables (i.e. conciencia fonológica, reconocimiento de símbolos alfanuméricos o denominación serial).

Perspectivas Futuras

En síntesis, los resultados del presente trabajo muestran que las dificultades en el desarrollo de la lectura pueden emerger como consecuencia de alteraciones en el procesamiento fonológico o en el procesamiento visual, siendo las primeras de amplio reconocimiento en el campo, pero no así las segundas, lo cual representa una aportación de relevancia de este trabajo que, en conjunto con hipótesis e investigaciones recientes, reavivan el interés por el estudio del procesamiento visual como un déficit cognoscitivo subyacente a la DD que tiene potencial para identificar diferentes subtipos de DD.

Sin embargo, futuras investigaciones deberán estudiar con mayor profundidad la naturaleza de las dificultades en el procesamiento visual asociadas a la DD, así como su potencial en la intervención en la población con este trastorno. Más aún, es tema pendiente el estudio de la relación entre el procesamiento fonológico y el procesamiento visual (específicamente la habilidad para reconocer correctamente la orientación de las letras), toda vez que ambas habilidades subyacen a la identificación, manipulación y representación de las unidades elementales, fonemas y letras respectivamente, sobre las que se erige el principio ortográfico que permite hacer asociaciones correctas entre fonemas y letras y que cimientan las fases iniciales del desarrollo de la lectura.

Referencias

- Alexander, A. W., & Slinger-Constant, A.-M. (2004). Current status of treatments for dyslexia: Critical review. *Journal of Child Neurology*, *19*(10), 744–758.
<https://doi.org/10.1177/08830738040190100401>
- Altarelli, I., Leroy, F., Monzalvo, K., Fluss, J., Billard, C., Dehaene-Lambertz, G., Galaburda, A. M., & Ramus, F. (2014). Planum temporale asymmetry in developmental dyslexia: Revisiting an old question. *Human Brain Mapping*, *35*(12), 5717–5735. <https://doi.org/10.1002/hbm.22579>
- Alva, C. E. A., & Hernández, P. E. (2001). *La producción del lenguaje de niños mexicanos. Un estudio transversal de niños de cinco a doce años*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Araújo, S., Pacheco, A., & Faísca, L. (2010). Visual rapid naming and phonological abilities: Different subtypes in dyslexic children. *International Journal of Psychology*, *45*(6), 443-452.
<https://doi.org/10.1080/00207594.2010.499949>
- Arns, M., Peters, S., Breteler, R., & Verhoeven, L. (2007). Different brain activation patterns in dyslexic children: Evidence from EEG power and coherence patterns for the double-Deficit theory of dyslexia. *Journal of Integrative Neuroscience*, *6*(1), 175–190.
<https://doi.org/10.1142/s0219635207001404>

- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: Enfermedad, trastorno o algo distinto. *Revista de Neurología*, 48(Suppl. 2), S63-S69.
- Ashburn, S. M., Flowers, D. L., Napoliello, E. M., & Eden, G. F. (2020). Cerebellar function in children with and without dyslexia during single word processing. *Human Brain Mapping*, 41(1), 120–138. <https://doi.org/10.1002/hbm.24792>
- Aylward, E. H., Richards, T. L., Berninger, V. W., Nagy, W. E., Field, K. M., Grimme, A. C., Richards, A. L., Thomson, J. B., & Cramer, S. C. (2003). Instructional treatment associated with changes in brain activation in children with dyslexia. *Neurology*, 61(2), 212–219. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000068363.05974.64>
- Babiloni, C., Stella, G., Buffo, P., Vecchio, F., Onorati, P., Muratori, C., Miano, S., Gheller, F., Antonaci, L., Albertini, G., & Rossini, P. M. (2012). Cortical sources of resting state EEG rhythms are abnormal in dyslexic children. *Clinical Neurophysiology*, 123(12), 2384–2391. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2012.05.002>
- Bakker D. J. (1992). Neuropsychological classification and treatment of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 25(2), 102–109. <https://doi.org/10.1177/002221949202500203>
- Bakker, D. J. (2006). Treatment of developmental dyslexia: A review. *Pediatric Rehabilitation*, 9(1), 3-13. <https://doi.org/10.1080/13638490500065392>
- Bakker, D. J., Bouma, A., & Gardien, C. J. (1990). Hemisphere-Specific treatment of dyslexia subtypes: A field experiment. *Journal of Learning Disabilities*, 23(7), 433–438. <https://doi.org/10.1177/002221949002300707>

- Bakker, D. J., & Vinke, J. (1985). Effects of hemispheric-Specific stimulation on brain activity and reading in dyslexics. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 7(5), 505-525. <https://doi.org/10.1080/01688638508401282>
- Bakwin, H. (1973). Reading disability in twins. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 15(2), 184–187. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1973.tb15158.x>
- Benítez-Burraco, A. (2010). Neurobiología y neurogenética de la dislexia. *Neurología*, 25(9), 563-581. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2009.12.010>
- Bergmann, J., Hutzler, F., Klimesch, W., & Wimmer, H. (2005). How is dysfluent reading reflected in the ERP? *Journal of Neurolinguistics*, 18(2), 153-165. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2004.11.004>
- Bergmann, J., & Wimmer, H. (2008). A dual-Route perspective on poor reading in a regular orthography: Evidence from phonological and orthographic lexical decisions. *Cognitive Neuropsychology*, 25(5), 653–676. <https://doi.org/10.1080/02643290802221404>
- Bloom, J. S., Garcia-Barrera, M. A., Miller, C. J., Miller, S. R., & Hynd, G. W. (2013). Planum temporale morphology in children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 51(9), 1684–1692. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.05.012>
- Boada, R., Willcutt, E. G., Tunick, R. A., Chhabildas, N. A., Olson, R. K., DeFries, J. C., & Pennington, B. F. (2002). A twin study of the etiology of high reading ability. *Reading and Writing*, 15, 683-707. <https://doi.org/10.1023/A:1020965331768>

- Boder E. (1973). Developmental dyslexia: A diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 15(5), 663–687.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1973.tb05180.x>
- Bonte, M. L., Poelmans, H., & Blomert, L. (2007). Deviant neurophysiological responses to phonological regularities in speech in dyslexic children. *Neuropsychologia*, 45(7), 1427-1437.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.11.009>
- Bosse, M.-L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104(2), 198–230.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.05.009>
- Bowers, P. G., Sunseth, K., & Golden, J. (1999). The route between rapid naming and reading progress. *Scientific Studies of Reading*, 3(1), 31-53.
https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0301_2
- Boyle, C. A., Boulet, S., Schieve, L. A., Cohen, R. A., Blumberg, S. J., Yeargin-Allsopp, M., Visser, S., & Kogan, M. D. (2011). Trends in the prevalence of developmental disabilities in US children, 1997-2008. *Pediatrics*, 127(6), 1034–1042. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-2989>
- Bradley, L., & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read: A causal connection. *Nature*, 301(5899), 419–421. <https://doi.org/10.1038/301419a0>
- Breier, J. I., Fletcher, J. M., Foorman, B. R., Klaas, P., & Gray, L. C. (2003). Auditory temporal processing in children with specific reading disability with and without attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 46(1), 31–42. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003/003\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003/003))

- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28(5), 874-886. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0012-1649.28.5.874>
- Carrillo, G. M. S., Alegría, I. J., Miranda, L. P., & Sánchez, P. N. (2011). Evaluación de la dislexia en la escuela primaria: Prevalencia en español. *Escritos de Psicología*, 4(2), 35-44.
- Castles, A. (2006). The dual route model and the developmental dyslexias. *London Review of Education*, 4(1), 49-61. <https://doi.org/10.1080/13603110600574454>
- Castles, A., & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47(2), 149-180. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90003-E](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90003-E)
- Castles, A., Holmes, V. M., Neath, J., & Kinoshita, S. (2003). How does orthographic knowledge influence performance on phonological awareness tasks? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A, Human Experimental Psychology*, 56(3), 445-467. <https://doi.org/10.1080/02724980244000486>
- Cho, J.-R., & Ji, Y.-K. (2011). Cognitive profiles of Korean poor readers. *Dyslexia (Chichester, England)*, 17(4), 312-326. <https://doi.org/10.1002/dys.439>
- Cohen-Mimran, R., & Sapir, S. (2007). Auditory temporal processing deficits in children with reading disabilities. *Dyslexia*, 13(3), 175-192. <https://doi.org/10.1002/dys.323>
- Compton, D. L., DeFries, J. C., & Olson, R. K. (2001). Are RAN-And phonological awareness-Deficits additive in children with reading disabilities? *Dyslexia*, 7(3), 125-149. <https://doi.org/10.1002/dys.198>

- Corballis, M. C., Macadie, L., & Beale, I. L. (1985). Mental rotation and visual laterality in normal and reading disabled children. *Cortex*, *21*(2), 225-236. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(85\)80028-9](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(85)80028-9)
- Cortiella, C., & Horowitz, S. H. (2014). The state of learning disabilities. Facts, trends and emerging issues. National Center for Learning Disabilities.
- Cuetos, F., Martínez-García, C., & Suárez-Coalla, P. (2017). Prosodic perception problems in Spanish dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, *22*(1), 41-54. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1359273>
- De los Reyes, A. C., Lewis, H. S., & Peña, O. D. (2007). Estudio de prevalencia de dificultades de lectura en niños escolarizados de 7 años de Barranquilla (Colombia). *Psicología Desde el Caribe*, *22*, 37-49.
- De Martino, S., Espesser, R., Rey, V., & Habib, M. (2001). The “temporal processing deficit” hypothesis in dyslexia: New experimental evidence. *Brain and Cognition*, *46*(1-2), 104-108. [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(01\)80044-0](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(01)80044-0)
- De Weirdt, W. (1988). Speech perception and frequency discrimination in good and poor readers. *Applied Psycholinguistics*, *9*(2), 163–183. <https://doi.org/10.1017/S0142716400006792>
- DeFries, J. C., & Alarcón, M. (1996). Genetics of specific reading disability. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, *2*(1), 39–47. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2779\(1996\)2:1<39::AID-MRDD7>3.0.CO;2-S](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2779(1996)2:1<39::AID-MRDD7>3.0.CO;2-S)

- Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976). Rapid automatized naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, *14*, 471-479. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(76\)90075-0](https://doi.org/10.1016/0028-3932(76)90075-0)
- Dryer, R., Beale, I. L., & Lambert, A. J. (1999). The balance model of dyslexia and remedial training: An evaluative study. *Journal of Learning Disabilities*, *32*(2), 174–186. <https://doi.org/10.1177/002221949903200207>
- Milne, R. D, Hamm, J. P., Kirk, I. J., & Corballis, M. C. (2003). Anterior-Posterior beta asymmetries in dyslexia during lexical decisions. *Brain and Language*, *84*(3), 309–317. [https://doi.org/10.1016/s0093-934x\(02\)00557-6](https://doi.org/10.1016/s0093-934x(02)00557-6)
- Durgunoğlu, A. Y., & Öney, B. (2002). Phonological awareness in literacy acquisition: It's not only for children. *Scientific Studies of Reading*, *6*(3), 245–266. https://doi.org/10.1207/S1532799XSSR0603_3
- Eden, G. F., Olulade, O. A., Evans, T. M., Krafnick, A. J., & Alkire, D. R. (2016). Developmental dyslexia. In G. Hickok & S. L. Small (Eds.), *Neurobiology of Language*, 815-826. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407794-2.00065-1>
- Ehri, L. C., & Wilce, L. S. (1980). The influence of orthography on readers' conceptualization of the phonemic structure of words. *Applied Psycholinguistics*, *1*(4), 371–385. <https://doi.org/10.1017/S0142716400009802>
- Eckert, M. A., Leonard, C. M., Richards, T. L., Aylward, E. H., Thomson, J., & Berninger, V. W (2003). Anatomical correlates of dyslexia: Frontal and cerebellar findings. *Brain*, *126*(2), 482-494. <https://doi.org/10.1093/brain/awg026>

- Farmer, M. E., & Klein, R. M. (1995). The evidence for a temporal processing deficit linked to dyslexia: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 460–493.
<https://doi.org/10.3758/BF03210983>
- Facoetti, A., Lorusso, M. L., Paganoni, P., Umiltà, C., & Mascetti G. G. (2003). The role of visuospatial attention in developmental dyslexia: Evidence from a rehabilitation study. *Cognitive Brain Research*, 15(2), 154-164. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(02\)00148-9](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(02)00148-9)
- Fawcett, A. J., & Nicolson, R. I. (1992). Automatization deficits in balance for dyslexic children. *Perceptual and Motor Skills*, 75(2), 507–529. <https://doi.org/10.2466/pms.1992.75.2.507>
- Fawcett, A. J., & Nicolson, R. I. (2004). DST-J. *The Dyslexia Screening Test-Junior (Adaptación Española de Fernández-Pinto et al., 2016)*. TEA Ediciones
- Fawcett, A. J., Nicolson, R. I., & Dean, P. (1996). Impaired performance of children with dyslexia on a range of cerebellar tasks. *Annals of Dyslexia* 46, 259–283.
<https://doi.org/10.1007/BF02648179>
- Fernandes, T., & Leite, I. (2017). Mirrors are hard to break: A critical review and behavioral evidence on mirror-image processing in developmental dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology*, 159, 66–82. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.02.003>
- Ferrer, E., Shaywitz, B. A., Holahan, J. M., Marchione, K. E., Michaels, R., & Shaywitz, S. E. (2015). Achievement gap is present as early as first grade and persists through adolescence. *The Journal of Pediatrics*, 167(5), 1121–1125. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.07.045>

Flanagan, D. P., & Kaufman, A. S. (2008). *Claves para la evaluación con el WISC-IV*. TEA Ediciones.

