



Artículo Original / Original Article

Diseño y validez de instrumento para medir legibilidad en tipos de letra para niños disléxicos españoles

Design and validation of an instrument to measure readability in letter fonts for Spanish children with dyslexia

Dra. María Fernanda del Real-García; Dra. María Pociño Brioa
Universidad Internacional de la Rioja

Email correspondencia: maria.fernanda@unir.net

Cronograma editorial: *Artículo recibido 12/11/2023 Aceptado: 01/12/2023 Publicado: 01/01/2024*

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia:

Del Real-García, María Fernanda (2024). Diseño y validez de instrumento para medir legibilidad en tipos de letra para niños disléxicos españoles. *EDUCA International Journal*, 1 (4) 125-144, <https://doi.org/10.55040/educa.v4i1.89>

Contribución específica de los autores: No procede.

Financiación: No existió financiación para este proyecto.

Consentimiento informado participantes del estudio: No procede.

Conflicto de interés: Los autores no señalan ningún conflicto de interés.



Resumen

La legibilidad es la principal característica de accesibilidad que contiene un texto en relación con sus características gráficas. La legibilidad es subjetiva y varía según la demanda de grupos de individuos con similares características, especialmente aquellas relacionadas con los modelos de lectura y procesos cognitivos. Una de las principales dificultades de los individuos con dislexia es la dificultad en la lectura de textos, por lo que la demanda de este grupo de individuos en cuanto a la legibilidad de textos debería ser tomada en cuenta en la elaboración de material destinado a estos grupos. Este trabajo tiene por objetivo el diseño y validación de un instrumento para medir las características gráficas de las letras para favorecer la legibilidad en la lectura de textos en individuos con dislexia. Para el diseño y validación del instrumento se siguieron las etapas: 1) Definición y revisión del constructo, 2) Diseño y validación del instrumento, 3) Validación y fiabilidad del instrumento y 4) Prueba piloto. Las variables que se tomaron en cuenta fueron: 1) la velocidad lectora y 2) exactitud lectora, tanto en palabras y pseudopalabras con diferentes tipos de letra: *Arial*, *MeMimas* y *Dixy Roman*. El instrumento, con 54 ítems, fue validado por 4 expertos en diagnóstico de dislexia, usando el coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad. En una última fase se llevó a cabo una prueba piloto a 10 alumnos con dislexia con las mismas características, los cuales mostraron diferencias significativas en cuanto a exactitud y rapidez en la lectura de textos. El resultado final es un instrumento, con 54 ítems, que contiene: Cuadernillo de protocolo de aplicación (general y subpruebas), cuadernillo de respuestas con Grupo Diana y Grupo Control y el material del niño, con 6 láminas, 3 con 40 palabras y 3 con 40 pseudopalabras.

Palabras clave: lectura; dislexia; legibilidad; tipografía; aprendizaje personalizado.

Abstract

Readability is the main accessibility feature that a text possesses in relation to its graphic characteristics. Readability is subjective and varies according to the demands of groups of individuals with similar characteristics, especially those related to reading models and cognitive processes. One of the main difficulties for individuals with dyslexia is the challenge of reading texts, so the demand for readability from this group should be taken into account in the development of materials intended for them. This work aims to design and validate an instrument to measure the graphic characteristics of letter font to enhance readability in reading texts for individuals with dyslexia. The stages followed for the design and validation of the instrument were: 1) Definition and review of the construct, 2) Design and validation of the instrument, 3) Validation and reliability of the instrument, and 4) Pilot test. The variables considered were: 1) reading speed and 2) reading accuracy, both in words and pseudowords with different fonts: *Arial*, *MeMimas*, and *Dixy Roman*. The instrument, with 54 items, was validated by 4 experts in dyslexia diagnosis using the Chrombach alpha coefficient to measure reliability. In a final phase, a pilot test was conducted with 10 dyslexic students with similar characteristics, who showed significant differences in terms of accuracy and speed in reading texts. The final result is an instrument, with 54 items, that includes: Application protocol booklet (general and subtests), answer booklet with Diana Group and Control Group, and child material, with 6 sheets, 3 with 40 words and 3 with 40 pseudowords.