Fletcher, T. V., & Kaufman de López, C. K. (1995). A Mexican perspective on learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 28(9), 530–544.
<https://doi.org/10.1177/002221949502800901>

Fostick, L., Bar-El, S., & Ram-Tsur, R. (2012). Auditory temporal processing as a specific deficit among dyslexic readers. *Psychology Research*, 2(2), 77-88.

Franco-de-Lima, R., Pinheiro-Travaini, P., Salgado-Azoni, C. A., & Maria-Ciasca, S. (2012). Atención sostenida visual y funciones ejecutivas en niños con dislexia de desarrollo. *Anales de Psicología*, 28(1), 66–70.

Galaburda, A. M., & Livingstone, M. (1993). Evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. In P. Tallal, A. M. Galaburda, R. R. Llinas, & C. von Euler (Eds), *Temporal information processing in the nervous system* (pp. 65–73). Annals of the New York Academy of Science.

Galaburda, A. M., LoTurco, J., Ramus, F., Fitch, R. H., Rosen, G. D., & Landau, F. E. (2006). La dislexia del desarrollo: Gen, cerebro y cognición. *Psyche*, 15(2), 3-11.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282006000200001>

Galaburda, A. M., Sherman, G. F., Rosen, G. D., Aboitiz, F., & Geschwind, N. (1985). Developmental dyslexia: Four consecutive patients with cortical anomalies. *Annals of Neurology*, 18(2), 222–233. <https://doi.org/10.1002/ana.410180210>

- García, J. R., & Cain, K. (2014). Decoding and reading comprehension: A meta-analysis to identify which reader and assessment characteristics influence the strength of the relationship in English. *Review of Educational Research*, 84(1), 74–111. <https://doi.org/10.3102/0034654313499616>
- Genard, N., Mousty, P., Content, A., Alegría, J., Leybaert, J., & Morais, J. (1998). Methods to establish subtypes of developmental dyslexia. In P. Reitsma & L. Verhoeven (Eds.), *Problems and interventions in literacy development* (pp.163-176). The Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2772-3_10 Libro
- Germano, G. D., Reilhac, C., Capellini, S. A., & Valdois, S. (2014). The phonological and visual basis of developmental dyslexia in Brazilian Portuguese reading children. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01169>
- Ghani, K. A., & Gathercole, S. E. (2013). Working memory and study skills: A comparison between dyslexic and non-Dyslexic adult learners. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 97, 271-277. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.233>
- Gilger, J. W., Pennington, B. F., & DeFries, J. C. (1992). A twin study of the etiology of comorbidity: Attention-Deficit hyperactivity disorder and dyslexia. *Child & Adolescent Psychiatry*, 31(2), 343–348. <https://doi.org/10.1097/00004583-199203000-00024>
- Golden, C. J. (2007). *Stroop, test de colores y palabras. Manual*. TEA Ediciones.
- González, D., Jiménez, J. E., García, E., Díaz, A., Rodríguez, C., Crespo, P., & Artiles, C. (2010). Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje en la educación secundaria obligatoria. *European Journal of Education and Psychology*, 3(2), 317-327.

- Goswami, U., Wang, H.-L. S., Cruz, A., Fosker, T., Mead, N., & Huss, M. (2011). Language-Universal sensory deficits in developmental dyslexia: English, Spanish, and Chinese. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(2), 325–337. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21453>
- Grigorenko, E. L. (2001). Developmental dyslexia: An update on genes, brains, and environments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(1), 91–125. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00704>
- Groth, K., Lachmann, T., Riecker, A., Muthmann, I., & Steinbrink, C. (2011). Developmental dyslexics show deficits in the processing of temporal auditory information in German vowel length discrimination. *Reading and Writing*, 24(3), 285-303. <https://doi.org/10.1007/s11145-009-9213-7>
- Guzmán, R., Jiménez, J. E., Ortiz, M. R., Hernández-Valle, I., Estévez, A., Rodrigo, M., García, E., Díaz, A., & Hernández, S. (2004). Evaluación de la velocidad de nombrar en las dificultades de aprendizaje de la lectura. *Psicothema*, 16(3), 442-447.
- He, Q., Xue, G., Chen, C., Chen, C., Lu, Z. L., & Dong, Q. (2013). Decoding the neuroanatomical basis of reading ability: A multivoxel morphometric study. *The Journal of Neuroscience*, 33(31), 12835–12843. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0449-13.2013>
- Heath, S. M., Hogben, J. H., & Clark, C. D. (1999). Auditory temporal processing in disabled readers with and without oral language delay. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(4), 637–647.

- Heiervang, E., Stevenson, J., & Hugdahl, K. (2002). Auditory processing in children with dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(7), 931–938. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00097>
- Heim, S., Tschierse, J., Amunts, K., Wilms, M., Vossel, S., Willmes, K., Grabowska, A., & Huber, W. (2008). Cognitive subtypes of dyslexia. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 68(1), 73-82.
- Ho, C. S.-H., Chan, D. W.-O., Lee, S.-H., Tsang, S.-M., & Luan, V. H. (2004). Cognitive profiling and preliminary subtyping in Chinese developmental dyslexia. *Cognition*, 91(1), 43-75. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(03\)00163-X](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(03)00163-X)
- Howes, N. L., Bigler, E. D., Burlingame, G. M., & Lawson, J. S. (2003). Memory performance of children with dyslexia: A comparative analysis of theoretical perspectives. *Journal of Learning Disabilities*, 36(3), 230-246. <https://doi.org/10.1177%2F002221940303600303>
- Howes, N. L., Bigler, E. D., Lawson, J. S., & Burlingame, G. M., (1999). Reading disability subtypes and the Test of Memory and Learning. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(3), 317-339. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(98\)00025-0](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(98)00025-0)
- Hugdahl, K., Heiervang, E., Ersland, L., Lundervold, A., Steinmetz, H., & Smievoll, A. I. (2003). Significant relation between MR measures of planum temporale area and dichotic processing of syllables in dyslexic children. *Neuropsychologia*, 41(6), 666-675. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00224-5](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00224-5)

- Humphrey, N., & Mullins, P. M. (2002). Self-Concept and self-Esteem in developmental dyslexia. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 2(2). <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2002.00163.x>
- Hynd, G. W., Semrud-Clikeman, M., Lorys, A. R., Novey, E. S., & Eliopoulos, D. (1990). Brain morphology in developmental dyslexia and attention deficit disorder/hyperactivity. *Archives of Neurology*, 47(8), 919–926. <https://doi.org/10.1001/archneur.1990.00530080107018>
- Jednoróg, K., Gawron, N., Marchewska, A., Heim, S., & Grabowska, A. (2013). Cognitive subtypes of dyslexia are characterized by distinct patterns of grey matter volume. *Brain Structure and Function*, 219, 1697-1707. <https://doi.org/10.1007/s00429-013-0595-6>
- Jeffries, S., & Everatt, J. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia*, 10(3), 196–214. <https://doi.org/10.1002/dys.278>
- Jiménez, J. E., García, C. C., Bizama, M., Flores, R., Zambrano, R., & Frugone, M. (2013). Un enfoque transcultural en el estudio de las dificultades de aprendizaje en lectura: Los casos de España, Guatemala, Chile, Ecuador y México. *Revista de Psicología y Educación*, 8(2), 13-29.
- Jiménez, J. E., García, E., Estévez, A., Díaz, A., Guzmán, R., Hernández-Valle, I., Rosario, M., Rodrigo, M., & Hernández, S. (2004). An evaluation of syntactic-Semantic processing in developmental dyslexia. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(2), 127-142.
- Jiménez, J. E., Guzmán, R., Rodríguez, C., & Artiles, C. (2009). Prevalencia de las dificultades específicas del aprendizaje: La dislexia en español. *Anales de Psicología*, 25(1), 78-85.

- Jiménez, J. E., & Hernández-Valle, I. (2012). Indicadores cognitivos de la dislexia. En J. E. Jiménez (Ed.), *Dislexia en español. Prevalencia e indicadores cognitivos, culturales, familiares y biológicos* (pp. 45-62). Pirámide.
- Jiménez, J. E., & Hernández-Valle, I. (2000). Word identification and reading disorders in the Spanish language. *Journal of Learning Disabilities*, 33(1), 44–60.
<https://doi.org/10.1177/002221940003300108>
- Jiménez, J. E., Hernández-Valle, I., Rodríguez, C., Guzmán, R., Díaz, A., & Ortiz, R. (2008). The double-Deficit hypothesis in Spanish developmental dyslexia. *Topics in Language Disorders*, 28(1), 46–60. <https://doi.org/10.1097/01.adt.0000311415.69966.76>
- Jiménez, J. E., & Ramírez, S. G. (2002). Identifying subtypes of reading disability in the Spanish language. *The Spanish Journal of Psychology*, 5(1), 3-19.
- Jiménez, J. E., Rodríguez, C., Guzmán, R., & García, E. (2010). Desarrollo de los procesos cognitivos de la lectura en alumnos normolectores y alumnos con dificultades específicas de aprendizaje. *Revista de Educación*, 353, 361-386.
- Jiménez, J. E., Rodríguez, C., & Ramírez, G. (2009). Spanish developmental dyslexia: Prevalence, cognitive profile and home literacy experiences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(2), 167-185. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.02.004>
- Jonkman, I., Licht, R., Bakker, D. J., & Van den Broek-Sandmann, T. M. (1992). Shifting of attention in subtyped dyslexic children: An event-Related potential study. *Developmental Neuropsychology*, 8(2-3), 243–259. <https://doi.org/10.1080/87565649209540526>

- Kaplan, B. J., Dewey, D. M., Crawford, S. G., & Wilson, B. N. (2001). The term comorbidity is of questionable value in reference to developmental disorders: Data and theory. *Journal of Learning Disabilities, 34*(6), 555–565. <https://doi.org/10.1177/002221940103400608>
- Katusic, S. K., Colligan, R. C., Barbaresi, W. J., Schaid, D. J., & Jacobsen, S. J. (2001). Incidence of reading disability in a population-Based birth cohort, 1976-1982, Rochester, Minn. *Mayo Clinic Proceedings, 76*(11), 1081–1092. <https://doi.org/10.4065/76.11.1081>
- Katzir, T., Kim, Y.-S., Wolf, M., Morris, R., & Lovett, M. W. (2008). The varieties of pathways to dysfluent reading. Comparing subtypes of children with dyslexia at letter, word, and connected text levels of reading. *Journal of Learning Disabilities, 41*(1), 47-66. <https://doi.org/10.1177/0022219407311325>
- Kaufman, N. L. (1980). Review of research on reversal errors. *Perceptual and Motor Skills, 51*(1), 55–79. <https://doi.org/10.2466/pms.1980.51.1.55>
- Kelly, M. S., Best, C. T., & Kirk U. (1989). Cognitive processing deficits in reading disabilities: A prefrontal cortical hypothesis. *Brain and Cognition, 11*(2), 275-293. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(89\)90022-5](https://doi.org/10.1016/0278-2626(89)90022-5)
- Kibby, M. Y., Fancher, J. B., Markanen, R., & Hynd, G. W. (2008). A quantitative magnetic resonance imaging analysis of the cerebellar deficit hypothesis of dyslexia. *Journal of Child Neurology, 23*(4), 368–380. <https://doi.org/10.1177/0883073807309235>
- Kibby, M. Y., Kroese, J. M., Morgan, A. E., Hiemenz, J. R., Cohen, M. J., & Hynd, G. W. (2004). The relationship between perisylvian morphology and verbal short-Term memory functioning in

children with neurodevelopmental disorders. *Brain and Language*, 89(1), 122–135.
[https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00310-9](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00310-9)

King, W. M., Giess, S. A., & Lombardino, L. J. (2007). Subtyping of children with developmental dyslexia via bootstrap aggregated clustering and the gap statistic: Comparison with the double-Deficit hypothesis. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 42(1), 77-95. <https://doi.org/10.1080/13682820600806680>

Kudo, M. F., Lussier, C. M., & Swanson, H. L. (2015). Reading disabilities in children: A selective meta-Analysis of the cognitive literature. *Research in Developmental Disabilities*, 40, 51–62.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.01.002>

Kujala, T., Karma, K., Ceponiene, R., Belitz, S., Turkkila, P., Tervaniemi, M., & Näätänen, R. (2001). Plastic neural changes and reading improvement caused by audiovisual training in reading-impaired children. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(18), 10509-10514. <https://doi.org/10.1073/pnas.181589198>

Lachmann, T., & van Leeuwen, C. (2007). Paradoxical enhancement of letter recognition in developmental dyslexia. *Developmental Neuropsychology*, 31(1), 61–77.
https://doi.org/10.1207/s15326942dn3101_4

Lagae, L. (2008). Learning disabilities: Definitions, epidemiology, diagnosis, and intervention strategies. *Pediatric Clinics of North America*, 55(6), 1259–1268.
<https://doi.org/10.1016/j.pcl.2008.08.001>

Landgraf, S., Beyer, R., Hild, I., Schneider, N., Horn, E., Schaadt, G., Foth, M., Pannekamp, A., & van der Meer, E. (2012). Impact of phonological processing skills on written language acquisition

in illiterate adults. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2(Suppl 1), S129–S138.
<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.11.006>

Larsen, J. P., Høien, T., Lundberg, I., & Ødegaard, H. (1990). MRI evaluation of the size and symmetry of the planum temporale in adolescents with developmental dyslexia. *Brain and Language*, 39(2), 289–301. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(90\)90015-9](https://doi.org/10.1016/0093-934X(90)90015-9)

Lassus-Sangosse, D., N'guyen-Morel, M-A., & Valdois, S. (2008). Sequential or simultaneous visual processing deficit in developmental dyslexia? *Vision Research*, 48(8), 979-988.
<https://doi.org/10.1016/j.visres.2008.01.025>

Leonard, C. M., Eckert, M. A., Lombardino, L. J., Oakland, T., Kranzler, J., Mohr, C. M., King, W. M., & Freeman, A. (2001). Anatomical risk factors for phonological dyslexia. *Cerebral Cortex*, 11(2), 148–157. <https://doi.org/10.1093/cercor/11.2.148>

Leonard, C. M., Voeller, K. K. S., Lombardino, L. J., Morris, M. K., Hynd, G. W., Alexander, A. W., Andersen, H. G., Garofalakis, M. A., Honeyman, J. C., & Mao, J. (1993). Anomalous cerebral structure in dyslexia revealed with magnetic resonance imaging. *Archives of Neurology*, 50(5), 461–469. <https://doi.org/10.1001/archneur.1993.00540050013008>

Lewandowska, M., Milner, R., Ganc, M., Włodarczyk, E., & Skarżyński, H. (2014). Attention dysfunction subtypes of developmental dyslexia. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 20, 2256–2268.
<https://doi.org/10.12659/msm.890969>

Liberman, I. Y. (1973). Segmentation of the spoken word and reading acquisition. *Bulletin of the Orton Society*, 23, 65–77. <https://doi.org/10.1007/BF02653842>

- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Fischer, F. W., & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, *18*(2), 201–212. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(74\)90101-5](https://doi.org/10.1016/0022-0965(74)90101-5)
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Orlando, C., Harris, K. S., & Berti, F. B. (1971). Letter confusions and reversals of sequence in the beginning reader: Implications for Orton's theory of developmental dyslexia. *Cortex*, *7*(2), 127–142. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(71\)80009-6](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(71)80009-6)
- Livingstone, M. S., Rosen, G. D., Drislane, F. W., & Galaburda, A. M. (1991). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *88*(18), 7943–7947. <https://doi.org/10.1073/pnas.88.18.7943>
- López-Escribano, C. (2007). Evaluation of the double-Deficit hypothesis subtype classification of readers in Spanish. *Journal of Learning Disabilities*, *40*(4), 319–330. <https://doi.org/10.1177/00222194070400040301>
- López-Escribano, C., Sánchez-Hípola, P., Suro, S. J., & Leal, C. F. (2014). Análisis comparativo de estudios sobre velocidad de nombrar en español y su relación con la adquisición de la lectura y sus dificultades. *Universitas Psychologica*, *13*(2), 757-769.
- Lorusso, M. L., Facoetti, A., & Bakker, D. (2011). Neuropsychological treatment of dyslexia: Does type of treatment matter? *Journal of Learning Disabilities*, *44*(2), 136-149. <https://doi.org/10.1177%2F0022219410391186>

- Lorusso, M. L., Facoetti, A., Pasenti, S., Cattaneo, C., Molteni, M., & Geiger, G. (2004). Wider recognition in peripheral vision common to different subtypes of dyslexia. *Vision Research*, 44(20), 2413-2424. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2004.05.001>
- Lovegrove, B. (1996). Dyslexia and a transient/magnocellular pathway deficit: The current situation and future directions. *Australian Journal of Psychology*, 48(3), 167-171. <https://doi.org/10.1080/00049539608259525>
- Lovett, M. W., Steinbach, K. A., & Frijters, J. C. (2000). Remediating the core deficits of developmental reading disability: A double-Deficit perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 30(4), 334-358. <https://doi.org/10.1177%2F002221940003300406>
- Lyon, G. R. (1995). Toward a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 45(1), 1-27. <https://doi.org/10.1007/BF02648210>
- Lyon, G. R. (1996). Learning disabilities. *The Future of children*, 6(1), 54-76.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0001-9>
- Lyytinen, H., Guttorm, T. K., Huttunen, T., Hämäläinen, J., Leppänen, P. H. T., & Vesterinen, M. (2005). Psychophysiology of developmental dyslexia: A review of findings including studies of children at risk for dyslexia. *Journal of Neurolinguistics*, 18(2), 167-195. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2004.11.001>

- Maisog, J. M., Einbinder, E. R., Flowers, D. L., Turkeltaub, P. E., & Eden, G. F. (2008). A meta-Analysis of functional neuroimaging studies in dyslexia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1145(1), 237-259. <https://doi.org/10.1196/annals.1416.024>
- Manis, F. R., Seidenberg, M. S., Doi, L. M., McBride-Chang, C., & Petersen, A. (1996). On the bases of two subtypes of developmental dyslexia. *Cognition*, 58(2), 157-195. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(95\)00679-6](https://doi.org/10.1016/0010-0277(95)00679-6)
- Mann, V., & Wimmer, H. (2002). Phoneme awareness and pathways into literacy: A comparison of German and American children. *Reading and Writing*, 15(7-8), 653–682. <https://doi.org/10.1023/A:1020984704781>
- Masutto, C., Bravar, L., & Fabbro, F. (1994). Neurolinguistic differentiation of children with subtypes of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 27(8), 520–526. <https://doi.org/10.1177/002221949402700807>
- Mattis, S., French, H. J., & Rapin, I. (1975). Dyslexia in children and young adults: Three independent neuropsychological syndromes. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 17(2), 150-163. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1975.tb03467.x>
- Menghini, D., Finzi, A., Benassi, M., Bolzani, R., Facoetti, A., Giovagnoli, S., Ruffino, M., & Vicari, S. (2010). Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: a comparative study. *Neuropsychologia*, 48(4), 863–872. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.11.003>

- Morais, J., Cary, L., Alegria, J., & Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7(4), 323–331. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(79\)90020-9](https://doi.org/10.1016/0010-0277(79)90020-9)
- Moura, O., Pereira, M., Moreno, J., & Simões, M. R. (2020). Investigating the double-Deficit hypothesis of developmental dyslexia in an orthography of intermediate depth. *Annals of Dyslexia*, 70, 43–61. <https://doi.org/10.1007/s11881-020-00190-1>
- Newman, S. D., & Twieg, D. (2001). Differences in auditory processing of words and pseudowords: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 14(1), 39–47. <https://doi.org/10.1002/hbm.1040>
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (1990). Automaticity: A new framework for dyslexia research? *Cognition*, 35(2), 159–182. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(90\)90013-a](https://doi.org/10.1016/0010-0277(90)90013-a)
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A.J. (1994). Comparison of deficits in cognitive and motor skills among children with dyslexia. *Annals of Dyslexia* 44, 147–164. <https://doi.org/10.1007/BF02648159>
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (1999). Developmental dyslexia: The role of the cerebellum. *Dyslexia*, 5(3), 155-177. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0909\(199909\)5:3%3C155::AID-DYS143%3E3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0909(199909)5:3%3C155::AID-DYS143%3E3.0.CO;2-4)
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., & Dean, P. (2001). Developmental dyslexia: The cerebellar deficit hypothesis. *Trends in Neurosciences*, 24(9), 508–511. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(00\)01896-8](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(00)01896-8)
- Norton, E. S., Beach, S. D., & Gabrieli, J. D. E. (2015). Neurobiology of dyslexia. *Current Opinion in Neurobiology*, 30, 73-78. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2014.09.007>

- Norton, E. S., Black, J. M., Stanley, L. M., Tanaka, H., Gabrieli, J. D. E., Sawyer, C., & Hoeft, F. (2014). Functional neuroanatomical evidence for the double-Deficit hypothesis of developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, *61*, 235–246.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.06.015>
- Outón, P., & Ferraces, M. J. (2021). Rapid serial naming: Developmental trajectory and relationship with the Bangor Dyslexia Test in Spanish students. *Dyslexia (Chichester, England)*, *27*(3), 325–341. <https://doi.org/10.1002/dys.1683>
- Papagiannopoulou, E. A., & Lagopoulos, J. (2016) Resting state EEG hemispheric power asymmetry in children with dyslexia. *Frontiers in Pediatrics*, *4*,(artículo 11).
<https://doi.org/10.3389/fped.2016.00011>
- Penolazzi, B., Spironelli, C., & Angrilli, A. (2008). Delta EEG activity as a marker of dysfunctional linguistic processing in developmental dyslexia. *Psychophysiology*, *45*(6), 1025-1033.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00709.x>
- Perfetti, C. A. (1985). *Reading Ability*. Oxford University Press
- Peter, B., Albert, A., Panagiotides, H., & Gray, S. (2020). Sequential and spatial letter reversals in adults with dyslexia during a word comparison task: Demystifying the "was saw" and "db" myths. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *35*(4), 340–367.
<https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1705916>
- Protopapas, A., Archonti, A., & Skaloumbakas, C. (2007). Reading ability is negatively related to Stroop interference. *Cognitive Psychology*, *54*(3), 251–282.
<https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2006.07.003>

- Rae, C., Harasty, J. A., Dzendrowskyj, T. E., Talcott, J. B., Simpson, J. M., Blamire, A. M., Dixon, R. M., Lee, M. A., Thompson, C. H., Styles, P., Richardson, A. J., & Stein, J. F. (2002). Cerebellar morphology in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 40(8), 1285-1292. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00216-0](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00216-0)
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865. <https://doi.org/10.1093/brain%2Fawg076>
- Richlan, F., Kronbichler, M., & Wimmer, H. (2011). Meta-Analyzing brain dysfunctions in dyslexic children and adults. *NeuroImage*, 56(3), 1735–1742. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.02.040>
- Rivera, D., Morlett-Paredes, A., Peñalver Guía, A. I., Irías Escher, M. J., Soto-Añari, M., Aguayo Arelis, A., Rute-Pérez, S., Rodríguez-Lorenzana, A., Rodríguez-Agudelo, Y., Albaladejo-Blázquez, N., García de la Cadena, C., Ibáñez-Alfonso, J. A., Rodríguez-Irizarry, W., García-Guerrero, C. E., Delgado-Mejía, I. D., Padilla-López, A., Vergara-Moragues, E., Barrios Nevado, M. D., Saracosti-Schwartzman, M., & Arango-Lasprilla, J. C. (2017). Stroop color-Word interference test: Normative data for Spanish-Speaking pediatric population. *NeuroRehabilitation*, 41(3), 605–616. <https://doi.org/10.3233/NRE-172246>
- Robertson, J. (2000). Neuropsychological intervention in dyslexia: Two studies on British pupils. *Journal of Learning Disabilities*, 33(2), 137-148. <https://doi.org/10.1177%2F002221940003300202>

- Romani, A., Conte, S., Callieco, R., Bergamaschi, R., Versino, M., Lanzi, G., Zambrino, C. A., & Cosi, V. (2001). Visual evoked potential abnormalities in dyslexic children. *Functional Neurology, 16*(3), 219–229.
- Rumsey, J. M., Donohue, B. C., Brady, D. R., Nace, K., Giedd, J. N., & Andreason, P. (1997). A magnetic resonance imaging study of planum temporale asymmetry in men with developmental dyslexia. *Archives of Neurology, 54*(12), 1481–1489. <https://doi.org/10.1001/archneur.1997.00550240035010>
- Sandak, R., Einar, M. W., Frost, S. J., & Pugh, K. R. (2009). The neurobiological basis of skilled and impaired reading: Recent findings and new directions. *Scientific Studies of Reading, 8*(3), 273–292. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0803_6
- Scarborough, H. S. (1989). Prediction of reading disability from familial and individual differences. *Journal of Educational Psychology, 81*(1), 101–108. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.1.101>
- Scerri, T. S., & Schulte-Körne, G. (2010). Genetics of developmental dyslexia. *European Child & Adolescent Psychiatry, 19*(3), 179–197. <https://doi.org/10.1007/s00787-009-0081-0>
- Scheuerpflug, P., Plume, E., Vetter, V., Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J., Remschmidt, H., & Warnke, A. (2004). Visual information processing in dyslexic children. *Clinical Neurophysiology, 115*(1), 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2003.07.006>
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J., & Remschmidt, H. (1998). Auditory processing and dyslexia: Evidence for a specific speech processing deficit. *NeuroReport, 9*(2), 337–340. <https://doi.org/10.1097/00001756-199801260-00029>