Keywords: reading; dyslexia; readability; typography; personalized learning



Introducción

Dentro de los textos, se podría decir que la legibilidad sería la principal característica de accesibilidad que contiene un texto en relación con las características gráficas. Esta característica podría ser una variable para determinar la rapidez y exactitud con la que un texto pudiera ser leído (Cai et al., 2022). Dentro de la legibilidad, detalladamente se podría hablar de las siguientes características: tipo de letra, tamaño, inclinación, peso, espaciamiento (Benmarrakchi, 2023), contraste fondo-figura, justificación del texto, entre otras.

Se puede decir que la legibilidad es subjetiva, debido a que esta depende de las demandas de los grupos de individuos con las mismas o similares características (niños, adultos, personas de la tercera edad, personas con problemas visuales, niños disléxicos, adultos disléxicos, entre otros) (Brandão & Paulo, 2020), así como de los automatismos que intervienen en la lectura en referencia a los procesos neuronales (Benmarrakchi, 2023). Para aquellos que estudian la legibilidad en los tipos, es bien sabido que las demandas de legibilidad en los tipos de letra que presente un niño sin problemas de lectura no serán las mismas que las que presente un niño con problemas de dislexia, según las diferentes teorías de las causas de dislexia (Gibby-Leversuch et al., 2021). Así mismo el uso de los modelos de lectura que utilice un lector experto no será el mismo que utilice un lector novato o un individuo con problemas de lectura, como podría ser un disléxico (Brandão & Paulo, 2020).

Marco teórico

Dislexia y legibilidad

La dislexia es un trastorno específico del aprendizaje, derivado de un retraso en la maduración del desarrollo, dentro del sistema educativo el principal problema se manifiesta por la dificultad para aprender a leer y escribir (Álvarez & López, 2021).

La dislexia impacta de diferentes formas a cada persona y depende de la gravedad de la afección y la efectividad de la intervención. Siguiendo a Abbou, (2022), existen dos tipos de dislexia: La dislexia del desarrollo, que está asociada con el desarrollo del individuo y la dislexia adquirida, causada por accidentes que provocan daños cerebrales. Ambas se caracterizan por dificultades en la lectura, tanto en la velocidad como exactitud lectora (Salazar et al., 2021).



Seguendo a Álvarez (2008), los principales problemas que los individuos con dislexia se pueden encontrar dentro del acto lector serían:

- Dificultad en la pronunciación, reconocimiento y asociación entre la palabra y el sonido.
- Dificultad para comprender la lectura.
- Uso inadecuado del tono de voz al leer y dificultad para agrupar las palabras correctamente.
- Dificultad para escribir en el orden correcto números, símbolos y letras.

Esto sugiere que los individuos con dislexia presentan dificultades en el reconocimiento de las grafías, lo cual obstaculiza la calidad en la lectura de textos leídos, así como la respuesta a escribir de forma efectiva. Considerando que la lectura y escritura son habilidades esenciales para el desarrollo adecuado de los individuos (Rodríguez & Martínez, 2019), la problemática asociada con la lectura y escritura tiene una relevancia significativa tanto en el ámbito educativo como en la sociedad actual.

Si consideramos que la legibilidad se refiere a la facilidad con la que se puede leer y comprender un texto en referencia con las características gráficas de la letra (Kamandhari, 2022), y que esta es subjetiva, es decir, de acuerdo con las características del individuo será más fácil o menos leer un texto. Esta facilidad para leer los textos, según los modelos de lectura (letra a letra, forma de la palabra y dual de la lectura) dependerá del tipo de lector que sea el individuo. Considerando que las dificultades de lectura en los disléxicos son, por una parte, la lectura de palabras y por otra la lectura de pseudopalabras, el modelo más recomendable es el dual de la palabra, el cual consiste en leer “la forma de la palabra” en aquellas palabras conocidas y para aquellas desconocidas o pseudopalabras usar el modelo “letra a letra”. Estos modelos de lectura, en cuanto a la legibilidad dependerán de las percepciones visuales que se realicen de acuerdo con las formas de las letras (Matsuura et al., 2019; Krivec et al., 2020).