- Schulz, E., Maurer, U., van der Mark, S., Bucher, K., Brem, S., Martin, E., & Brandeis, D. (2008). Impaired semantic processing during sentence reading in children with dyslexia: Combined fMRI and ERP evidence. *NeuroImage*, 41(1), 153-168. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.02.012>
- Schumacher, J., Hoffmann, P., Schmä, C., Schulte-Körne, G., & Nöthen, M. M. (2007). Genetics of dyslexia: The evolving landscape. *Journal of Medical Genetics*, 44(5), 289–297. <https://doi.org/10.1136/jmg.2006.046516>
- Sedó, M. A. (2007). *Test de los cinco dígitos. Manual*. TEA Ediciones.
- Seidenberg, M. S. (1993). A connectionist modeling approach to word recognition and dyslexia. *Psychological Science*, 4(5), 299–304. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1993.tb00568.x>
- Serrano, F., & Defior, S. (2008). Dyslexia speed problems in a transparent orthography. *Annals of Dyslexia*, 58(1), 81–95. <https://doi.org/10.1007/s11881-008-0013-6>
- Shapleske, J., Rossell, S. L., Woodruff, P. W. R., & David, A. S. (1999). The planum temporale: A systematic, quantitative review of its structural, functional and clinical significance. *Brain Research Reviews*, 29(1), 26–49. [https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00047-2](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00047-2)
- Shaywitz, S. E., Gruen, J. R., & Shaywitz, B. A. (2007). Management of dyslexia, its rationale, and underlying neurobiology. *Pediatric Clinics of North America*, 54(3), 609–623. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2007.02.013>
- Simos, P. G., Fletcher, J. M., Bergman, E., Breier, J. I., Foorman, B. R., Castillo, E. M., Davis, R. N., Fitzgerald, M., & Papanicolaou, A. C. (2002). Dyslexia-Specific brain activation profile

becomes normal following successful remedial training. *Neurology*, 58(8), 1203–1213. <https://doi.org/10.1212/WNL.58.8.1203>

Snowling, M. J. (2000) *Dyslexia*. Blackwell

Snowling, M. J., & Melby-Lervåg, M. (2016). Oral language deficits in familial dyslexia: A meta-Analysis and review. *Psychological Bulletin*, 142(5), 498–545. <https://doi.org/10.1037/bul0000037>

Soriano-Ferrer, M., & Miranda, A. (2010). Developmental dyslexia in a transparent orthography: A study of Spanish dyslexic children. *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 23, 95-114. [https://doi.org/10.1108/S0735-004X\(2010\)0000023006](https://doi.org/10.1108/S0735-004X(2010)0000023006)

Soriano-Ferrer, M., Nievas-Cazorla, F., Sánchez-López, P., Félix-Mateo, V., & González-Torre, J. A. (2014). Reading-Related cognitive deficits in Spanish developmental dislexia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 132, 3-9. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2014.04.270>

Sprenger-Charolles, L., Cole, P., Lacert, P., & Serniclaes, W. (2000). On subtypes of developmental dyslexia: Evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54(2) 87-104. <https://doi.org/10.1037/h0087332>

Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S., Jiménez, J. E., & Ziegler, J. C. (2011). Prevalence and reliability of phonological, surface, and mixed profiles in dyslexia: A review of studies conducted in languages varying in orthographic depth. *Scientific Studies of Reading*, 15(6), 498-521. <https://doi.org/10.1080/10888438.2010.524463>

- Stanovich, K. E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-Variety poor reader: The phonological-Core variable-Difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21(10), 590–604. <https://doi.org/10.1177/002221948802101003>
- Stanovich, K. E., Siegel, L. S., & Gottardo, A. (1997). Converging evidence for phonological and surface subtypes of reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 114-127. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.89.1.114>
- Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7(1), 12–36. <https://doi.org/10.1002/dys.186>
- Stein, J., & Walsh, V. (1997). To see but not to read; The magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neurosciences*, 20(4), 147–152. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(96\)01005-3](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(96)01005-3)
- Suárez-Coalla, P., Collazo, A. A., González-Nosti, M. (2013). Phonological recovery in Spanish developmental dyslexics through the tip-Of-The-Tongue paradigm. *Psicothema*, 25(4), 476-481. <https://doi.org/10.7334/psicothema2012.273>
- Swagerman, S. C., van Bergen, E., Dolan, C., de Geus, E. J. C., Koenis, M. M. G., Hulshoff, P. H. E., & Boomsma, D. I. (2017). Genetic transmission of reading ability. *Brain and Language*, 172, 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2015.07.008>
- Swan, D., & Goswami, U. (1997). Phonological awareness deficits in developmental dyslexia and the phonological representations hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66(1), 18–41. <https://doi.org/10.1006/jecp.1997.2375>

- Talcott, J. B., Witton, C., & Stein, J. F. (2013). Probing the neurocognitive trajectories of children's reading skills. *Neuropsychologia*, *51*(3), 472-481.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.11.016>
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language*, *9*(2), 182–198. [https://doi.org/10.1016/0093-934x\(80\)90139-x](https://doi.org/10.1016/0093-934x(80)90139-x)
- Tallal, P., & Piercy, M. (1973). Defects of non-Verbal auditory perception in children with developmental aphasia. *Nature*, *241*(5390), 468-469. <https://doi.org/10.1038/241468a0>
- Terepocki, M., Kruk, R. S., & Willows, D. M. (2002). The incidence and nature of letter orientation errors in reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, *35*(3), 214–233.
<https://doi.org/10.1177/002221940203500304>
- Tønnessen, F. E., & Uppstad, P. H. (2015). *Can we read letters? Reflections on fundamental issues in reading and dyslexia research*. Sense Publishers
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, *27*(5), 276–286.
<https://doi.org/10.1177/002221949402700503>
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Rose, E., Lindamood, P., Conway, T., & Garvan, C. (1999). Preventing reading failure in young children with phonological processing disabilities: Group and individual responses to instruction. *Journal of Educational Psychology*, *91*(4), 579–593. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.579>

- Torppa, M., Eklund, K., van Bergen, E., & Lyytinen, H. (2011). Parental literacy predicts children's literacy: A longitudinal family-Risk study. *Dyslexia*, 17(4), 339–355. <https://doi.org/10.1002/dys.437>
- Uppstad, P. H., & Tønnessen, F. E. (2007). The notion of 'phonology' in dyslexia research: Cognitivism-And beyond. *Dyslexia*, 13(3), 154–174. <https://doi.org/10.1002/dys.332>
- Vaessen, A., Gerretsen, P., & Blomert, L. (2009). Naming problems do not reflect a second independent core deficit in dyslexia: Double deficits explored. *Journal of Experimental Psychology*, 103(2), 202-221. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.12.004>
- Van Bergen, E., de Jong, P. F., Plakas, A., Maassen, B., & van der Leij, A. (2012). Child and parental literacy levels within families with a history of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(1), 28-36. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02418.x>
- Van Strien, J. W., Bakker, D. J., Bouma, A., & Koops, W. (1990). Familial resemblance for cognitive abilities in families with P-type dyslexic, L-type dyslexic, or normal reading boys. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12(6), 843–856. <https://doi.org/10.1080/01688639008401026>
- Van Strien, J. W., Stolk, B. D., & Suiker, S. (1995). Hemispheric-Specific treatment of dyslexia subtypes: Better reading with anxiety-Laden words? *Journal of Learning Disabilities*, 28(1), 30-34. <https://doi.org/10.1177%2F002221949502800105>
- Vandermosten, M., Boets, B., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2012). A qualitative and quantitative review of diffusion tensor imaging studies in reading and dyslexia. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(6), 1532–1552. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.04.002>

- Vandermosten, M., Hoeft, F., & Norton, E. S. (2016). Integrating MRI brain imaging studies of pre-Reading children with current theories of developmental dyslexia: A review and quantitative meta-Analysis. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *10*, 155-161.
<https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.06.007>
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, 120.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00120>
- Vera, E. L., & Zanatta, C. M. E. (2019). Cognitive skills of children with and without dyslexia: Needs of the formation device. *Rev Elec Psic Izt*, *22*(2):1084-1099.
- Vogler, G. P., DeFries, J. C., & Decker, S. N. (1985). Family history as an indicator of risk for reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, *18*(7), 419–421.
<https://doi.org/10.1177/002221948501800711>
- Volkmer, S., & Schulte-Körne, G. (2018). Cortical responses to tone and phoneme mismatch as a predictor of dyslexia? A systematic review. *Schizophrenia Research*, *191*, 148–160.
<https://doi.org/10.1016/j.schres.2017.07.010>
- Waber, D. P., Marcus, D. J., Forbes, P. W., Bellinger, D. C., Weiler, M. D., Sorensen, L. G., & Curran, T. (2003). Motor sequence learning and reading ability: Is poor reading associated with sequencing deficits? *Journal of Experimental Child Psychology*, *84*(4), 338–354.
[https://doi.org/10.1016/s0022-0965\(03\)00030-4](https://doi.org/10.1016/s0022-0965(03)00030-4)
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Rashotte, C. A., Hecht, S. A., Barker, T. A., Burgess, S. R., Donahue, J., & Garon, T. (1997). Changing relations between phonological processing abilities and

word-Level reading as children develop from beginning to skilled readers: A 5-Year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 33(3), 468–479.

<https://doi.org/10.1037//0012-1649.33.3.468>

Wang, H. C., Marinus, E., Nickels, L., & Castles, A. (2014). Tracking orthographic learning in children with different profiles of reading difficulty. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8,

468. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00468>

Wang, Z., Sabatini, J., O'Reilly, T., & Weeks, J. (2019). Decoding and reading comprehension: A test of the decoding threshold hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 387–

401. <https://doi.org/10.1037/edu0000302>

Wechsler, D. (2007). *Escala Wechsler de Inteligencia para Niños-IV*. Manual Moderno

Wimmer, H. (1996). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: Evidence from children learning to read German. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61(1), 80–90.

<https://doi.org/10.1006/jecp.1996.0004>

Willems, G., Jansma, B., Blomert, L., & Vaessen, A. (2016). Cognitive and familial risk evidence converged: A data-Driven identification of distinct and homogeneous subtypes within the heterogeneous sample of reading disabled children. *Research in Developmental Disabilities*, 53-54, 213-231.

Wimmer, H., Landerl, K., Linortner, R., & Hummer, P. (1991). The relationship of phonemic awareness to reading acquisition: More consequence than precondition but still important.

Cognition, 40(3), 219–249. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(91\)90026-z](https://doi.org/10.1016/0010-0277(91)90026-z)

Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (1998). Poor reading: A deficit in skill-Automatization or a phonological deficit? *Scientific Studies of Reading*, 2(4), 321–340.

https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0204_2

Wimmer, H., Schurz, M., Sturm, D., Richlan, F., Klackl, J., Kronbichler, M., & Ladurner, G. (2010). A dual-Route perspective on poor reading in a regular orthography: An fMRI

study. *Cortex*, 46(10), 1284–1298. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2010.06.004>

Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-Deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415–438.

<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.91.3.415>

Wolf, M., & Bowers, P. G. (2000). Naming-Speed processes and developmental reading disabilities: An introduction to the special issue on the double-Deficit hypothesis. *Journal of Learning*

Disabilities, 33(4), 322–324. <https://doi.org/10.1177/002221940003300404>

Wright, C. M., Conlon, E. G., & Dyck, M. (2012). Visual search deficits are independent of magnocellular deficits in dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 62(1), 53–69.

<https://doi.org/10.1007/s11881-011-0061-1>

Wybrow, D. P., & Hanley, J. R. (2015). Surface developmental dyslexia is as prevalent as phonological dyslexia when appropriate control groups are employed. *Cognitive*

Neuropsychology, 32(1), 1–13. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.998185>

Yáñez, T. G., & Prieto, C. B. (2013). *Batería Neuropsicológica para la Evaluación de los Trastornos del Aprendizaje*. Manual Moderno

Zhao, J., Liu, H., Li, J., Sun, H., Liu, Z., Gao, J., Liu, Y., & Huang, C. (2019). Improving sentence reading performance in Chinese children with developmental dyslexia by training based on visual attention span. *Scientific Reports*, 9(1), 18964. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55624-7>

Ziegler, J. C., Castel, C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, F.-X., & Perry, C. (2008). Developmental dyslexia and the dual route model of reading: Simulating individual differences and subtypes. *Cognition*, 107(1), 151-178. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.cognition.2007.09.004>

Zoubrinetzky, R., Bielle, F., & Valdois, S. (2014). New insights on developmental dyslexia subtypes: Heterogeneity of mixed reading profiles. *PloS One*, 9(6), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099337>

Anexos

Anexo 1. Cartas de Consentimiento y Asentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado para Padres o Tutores de pacientes con posibles alteraciones del aprendizaje de la lectura.

Mtro. José Ángel Cabañas Tinajero

Investigador Principal

Maestro en Psicología: Neuropsicología

Estudiante de Doctorado en Psicología del Programa de Maestría y Doctorado en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México

Investigadores participantes:

Dra. Dulce María Belén Prieto Corona (Tutor Principal)

Dra. Ma. Guillermina Yáñez Téllez (Tutor Adjunto)

Dra. Rosa del Carmen Flores Macías (Tutor Externo)

Nombre del Proyecto: “Subtipos de Dislexia del Desarrollo: Perfiles Cognoscitivos y Tipos de Errores”

Este Consentimiento Informado tiene dos partes:

- **Información (Proporciona información sobre el estudio)**
- **Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en que su paciente participe)**

PARTE I. Información

Introducción

La Dislexia consiste en la dificultad para desarrollar la lectura de forma normal. Además de dificultades en lectura, las personas disléxicas suelen tener afectaciones en atención, memoria, etc. que es importante evaluar para prevenir e intervenir de manera más específica este problema. La presente investigación tiene como objetivo identificar diferentes tipos de Dislexia del Desarrollo (dificultades para aprender a leer). Queremos investigar qué dificultades tienen y qué errores cometen los niños con estas dificultades, esta información nos permitirá, en el futuro, elaborar diagnósticos y tratamientos más precisos en los niños con estas dificultades.

Selección de participantes

Estamos invitando a participar en una evaluación de habilidades mentales (inteligencia, atención, memoria, lenguaje, etc.) a niños de 7-12 años de edad, que se encuentren cursando entre segundo y sexto grado de educación primaria. Buscamos niños que tengan dificultades para desarrollar la capacidad de leer, pero también niños que lean bien.

Se requiere que los niños no estén tomando medicamentos que modifiquen el funcionamiento del cerebro, que no tengan diagnóstico de enfermedades neurológicas o psiquiátricas (epilepsia, traumatismos craneales, depresión, etc.) y que tengan dificultades en el desarrollo de la lectura (reportado por padres, tutores /y/o maestros). Los niños de lectura adecuada deben cumplir los mismos criterios, excepto las dificultades lectoras.

Participación Voluntaria

La participación de su hijo/a en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir si desea que participe o no. La evaluación y entrega de sus resultados se harán de forma gratuita. Usted puede cambiar de idea y dejar de participar en cualquier momento, aún incluso si previamente había aceptado.

Duración

La participación en la investigación será de aproximadamente cuatro sesiones de una hora y cuarto (75 min.) aproximadamente, con un descanso intermedio de 5-10 minutos en cada sesión, durante las que se realizarán tareas de atención, memoria, lectura (de las cuales dos serán grabadas, únicamente el audio), lenguaje, etc.

Efectos Secundarios

No existen efectos secundarios en este estudio

Riesgos

No hay riesgos en este estudio para la salud de su paciente, ya que las tareas a realizar ocupan materiales simples y familiares para los niños (lápiz, cuaderno, papel, cubos de madera, etc.).

Molestias

El presente estudio no genera ningún tipo de molestias físicas o emocionales a los participantes.

Beneficios

Beneficio Individual: Usted recibirá los resultados de la evaluación sin costo alguno.

Beneficios Sociales: recibirá orientación sobre cómo apoyar el desarrollo de su hijo, de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación.

Incentivo

No se entregará ningún incentivo monetario, sin embargo, usted podrá obtener los resultados de la evaluación de manera totalmente gratuita.

Confidencialidad

Todos los datos personales y resultados serán tratados con un folio de identificación para mantener la confidencialidad de los participantes. Sin embargo, los resultados grupales pueden ser publicados en revistas, congresos y otros eventos de divulgación científica, siempre manteniendo en secreto el nombre del paciente y familiares. Los investigadores principales resguardarán los expedientes durante 6 años en un archivero en la Unidad de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias de la Salud (UIICSE) de la FES-Iztacala. Con los datos obtenidos se elaborará una base de datos que será resguardada por el investigador principal en un disco externo durante 6 años (luego será borrada la información). Las grabaciones de audio recibirán el mismo tratamiento que las bases de datos.

Compartiendo Resultados

Como se informó anteriormente, los resultados primero serán compartidos con usted y después se publicarán en eventos de divulgación científica, respetando siempre la confidencialidad del paciente y familiares.

Derecho a negarse o retirarse

Le reiteramos que su paciente no tiene por qué participar en este estudio si usted no lo desea, en caso de no hacerlo, no afectará en los derechos que tiene su paciente en esta institución. En caso de aceptar usted podrá obtener los beneficios anteriormente citados sin costo alguno.

A Quién Contactar:

En caso de tener alguna duda o pregunta puede hacerlas en este momento o en cualquier otro. Puede contactar a cualquiera de las siguientes personas:

Mtro. José Ángel Cabañas Tinajero

Estudiante del Posgrado de Doctorado en Psicología

Facultad De Estudios Superiores Iztacala

Teléfono 5518456883. Correo: jose_angel_cabanas@hotmail.com

Dra. Dulce María Belén Prieto Corona

Profesor Titular A T.C. UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Teléfono: 56231333 #39729 Correo: bemapado@gmail.com

PARTE II: Formulario de Consentimiento

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES O TUTORES LEGALES DE MENORES DE EDAD

Folio _____

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Edo. de Mex., a _____/_____/_____

“Subtipos de dislexia del desarrollo: perfiles cognoscitivos y tipos de errores”

Investigador principal: **Mtro. José Ángel Cabañas Tinajero**

Investigadores participantes:

Tutor principal: **Dra. Dulce María Belén Prieto Corona**

Tutor adjunto: **Dra. Ma. Guillermina Yáñez Téllez**

Tutor externo: **Dra. Rosa del Carmen Flores Macías**

Por medio de la presente, yo _____ doy mi consentimiento para que el/la menor: _____ participe en una evaluación de habilidades relacionadas con la lectura. Se me ha explicado que esta evaluación es para identificar los problemas que tiene los niños que no consiguen aprender a leer, por lo que entiendo que tanto el menor como yo, participaremos en una entrevista y sesiones de trabajo, las cuales incluyen el llenado de cuestionarios y la ejecución de tareas de lectura (en dos de estas tareas se grabará únicamente el audio) y relacionadas con esta habilidad.

Estoy de acuerdo en las siguientes condiciones de la evaluación:

-Asistir puntualmente a las sesiones y en caso de no asistir avisaré al evaluador con anticipación.

-Entiendo que toda la información que se proporcione será de carácter estrictamente confidencial y será utilizada únicamente por los investigadores de este estudio.

-Estoy de acuerdo en que la información recabada en el expediente puede ser utilizada para fines científicos como, investigación, docencia y publicación y si es así, no representará ningún riesgo para nosotros y será respetada la privacidad y anonimato de la información. Además, se nos tendrá que pedir mi autorización adicional en caso de grabar, fotografiar las sesiones o realizar alguna otra actividad no descrita aquí.

-Estoy de acuerdo en que tenemos que respetar a los evaluadores, el material y los instrumentos de trabajo.

-Entiendo que nuestra participación en este proceso es absolutamente voluntaria y podemos retirarnos en cualquier momento sin que nadie se moleste.

Por lo anterior y una vez conocidas las condiciones de la evaluación en la que participaremos, doy mi consentimiento para que el menor de edad bajo mi cargo participe en esta evaluación y nos comprometemos a cumplir con los lineamientos antes señalados.

Sí otorgo mi consentimiento _____

No otorgo mi consentimiento _____

Nombre del tutor: Fecha: Firma:	Nombre de testigo: Firma: Relación con el participante
Nombre del evaluador: Fecha: Firma:	

CARTA DE ASENTIMIENTO DEL MENOR DE EDAD

Folio _____

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Edo. de Mex., a _____/_____/_____

Yo _____ he sido informado que participaré en una evaluación y que esta actividad incluye realizar varias tareas de lápiz y papel, contestar cuestionarios, leer, en voz alta, armar objetos, etc. y se llevará a cabo en cuatro sesiones de aproximadamente una hora y cuarto cada una.

Esta evaluación busca identificar las dificultades que tienen los niños que no consiguen aprender a leer y evaluar las habilidades de los niños que leen bien, por lo que haremos varias tareas relacionadas con leer y escribir.

Se me ha explicado que debo asistir puntualmente a las sesiones y en caso contrario avisar con anticipación.

Además, tengo que respetar al evaluador y el material de trabajo.

También entiendo que todo lo que diga en las sesiones sólo lo sabrá el evaluador y un equipo de investigadores profesionales con los que él está trabajando.

Entiendo que mi participación en este proceso es voluntaria y puedo preguntar todas mis dudas en cualquier momento de las sesiones. También entiendo que puedo retirarme en el momento que así lo decida sin que nadie se enoje.

Por lo anterior, acepto participar en la evaluación con las condiciones antes descritas.

Sí asiento _____

No asiento _____

Nombre del menor: Fecha: Firma:	Nombre del tutor: Firma: Relación con el participante:
Nombre del evaluador: Firma:	



Los Reyes Iztacala a 07/03/2018

Oficio: **CE/FESI/032018/1235**

DRA. PRIETO CORONA DULCE MARIA BELEN

Presente:

En atención a su solicitud de aval, por la Comisión de Ética de esta facultad, para su proyecto denominado **Subtipos de Dislexia del Desarrollo: Perfiles Cognoscitivos y Tipos de Errores**, que va a someter a **PROYECTO DE DOCTORADO**.

Esta comisión acordó la siguiente opinión técnica:

Avalado sin recomendaciones

Sin otro particular por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración y aprovechamos la oportunidad para enviarle un atento saludo y nuestro respeto académico.

Atentamente

M. en C. María Eugenia Isabel Heres y Pulido
Presidente



Anexo 2. Características de los Grupos Pareados

Grupo dislexia del desarrollo					Grupo control				
Ident	Edad	Grado	Escuela	Lat	Ident	Edad	Grado	Escuela	Lat
DD1	7.91	2	1	D	C1	7.91	2	4	D
DD2	7.33	2	1	D	C2	7.91	2	4	D
DD3	7.5	2	1	D	C3	7.75	2	4	D
DD4	9.83	4	1	D	C4	9.91	4	1	D
DD5	11.58	6	1	D	C5	11.44	5	4	D
DD6	7.41	2	1	D	C6	7.41	2	3	D
DD7	10.16	4	1	D	C7	10.25	4	1	D
DD8	9.58	4	1	D	C8	9.91	5	4	D
DD9	9.91	5	2	D	C9	9.91	4	3	D
DD10	9.25	4	2	D	C10	9.83	4	3	D
DD11	9.75	5	2	D	C11	9.91	4	3	D
DD12	10	5	2	D	C12	10.41	5	4	D
DD13	8.41	3	2	D	C13	8.33	3	2	D
DD14	7	2	2	D	C14	7.58	2	2	D
DD15	7	2	2	D	C15	7.25	2	2	D
DD16	9.33	4	3	D	C16	9.25	4	3	D
DD17	8.33	3	3	D	C17	8.5	3	3	D
DD18	8.16	3	3	D	C18	8.66	3	3	D
DD19	7.16	2	3	D	C19	7.41	2	3	D
DD20	7.25	2	4	D	C20	7.66	2	4	D
DD21	7.5	2	4	D	C21	7.91	2	4	D
DD22	7.25	2	4	D	C22	7.58	2	4	D
DD23	7.16	2	4	D	C23	7.41	2	4	D
DD24	11.08	5	4	I	C24	11.41	5	4	I
DD25	8.75	3	2	D	C25	8.91	3	2	D
DD26	8.08	2	4	D	C26	8	2	4	D
DD27	8.41	3	4	D	C27	8.83	3	4	D
DD28	10.66	5	4	D	C28	10.91	5	4	D
DD29	9.08	3	4	D	C29	9.16	3	4	I
DD30	10.83	5	4	D	C30	10.5	5	4	D
DD31	9.41	4	4	D	C31	9.66	4	4	D
DD32	12	6	5	D	C32	12.08	6	4	D
DD33	11.66	6	5	D	C33	12.16	6	4	D
DD34	11.5	6	5	D	C34	11.5	6	1	D
DD35	10.41	5	4	D	C35	10.75	5	4	D
DD36	8.83	4	5	D	C36	8.66	3	4	D
DD37	8.66	4	5	D	C37	8.41	3	4	D
DD38	9.41	4	4	D	C38	9.83	4	4	D
DD39	10.16	5	4	I	C39	10.83	5	4	D
DD40	7.08	2	2	D	C40	7.5	2	4	I

Anexo 3. Formato de Entrevista



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

ENTREVISTA NEUROPSICOLÓGICA INFANTIL

1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre: _____ Fecha: _____
Sexo: F () M () Edad: ___ años ___ meses. Fecha de nacimiento: _____
Lugar de nacimiento: _____
Lateralidad: _____ Antecedentes de zurdería: _____ Escolaridad: _____
Dirección: _____
Familiar responsable: _____
Nombre del padre: _____ Edad: _____
Ocupación: _____ Escolaridad: _____
Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono: _____ Teléfono de oficina: _____
Nombre del madre: _____ Edad: _____
Ocupación: _____ Escolaridad: _____
Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono: _____ Teléfono de oficina: _____
Estado civil de los pares: S () C () desde: _____
Evaluador: _____

2. MOTIVO DE CONSULTA

Descripción del problema:

3. HISTORIA DEL PADECIMIENTO ACTUAL

¿Desde cuándo se detectó y cómo?

¿Cómo ha evolucionado el problema?

¿Cuál cree que pueda ser la causa?

Repercusiones (a nivel persona, familiar, social):

¿Qué se ha hecho para mejorar o contrarrestar el problema actual?

¿Qué espera de esta evaluación?

¿Han consultado algún especialista? _____ ¿Cuál? _____
¿Durante cuánto tiempo? _____
¿Cuál fue el diagnóstico? _____
¿Recibió tratamiento? _____ ¿Observó cambios con el tratamiento? _____

4. ANTECEDENTES HEREDO-FAMILIARES

Es hijo biológico de: Ambos padres () sólo madre () sólo padre () adoptado ()

Familiares que hayan padecido o padezcan de:

Diabetes	Cardiopatías
Cáncer	Enf. Neurológicas
Hipertensión	Enf. Genéticas
Alcoholismo	Enf psiquiátricas
Tabaquismo	Abuso de sustancias

Otros

5. ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

Vive en: casa () departamento () cuarto () otro () _____

El lugar es: propio () rentado () prestado () ¿Con cuáles servicios cuenta? _____

Lugar que ocupa el niño en la familia: _____

¿Tiene habitación propia o la comparte? _____

¿De dónde es originaria su familia? _____

Ingreso familiar mensual: _____ ¿Quiénes contribuyen? _____

El niño depende económicamente de: _____

Número de personas que viven en la casa _____ Familiares que viven en la casa:

Parentesco	Nombre	Edad	Escolaridad	Ocupación

¿Dónde come el niño? _____

En su dieta incluye (anotar el número de días por semana)

	Fruta
	Verduras y legumbres
	Leche y derivados lácteos
	Carne ¿qué tipo?

	Cereales
	Huevo
	Azúcares
	Grasas ¿qué tipo?

¿Se lava las manos antes de comer y después de ir al baño? _____

¿Con qué frecuencia se lava los dientes? _____

¿Con qué frecuencia se baña? _____

¿Cuánto tiempo duerme regularmente por las noches? _____

¿En qué horario? _____

¿Con quién duerme el niño? _____

¿Cómo es su sueño? _____

¿Tiene pesadillas? _____ Frecuencia _____

¿Se hace del baño mientras duerme? _____

¿Duerme durante el día? _____ ¿Cuánto tiempo? _____

Juegos o actividades preferidas preferidos: _____

Juguetes preferidos: _____

Descripción del tiempo libre y pasatiempos

¿Realiza actividades extraescolares? _____

¿Tiene amigos? _____ ¿Cuántos? _____ De donde los conoce _____

¿Sale con ellos?: _____ Frecuencia: _____

6. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

Enfermedades que haya presentado a lo largo de su vida (anotar edad, desarrollo y tx)

Meningitis		Asma		Poliomielitis	
Encefalitis		Varicela		Apnea	
Cáncer		Sarampión		Epilepsia	

Otra _____

¿Actualmente está enfermo?

Tratamiento: _____

Ha tenido: () Golpes en la cabeza o médula espinal () Alergias () Tumores

Especificar: _____

Enfermedades neurológicas (parálisis, hidrocefálea, etc) _____

Alteraciones psicológicas o psiquiátricas (depresión, etc.) _____

¿Presenta secuelas? _____ ¿De qué tipo? _____

Ha tenido: () Temperatura mayor a los 40° () Convulsiones () Pérdida de la conciencia

Especificar: _____

Presenta problemas de:

Visión _____ ¿Usa o requiere lentes? _____ ¿Desde cuándo? _____

Audición _____ ¿Usa o requiere aparatos auditivos? _____ ¿Desde cuándo? _____

Motricidad _____ ¿Usa o requiere aparatos ortopédicos? _____ ¿Desde cuándo? _____

Vacunas aplicadas _____

Datos de estudios específicos (tipo de estudio, fecha, resultado)

--	--	--	--

Cirugías (¿cuántas?, ¿cuáles?, ¿cuándo?)

--	--	--	--

Medicamentos que toma actualmente

_____ posología _____

¿Desde cuándo? _____ ¿para qué la toma? _____

Reacciones adversas _____

_____ posología _____

¿Desde cuándo? _____ ¿para qué la toma? _____

Reacciones adversas _____

_____ posología _____

¿Desde cuándo? _____ ¿para qué la toma? _____

Reacciones adversas _____

7. ANTECEDENTES PRE-PERI Y POSTNATALES

Edad de los padres al nacer el niño: madre _____ padre _____

Padres: juntos () separados () Número de gestación _____

¿Fue un embarazo deseado y planeado? _____

Duración del embarazo _____

Durante el embarazo presentó (anotar en qué mes y los datos pertinentes)
 Problemas o enfermedades emocionales _____
 Enfermedades médicas _____
 Consumo de medicamentos _____
 Amenaza de aborto _____
 Desnutrición _____
 Exposición a Rx _____
 Ultrasonidos _____
 Consumo de drogas (alcohol, cigarrillos, etc) _____
 Otro: _____

8. HISTORIA DEL DESARROLLO

Peso al nacer (kg) _____ Talla (cm) _____
 Calificación APGAR (aparición, pulso, gesto, actividad, respiración) _____
 Especificaciones _____

Tipo de nacimiento: Parto normal () Parto inducido () Psicoprofilaxis () Cesárea programada ()
 Cesárea no programada () Anestesia () Fórceps ()
 Condiciones del parto: Casa () Clínica particular () Hospital () Otro () _____
 ¿Cuánto tiempo duró la labor de parto? _____
 ¿Lloró inmediatamente al nacer? _____
 ¿Respiró inmediatamente al nacer? _____
 ¿Estuvo en incubadora? _____
 Complicaciones al momento de su nacimiento (sufrimiento fetal, hipoxia, etc)

Tipo de alimentación: pecho () biberón () otro () _____
 Tuvo algún problema de: succión () reflujo () alimentación () vómitos () aumento de peso ()
 Edad de ablactación: _____ ¿Cuáles sólidos se incluyeron? _____

Edad a la que...
 Sostuvo la cabeza (2-3m) _____ Subió y bajó escaleras (18m) _____
 Se sentó (6m) _____ Dijo palabras (18m) _____
 Se sostuvo en pie (9m) _____ Caminó sólo (12m) _____
 Control de esfínteres (2-3a) _____
 (Indagar enuresis y encopresis) _____

9. ANTECEDENTES ESCOLARES

Estuvo o está el niño en (especificar)
 () Guardería () Pública () Privada Años cursados: _____
 () Preescolar () Pública () Privada Años cursados: _____
 () Primaria () Pública () Privada Años cursados: _____
 () Sistema Montessori () Sistema escolarizado SEP
 () Educación especial () Pública () Privada Años cursados: _____
 () Estimulación temprana Años cursados: _____

() Clases de regularización
 () Escuela de idiomas
 () Terapia de lenguaje, psicomotricidad, de conducta, emocionales, etc.
 Años de estudio: _____

Curso escolar actual: _____
¿Ha perdido algún grado escolar? _____ ¿Por qué? _____
¿Falta mucho a clases? _____ ¿Por qué? _____
¿Ha cambiado de escuela? _____ ¿Por qué? _____
¿Le gusta ir a la escuela? _____ ¿Por qué? _____
¿Recibe constantes quejas de los maestros? _____ ¿Por qué? _____

¿Qué opinan los maestros del aprendizaje y comportamiento del niño? _____

¿A qué se deben los problemas en la escuela según el niño? _____

¿Aprende con facilidad? _____

Actividades que se le facilitan _____

Actividades que se le dificultan _____

Promedio actual: _____

El niño presenta algún problema en: lenguaje () lectura () escritura () matemáticas () motricidad ()
otro () _____

¿A qué edad comenzó a leer? _____

Lee: rápido () lento () normal () no lee ()

Cuando lee: () omite alguna letra () titubea () confunde letras _____

() dice una letra por otra _____ () se salta renglones

() se equivoca de línea () repite sílabas o palabras () cambia palabras

Otro: _____

¿A qué edad comenzó a escribir? _____

¿Le cuesta trabajo escribir? _____ ¿Por qué? _____

Al escribir: () confunde letras _____ () deletrea cuando escribe

() escribe con lentitud () tiene mala ortografía () es incomprensible

Otro: _____

¿A qué edad comenzó a contar? _____

¿A qué edad comenzó a hacer operaciones sencillas? _____

() escribe mal los números () no reconoce los números () confunde los signos

() en dictado confunde los números _____ () acomoda mal las cifras

() le cuesta trabajo hacer operaciones linealmente () le cuesta trabajo hacer las operaciones verticalmente () no

sabe sumar () no sabe restar () no sabe multiplicar () no sabe dividir

Otro: _____

Es torpe o tiene problemas para:

() caminar () lanzar objetos () amarrarse las agujetas

() correr () jugar c/ cosas grandes () recortar

() subir escaleras () abotonarse () escribir

() sujetar () vestirse () iluminar

Otro: _____

Tiene dificultad para:

() decir oraciones completas (3 elementos) _____

() comprender lo que se le dice _____

() habla menos que los otros niños _____

() habla más que los otros niños _____

() tiene dificultad para decir algunas letras _____

Otro: _____

10. DINÁMICA FAMILIAR

Descripción de la dinámica familiar (quién está con él, actividades semanales, etc)

Tiempo que le dedica al niño: Madre _____ Padre _____

¿Con qué miembro de la familia se lleva mejor? _____

En los últimos dos años su familia ha experimentado:

- divorcio problemas financieros separaciones
 cambio de escuela enfermedades pérdida de trabajo
 cambio de vivienda problemas legales

¿Algún suceso familiar ha afectado especialmente al niño? _____ ¿cuál? _____

¿De qué manera _____

11. ASPECTOS DE PERSONALIDAD Y/O EMOCIONALES

El niño se muestra usualmente:

- miedoso rebelde aislado
 berrinchudo se autolesiona nervioso
 celoso agresivo desapegado

Descripción de la personalidad del niño:

Observaciones

Anexo 4. *Listas de Pseudopalabras, Palabras de Alta Frecuencia y Pseudohomófonos*

subrac	derprane	perdesciardi
sefra	choricha	ibeluata
dirmor	cenocor	boecerde
sagan	acrama	carompeños
renved	zerpame	errabarta
sunel	holande	suadonirios
noper	bacara	yesadanur
chone	asiegli	faletene
tarqui	gerecor	narmiconta
nara	esguetuj	calusipel
racas	uyadar	virsovibre
osap	teraka	tasijorpa

buscar	aprender	desperdiciar
fresa	chícharo	abuelita
dormir	conocer	obedecer
ganas	cámara	compañeros
vender	empezar	arrebatar
lunes	helado	dinosaurios
poner	acabar	desayunar
noche	iglesia	elefante
quitar	recoger	contaminar
rana	juguetes	películas
sacar	ayudar	sobrevivir
sopa	karate	pajaritos

bascar	eprender	dosperdiciar
frusa	chócharo	ebuelita
dermir	canocer	abedecer
gonas	cúmara	compuñeros
vunder	empizar	arrubatar
lines	heledo	dinesaurios
ponor	acubar	desayenar
nocha	iglosia	elefinte
quiter	recogir	contamonar
rani	juguetas	películos
sacur	ayudur	sobrevivar
sopu	karato	pajarites

Anexo 5. Catálogo de Errores

Tipo	Abreviatura	Definición	Ejemplo
Omisión de fonemas En listas y texto	OF	Se omiten uno o varios fonemas en las palabras. Si sólo se cambia la forma final de la palabra (plural a singular) no va aquí	<i>palaras</i> por palabras
Singularización En listas y texto	SING	Omisión de último (s) fonema (s) que convierten la palabra en singular	<i>abuelo</i> por abuelos
Adición de fonemas En listas y texto	AF	Se agregan uno o varios fonemas. Si sólo se cambia la forma final de la palabra (singular a plural), no va aquí.	General (AF): <i>sagran</i> por sagan
Pluralización En listas y texto	PLU	Adición de último (os) fonema (as) que convierten la palabra en plural	<i>casas</i> por casa
No lectura En listas y texto	NL	Se omiten una o varias palabras en una oración o se salta una o varias líneas en las listas	<i>Se fue tumbarse</i> por Se fue a tumbarse Puede saltarse simplemente la palabra en las listas
Adición de palabras En texto	AP	Se agregan una o varias palabras en una oración	<i>Jugar a la pelota</i> por Jugar pelota
Sustitución de fonemas En listas y texto	SF	Se sustituyen uno o más fonemas por otros, exceptuando las grafías reversibles.	<i>Pelote</i> por pelota, arbal por árbol
Sustitución de palabras por analogía visual En listas (palabras) y texto	SP-AV	Se sustituye una palabra o más palabras. La sustitución se realiza desde el momento en que se lee la palabra.	<i>Los niños vienen del parque</i> por los niños van al parque; llanta por llave
Sustitución de palabras por analogía fonética En listas (palabras) y texto	SP-AF	Se sustituye una palabra o más. A diferencias de las SP-AV, las sustituciones se realizan después de haber leído el estímulo.	<i>Ce-r-na, cena</i> por cerca
Repetición de líneas En texto	RL	Se vuelve a leer una línea de un texto (si esto pasa en listas, se considera simple repetición)	
Omisión de líneas En texto	OL	Se omite una línea o varias completas (si esto pasa en listas, se considera No Lectura)	
Rotación En listas y textos	ROT	Sustitución entre fonemas reversibles: b, d, p y q	<i>doca</i> por boca
Inversión En listas y texto	INV	Se pronuncian los fonemas correctos, pero en un orden erróneo:	<i>petola</i> por pelota
Lexicalización por analogía visual En listas (pseudopalabras)	LEX-AV	Pseudopalabra se lee como si fuera una palabra. El error se comete desde el momento en que se lee el estímulo.	<i>payaso</i> por pafaso

Lexicalización por analogía fonética En listas (pseudopalabras)	LEX-AF	Pseudopalabras se lee como si fuera una palabra. El error se comete después de haber leído el estímulo total o parcialmente	<i>Pen-ta-lón, pantalón</i> por pentalón
Corrección En listas y textos	CORREC	Se corrige palabra u oración leída previamente de manera errónea. Si el resultado final es incorrecto, se contará como repetición.	<i>los niños vieron, los niños vendieron</i> por los niños vendieron
Segmentación	SEG	Se segmenta la lectura de la palabra o una parte de ésta. No es evidente que se rompa la secuencia de la lectura (no se observa una pausa grande). Se representa con guiones (-)	<i>es-cue-la</i> por escuela
Vacilación	VAC	Se presenta una interrupción que rompe la continuidad de la lectura. Puede pasar dentro de una palabra o entre palabras. Se representa con puntos suspensivos (...)	<i>en la ma...ñana fui</i> por en la mañana fui <i>mace...ta</i> por maceta
Repetición	REP	Se vuelve a leer una palabra, oración o parte de las mismas	<i>es-escu-escuela</i> por escuela
Otro	OTRO	Todos los casos que no se agrupan en las categorías elaboradas o aquellos casos donde no se distingue el tipo de error (demasiado ambiguo)	

Nota. En todos los ejemplos, en negritas se marcan los hipotéticos estímulos originales y en cursivas la hipotética lectura errónea.

Anexo 6.1

Comparación Entre Subgrupos de DD de Superficie y Fonológica en el Tipo de Errores Cometidos

Durante la Lectura de un Texto (ANCOVA de un factor)

Tipo de error	DD fonológica (n = 10) Media (DE)	DD de superficie (n = 19) Media (DE)	F	p	n ² parcial
Omisión de fonemas ^a	1.10 (1.663)	2.16 (1.500)	1.047	.316	.039
Singularización ^a	.70 (.823)	.26 (.733)	1.332	.259	.049
Adición de fonemas ^a	.70 (1.337)	1.00 (1.886)	.021	.887	.001
Pluralización ^a	.20 (.632)	.05 (.229)	2.632	.117	.092
No lectura ^a	.30 (.483)	.74 (1.098)	.507	.483	.019
Adición de palabras ^a	.90 (1.449)	.84 (.688)	.544	.467	.020
Sustitución de fonemas ^a	3.00 (3.741)	8.05 (8.803)	.742	.397	.028
Sustitución de palabras por analogía visual ^a	4.90 (3.247)	5.95 (4.416)	1.315	.262	.048
Sustitución de palabras por analogía fonética ^a	.00 (.00)	.00 (.00)	--	--	--
Repetición de líneas ^a	.00.00 (.00)	.05 (.229)	.090	.767	.003
Omisión de líneas ^a	.10 (.316)	.00 (.000)	2.461	.129	.086
Rotación ^a	.30 (.949)	.58 (1.017)	.061	.806	.002
Inversión ^a	.40 (.966)	1.16 (1.344)	.369	.549	.014
Corrección ^a	3.50 (3.375)	5.00 (3.512)	.220	.643	.008
Otro ^a	.10 (.316)	.21 (.419)	.072	.791	.003
Segmentación ^a	5.60 (8.540)	18.84 (22.259)	.969	.334	.036
Vacilación ^a	5.40 (9.312)	5.84 (6.710)	.001	.980	.000
Repetición ^a	11.70 (10.328)	11.21 (6.973)	.261	.613	.010
Total de errores ^a	38.90 (31.232)	61.95 (37.472)	.602	.445	.023
Total de errores de precisión ^a	18.60 (17.902)	26.05 (14.358)	.153	.699	.006
Total de errores que afectan el tiempo ^a	20.30 (16.014)	35.89 (27.940)	.680	.417	.025
Tiempo de lectura ^b	221.80 (151.390)	284.68 (200.896)	.007	.935	.000
Comprensión lectora ^c	-.730 (.608)	-1.110 (1.014)	1.116	.290	.041

Nota. **n** = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; **n² parcial** = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = puntuaciones z, por lo que esta comparación se realizó mediante un ANOVA de un factor.

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Anexo 6.2

Comparación Entre Subgrupos de DD de Superficie y Fonológica en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Pseudohomófonos (ANCOVA de un factor)

Tipo de error	DD fonológica (n = 10) Media (DE)	DD de superficie (n = 19) Media (DE)	F	p	n ² parcial
Omisión de fonemas ^a	.30 (.675)	1.74 (1.821)	3.439	.075	.117
Adición de fonemas ^a	.70 (.949)	1.16 (1.463)	1.433	.242	.052
No lectura ^a	.000 (.000)	.000 (.000)	--	--	--
Sustitución de fonemas ^a	4.900 (3.247)	7.736 (4.519)	1.149	.294	.042
Lexicalización por analogía visual ^a	1.30 (1.494)	2.00 (2.925)	1.498	.232	.054
Lexicalización por analogía fonética ^a	.10 (.316)	.79 (.855)	7.431	.011	.222
Rotación ^a	.90 (1.197)	.79 (1.084)	.096	.759	.004
Inversión ^a	.40 (.516)	.21 (.419)	1.012	.324	.037
Corrección ^a	1.60 (.843)	1.89 (2.025)	.801	.379	.030
Otro ^a	.000 (.000)	.000 (.000)	2.254	.145	.080
Segmentación ^a	9.60 (7.777)	15.89 (9.706)	.661	.424	.025
Vacilación ^a	.20 (.422)	.47 (.772)	1.083	.308	.040
Repetición ^a	6.90 (3.381)	5.32 (3.019)	2.098	.159	.075
Total de errores ^a	27.00 (10.00)	38.32 (12.992)	2.581	.120	.090
Total de errores de precisión ^a	10.30 (4.692)	16.63 (7.197)	5.107	.032	.164
Total de errores que afectan el tiempo ^a	16.70 (8.782)	21.68 (10.934)	.065	.801	.002
Tiempo de lectura ^b	115.20 (32.873)	135.89 (70.370)	4.568	.843	.002
Aciertos ^c	29.60 (4.600)	23.84 (6.039)	4.568	.042	.149

Nota. **n** = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; **n² parcial** = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = número de pseudohomófonos leídos correctamente (rango 0-36).

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Anexo 7.1

Comparación Entre Subgrupos de DD Tipo P y L en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Palabras de Alta Frecuencia (ANCOVA de un factor)

Tipo de error	DD tipo P (n = 9) Media (DE)	DD tipo L (n = 9) Media (DE)	F	p	n ² parcial
Omisión de fonemas ^a	.44 (.527)	.44 (1.014)	.085	.775	.006
Singularización ^a	.56 (1.014)	.89 (1.167)	.241	.631	.016
Adición de fonemas ^a	0.00 (0.000)	.44 (.726)	7.281	.017	.327
Pluralización ^a	0.00 (0.000)	.11 (.333)	.406	.534	.026
No lectura ^a	0.000 (0.000)	0.00 (0.000)	---	---	---
Sustitución de fonemas ^a	3.67 (1.803)	2.89 (2.205)	.162	.693	.011
Sustitución de palabras por analogía visual ^a	1.33 (1.414)	1.78 (1.641)	.878	.364	.055
Sustitución de palabras por analogía fonética ^a	0.00 (0.000)	0.00 (0.000)	---	---	---
Rotación ^a	.11 (.333)	.56 (1.130)	2.244	.155	.130
Inversión ^a	.11 (.333)	.11 (.333)	.212	.652	.014
Corrección ^a	2.22 (1.394)	1.11 (1.269)	5.391	.035	.264
Otro ^a	0.00 (0.000)	.11 (.333)	.406	.534	.026
Segmentación ^a	6.56 (3.283)	4.11 (3.296)	.227	.640	.015
Vacilación ^a	0.00 (0.000)	.11 (.333)	.195	.665	.013
Repetición ^a	3.00 (1.323)	2.89 (1.364)	.033	.858	.002
Total de errores ^a	18.00 (6.671)	15.56 (5.247)	.005	.945	.000
Total de errores de precisión ^a	8.44 (3.468)	8.44 (2.920)	.115	.739	.008
Total de errores que afectan el tiempo ^a	9.56 (3.972)	7.11 (4.076)	.160	.695	.011
Tiempo de lectura ^b	93.00 (43.695)	63.89 (14.970)	2.602	.128	.148
Aciertos ^c	32.11 (3.444)	30.67 (1.871)	4.217	.058	.148

Nota. **n** = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; **n²** parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = número de palabras de alta frecuencia leídas correctamente (rango 0-36).

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Anexo 7.2

Comparación Entre Subgrupos de DD Tipo P y L en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Pseudopalabras (ANCOVA de un factor)

	DD tipo P (n = 9) Media (DE)	DD tipo L (n = 9) Media (DE)	F	p	n ² parcial
Omisión de fonemas ^a	2.00 (1.871)	3.67 (1.936)	1.199	.291	.074
Adición de fonemas ^a	0.33 (.500)	1.89 (1.691)	4.692	.047	.238
No lectura ^a	0.00 (0.000)	0.00 (0.000)	---	---	---
Sustitución de fonemas ^a	8.11 (2.848)	10.33 (2.236)	2.328	.148	.134
Rotación ^a	0.77 (1.302)	1.00 (1.118)	.560	.466	.036
Inversión ^a	0.55 (.726)	2.33 (1.871)	4.616	.048	.235
Lexicalización por analogía visual ^a	0.33 (.500)	.67 (.500)	4.767	.045	.241
Lexicalización por analogía fonética ^a	0.00 (0.000)	0.00 (0.000)	---	---	---
Corrección ^a	1.55 (1.667)	1.56 (1.810)	.025	.876	.002
Otro ^a	0.11 (.333)	.22 (.441)	.311	.585	.020
Segmentación ^a	11.55 (6.948)	9.67 (5.701)	.000	.996	.000
Vacilación ^a	0.11 (.333)	.11 (.333)	.023	.880	.002
Repetición ^a	4.11 (3.257)	5.46 (3.609)	.832	.376	.053
Total de errores ^a	29.55 (11.035)	37.00 (10.828)	2.354	.146	.136
Total de errores de precisión ^a	13.77 (4.790)	21.67 (3.708)	10.005	.006	.400
Total de errores que afectan el tiempo ^a	15.77 (8.786)	15.33 (8.456)	.143	.711	.009
Tiempo de lectura ^b	133.88 (63.927)	95.89 (19.751)	1.935	.185	.114
Aciertos ^c	25.55 (3.812)	19.33 (2.598)	9.979	.006	.399

Nota. **n** = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; **n²** parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = número de pseudopalabras leídas correctamente (rango 0-36).

* Diferencia estadísticamente significativa después de hacer un ajuste para múltiples comparaciones con el procedimiento FDR (*false discovery rate*, alfa = .05).

Anexo 8.1

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de un Texto (ANCOVA de un factor)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Omisión de fonemas ^a	1.91 (1.446)	1.80 (1.398)	.78 (1.641)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .257 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.110
Singularización ^a	.36 (.674)	.40 (.516)	.000 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .306 DD vs SD, <i>p</i> = .176	.147
Adición de fonemas ^a	1.36 (2.378)	.70 (1.337)	.33 (.707)	DF vs DD, <i>p</i> = .538 DF vs SD, <i>p</i> = .624 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.087
Pluralización ^a	.000 (.000)	.20 (.632)	.11 (.333)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.033
No lectura ^a	.91 (1.221)	1.20 (1.687)	.33 (.707)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 580	.067
Adición de palabras ^a	.73 (.647)	1.20 (1.229)	.67 (1.000)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.031
Sustitución de fonemas ^a	9.363 (10.947)	5.500 (4.79)	2.555 (3.086)	DF vs DD, <i>p</i> = .064 DF vs SD, <i>p</i> = .074 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.238
Sustitución de palabras por analogía visual ^a	6.82 (6.478)	6.70 (5.122)	4.78 (2.949)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.044
Sustitución de palabras por analogía fonética ^a	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	DF vs DD, <i>p</i> = --- DF vs SD, <i>p</i> = --- DD vs SD, <i>p</i> = ---	---
Repetición de líneas ^a	0.000 (0.000)	.10 (.316)	0.000 (0.000)	DF vs DD, <i>p</i> = .932 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.046
Omisión de líneas ^a	0.000 (0.000)	.10 (.316)	0.000 (0.000)	DF vs DD, <i>p</i> = .715 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = .803	.065
Rotación ^a	.73 (1.191)	.40 (.966)	.22 (.667)	DF vs DD, <i>p</i> = .380 DF vs SD, <i>p</i> = .836 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.094
Inversión ^a	1.118 ((1.662)	1.10 (1.101)	.33 (.500)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .339 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.096
Corrección ^a	4.73 (2.649)	4.20 (2.821)	3.56 (4.876)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.034

Anexo 8.1

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de un Texto (continuación)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Otro ^a	.18 (.405)	.20 (.422)	.11 (.333)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .1000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.004
Vacilación ^a	7.27 (8.557)	5.90 (9.171)	2.33 (2.449)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .531 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.069
Repetición ^a	10.91 (6.139)	11.70 (8.820)	9.00 (3.873)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.014
Total de errores ^a	67.82 (46.946)	55.20 (28.142)	29.56 (17.155)	DF vs DD, <i>p</i> = .147 DF vs SD, <i>p</i> = .016* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.277
Total de errores de precisión ^a	28.27 (15.538)	23.80 (15.894)	13.78 (11.278)	DF vs DD, <i>p</i> = .301 DF vs SD, <i>p</i> = .050* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.209
Total de errores que afectan el tiempo ^a	39.55 (34.607)	31.40 (19.022)	15.78 (8.378)	DF vs DD, <i>p</i> = .346 DF vs SD, <i>p</i> = .073 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.191
Tiempo de lectura ^b	315.09 (265.261)	250.30 (129.390)	154.33 (51.154)	DF vs DD, <i>p</i> = .260 DF vs SD, <i>p</i> = .112 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.178
Comprensión lectora ^c	-1.213 (1.163)	-.983 (.554)	-.712 (.692)	DF vs DD, <i>p</i> = .937 DF vs SD, <i>p</i> = .709 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.058

Nota. *n* = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; *n*² parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = puntuaciones *z*, por lo que esta comparación se realizó mediante un ANOVA de un factor.

* Diferencia estadísticamente significativa.

Anexo 8.2

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Palabras (ANCOVA de un factor)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Omisión de fonemas ^a	1.45 (1.572)	1.00 (1.247)	.22 (.441)	DF vs DD, <i>p</i> = .268 DF vs SD, <i>p</i> = .061 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.203
Singularización ^a	.64 (.809)	.60 (.966)	.33 (.707)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.022
Adición de fonemas ^a	.55 (.688)	.50 (.850)	.000 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .248 DD vs SD, <i>p</i> = .562	.117
Pluralización ^a	.09 (.302)	.10 (.316)	.11 (.333)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.008
No lectura ^a	.09 (.302)	.000 (.000)	.000 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = .531 DF vs SD, <i>p</i> = .957 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.076
Sustitución de fonemas ^a	5.090 (5.889)	3.500 (1.900)	2.777 (2.773)	DF vs DD, <i>p</i> = .250 DF vs SD, <i>p</i> = .637 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.120
Sustitución de palabras por analogía visual ^a	1.09 (1.375)	1.40 (1.430)	.33 (.500)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .545 DD vs SD, <i>p</i> = .228	.122
Sustitución de palabras por analogía fonética ^a	.09 (.302)	.10 (.316)	.000 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.020
Rotación ^a	.27 (.905)	.70 (1.059)	.33 (1.000)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.018
Inversión ^a	.73 (.786)	.40 (.966)	.000 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = .382 DF vs SD, <i>p</i> = .105 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.172
Corrección ^a	1.09 (.944)	1.80 (1.619)	1.56 (1.509)	DF vs DD, <i>p</i> = .791 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.050
Otro ^a	.000 (.000)	.10 (.316)	.000 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = .466 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = .470	.098
Segmentación ^a	13.55 (12.871)	7.20 (5.329)	3.67 (3.464)	DF vs DD, <i>p</i> = .003* DF vs SD, <i>p</i> = .005* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.414
Vacilación ^a	.000 (.000)	.000 (.000)	.11 (.333)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .592 DD vs SD, <i>p</i> = .684	.076

Anexo 8.2

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Palabras (continuación)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Repetición ^a	3.91 (1.921)	2.80 (2.044)	3.22 (1.787)	DF vs DD, <i>p</i> = .193 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = .762	.127
Total de errores ^a	28.64 (20.181)	20.20 (9.543)	12.67 (8.471)	DF vs DD, <i>p</i> = .004* DF vs SD, <i>p</i> = .003* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.416
Total de errores de precisión ^a	11.18 (7.026)	10.20 (3.676)	5.67 (4.387)	DF vs DD, <i>p</i> = .313 DF vs SD, <i>p</i> = .019* DD vs SD, <i>p</i> = .662	.258
Total de errores que afectan el tiempo ^a	17.45 (13.538)	10.00 (7.024)	7.00 (4.899)	DF vs DD, <i>p</i> = .001* DF vs SD, <i>p</i> = .006* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.434
Tiempo de lectura ^b	112.73 (92.721)	92.50 (46.213)	60.11 (19.612)	DF vs SD, <i>p</i> = .000* DD vs SD, <i>p</i> = .000* DF vs DD, <i>p</i> = .057	.144
Aciertos ^c	28.27 (6.230)	30.50 (3.240)	33.33 (2.739)	DF vs SD, <i>p</i> = .013* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.302

Nota. *N* = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; *n*² parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = número de palabras leídas correctamente (rango 0-36).

* Diferencia estadísticamente significativa.

Anexo 8.3

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Pseudopalabras (ANCOVA de un factor)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Omisión de fonemas _a	2.64 (2.335)	2.90 (1.912)	1.78 (1.481)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .986 DD vs SD, <i>p</i> = .591	.067
Adición de fonemas _a	1.45 (1.508)	.80 (.919)	.78 (.972)	DF vs DD, <i>p</i> = .588 DF vs SD, <i>p</i> = .710 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.080
No lectura _a	.00 (.000)	.00 (.000)	.00 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = --- DF vs SD, <i>p</i> = --- DD vs SD, <i>p</i> = ---	---
Sustitución de fonemas _a	9.272 (5.917)	8.900 (3.634)	9.555 (3.876)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.031
Rotación _a	1.09 (1.375)	.80 (1.317)	.56 (1.014)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.032
Inversión _a	1.64 (1.629)	1.60 (1.766)	.78 (.833)	DF vs SD, <i>p</i> = .581 DD vs SD, <i>p</i> = .543 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.084
Lexicalización por analogía visual _a	.91 (1.044)	.70 (.675)	.67 (.866)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = ---	.016
Lexicalización por analogía fonética _a	.00 (.000)	.00 (.000)	.00 (.000)	DF vs SD, <i>p</i> = --- DD vs SD, <i>p</i> = --- DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	---
Corrección _a	1.18 (.874)	1.10 (1.449)	2.22 (1.716)	DF vs SD, <i>p</i> = .302 DD vs SD, <i>p</i> = .240 DF vs DD, <i>p</i> = .159	.135
Otro _a	.00 (.000)	.20 (.422)	.00 (.000)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = .178 DF vs DD, <i>p</i> = .005*	.168
Segmentación _a	18.64 (9.882)	10.40 (7.575)	9.67 (6.519)	DF vs SD, <i>p</i> = .035* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.351
Vacilación _a	.09 (.302)	.00 (.000)	.67 (1.323)	DF vs SD, <i>p</i> = .327 DD vs SD, <i>p</i> = .273 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.127
Repetición _a	4.73 (2.687)	4.00 (4.028)	6.89 (3.551)	DF vs SD, <i>p</i> = .507 DD vs SD, <i>p</i> = .215 DF vs DD, <i>p</i> = .034*	.126
Total de errores _a	41.64 (13.574)	31.40 (12.030)	33.56 (12.934)	DF vs SD, <i>p</i> = .530 DD vs SD, <i>p</i> = .683	.223

Anexo 8.3

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Pseudopalabras (continuación)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Total de errores que afectan el tiempo ^a	23.45 (8.915)	14.40 (9.812)	17.22 (10.256)	DF vs DD, <i>p</i> = .013* DF vs SD, <i>p</i> = .482 DD vs SD, <i>p</i> = .395	.273
Tiempo de lectura ^b	131.36 (52.934)	142.20 (84.526)	99.67 (22.749)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .843 DD vs SD, <i>p</i> = .927	.054
Aciertos ^c	19.82 (6.431)	21.90 (4.122)	25.78 (4.177)	DF vs DD, <i>p</i> = .667 DF vs SD, <i>p</i> = .050* DD vs SD, <i>p</i> = .669	.200

Nota. *N* = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; *n*² parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = número de pseudopalabras leídas correctamente (rango 0-36).

* Diferencia estadísticamente significativa.

Anexo 8.4

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Pseudohomófonos (ANCOVA de un factor)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF, <i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD, <i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD, <i>n</i> = 9) Media (DE)		
Omisión de fonemas ^a	2.18 (2.040)	.90 (.994)	.67 (1.323)	DF vs DD, <i>p</i> = .043* DF vs SD, <i>p</i> = .102 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.243
Adición de fonemas ^a	1.00 (1.00)	1.20 (1.814)	.56 (.726)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = .717	.054
No lectura ^a	.00 (.000)	.00 (.000)	.00 (.000)	DF vs DD, <i>p</i> = --- DF vs SD, <i>p</i> = --- DD vs SD, <i>p</i> = ---	---
Sustitución de fonemas ^a	8.00 (5.916)	6.50 (2.677)	4.78 (3.833)	DF vs SD, <i>p</i> = .338 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.117
Rotación ^a	.55 (.820)	.90 (1.101)	.89 (1.364)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.024
Inversión ^a	.55 (.688)	.40 (.966)	.11 (.333)	DF vs SD, <i>p</i> = .537 DD vs SD, <i>p</i> = .953 DF vs DD, <i>p</i> = .059	.072
Lexicalización por analogía visual ^a	.82 (.982)	3.00 (3.742)	1.67 (1.581)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = .311 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.198
Lexicalización por analogía fonética ^a	.36 (.505)	.50 (.707)	.56 (1.014)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.013
Corrección ^a	2.09 (1.868)	1.50 (1.716)	1.78 (1.394)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.019
Otro ^a	.09 (.302)	.20 (.632)	.22 (.667)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = .027*	.013
Segmentación ^a	17.91 (11.423)	12.50 (6.916)	9.22 (6.496)	DF vs SD, <i>p</i> = .041* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = 1.000	.286
Vacilación ^a	.45 (.820)	.20 (.422)	.44 (.726)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = .571	.037
Repetición ^a	6.82 (3.371)	5.10 (3.446)	6.11 (2.261)	DF vs SD, <i>p</i> = 1.000 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000 DF vs DD, <i>p</i> = .025*	.066
Total de errores ^a	40.82 (16.594)	33.00 (7.832)	27.22 (9.770)	DF vs SD, <i>p</i> = .018* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.313

Anexo 8.4

Comparación Entre los Subgrupos de DD con Déficit Fonológico, Doble Déficit y Sin Déficit en el Tipo de Errores Cometidos Durante la Lectura de Pseudohomófonos (continuación)

	Grupos			Comparación entre subgrupos (<i>Post hoc</i> Bonferroni, <i>p</i> valor)	<i>n</i> ² parcial
	Déficit fonológico (DF) (<i>n</i> = 11) Media (DE)	Doble déficit (DD) (<i>n</i> = 10) Media (DE)	Sin déficit (SD) (<i>n</i> = 9) Media (DE)		
Total de errores que afectan el tiempo ^a	25.18 (11.098)	17.80 (8.892)	15.78 (7.775)	DF vs DD, <i>p</i> = .009* DF vs SD, <i>p</i> = .043* DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.324
Tiempo de lectura ^b	142.91 (79.044)	126.00 (62.011)	98.56 (24.177)	DF vs DD, <i>p</i> = .749 DF vs SD, <i>p</i> = .379 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.100
Aciertos ^c	24.82 (6.631)	25.30 (4.877)	29.22 (5.286)	DF vs DD, <i>p</i> = 1.000 DF vs SD, <i>p</i> = .307 DD vs SD, <i>p</i> = 1.000	.097

Nota. *N* = tamaño de la muestra; **DE** = desviación estándar; *n*² parcial = indicador del tamaño del efecto. Las medias reportadas no están ajustadas. La edad se incluyó como covariable.

^a = número de errores; ^b = segundos; ^c = número de pseudohomófonos leídos correctamente (rango 0-36).

* Diferencia estadísticamente significativa.