Considerando que los niños con dislexia presentan problemas lectores debería de tomarse en cuenta los procesos de lectura y las características gráficas de las letras en el material educativo. Sin embargo, los tipos de letra utilizados por las editoriales son elegidos por adultos, psicólogos, profesores, o niños con altas competencias lectoras, los cuales creen ser capaz de “saber” qué es lo mejor para aquellos niños que presentan problemas en la lectura, como son los disléxicos, haciendo caso omiso a las necesidades de estos (Cardona et al., 2022).

Dentro del sistema educativo español nos encontramos que se comienza con el tipo de letra de palo (Figura 1), seguido por la ligada (Figura 2), y posteriormente se introduce el tipo de letra de imprenta (Figura 3), ya sea *Serif* (con patines) o *Sans Serif* (sin patines) (Figura 4). Esta decisión del uso de letra es debido a que anteriormente se pensaba que la lectura era un proceso manual más que cognitivo. Dicha decisión podría ser perjudicial para las habilidades lectoras, especialmente en aquellos niños con problemas lectores, como son los disléxicos (Ramírez et al., 2020). Debido a que las teorías que sólo se basan en la elección de la letra como proceso manual, olvidan que la importancia del acto lector y escribano se basa en el desarrollo de las habilidades intelectuales y no en el de las habilidades manuales y artesanales, es decir se basa en la comprensión de lo escrito (lectura) y la creación de ideas (escrito) y no en la reproducción de letras sin sentido (Majchrzak, 2004).

Figura 1

Tipo de letra Helvética mayúscula

PELOTA

Nota: Este tipo de letra podría seguir visualmente un modelo de lectura letra a letra por tener las características gráficas de tipo de letra de palo o de imprenta mayúscula.

Figura 2

Tipo de letra MeMimas

pelota

Nota: Este tipo de letra podría seguir visualmente un modelo de lectura forma de la palabra por tener las características gráficas de tipo de letra ligado.

Figura 3

Tipo de letra Helvética minúscula

pelota

Nota: Este tipo de letra podría seguir visualmente un modelo de lectura dual de la palabra por tener las características gráficas de tipo de letra de imprenta minúscula.

Figura 4

Característica que diferencia a un tipo de letra Serif (Times New Roman) de una Sans Serif (Arial).



Una gran parte del profesorado de infantil en España opina que los niños deberían, como personas alfabetizadas, reconocer todos los tipos de letra existentes en el medio ambiente (Fons, 2004). Sin embargo, si se reconociera la tendencia pedagógica que los nuevos currículums inclusivos demanda, desde una perspectiva tipográfica, se debería de tomar en cuenta las características gráficas en los tipos de letra que favorezcan de ser posible a todos los niños (con y sin deficiencias, entre ellos niños con problemas visuales y dislexia) (Brandão, & Paulo, 2020; Johnstone et al., 2006).

Asimismo, se ha evidenciado que, al momento de incluir los caracteres alfabéticos y numéricos en los textos de los alumnos, la mayoría de profesores, lo hacen de manera automática, dejándose llevar por la sugerencia que el ordenador trae por defecto, ignorando que en el momento de elegir la correcta familia tipográfica, favorecerá el acceso de la información adecuadamente en los niños, especialmente de aquellos que pudieran presentar problemas lectores (Acuña & Camacho, 2022; Restrepo, 2022).

Actualmente, dentro de la literatura no se ha encontrado ningún instrumento validado que nos permita medir el grado de legibilidad en los textos, especialmente aquellos destinados a niños con dislexia en un contexto hispanohablante. Los instrumentos de medición existentes



se enfocan en un contexto anglosajón y en ningún caso estudian la legibilidad en los tipos de letra en niños con dislexia. Estos trabajos se centran en las características de las letras en relación con la legibilidad en: 1) Niños con problemas de aprendizaje en general y no sólo de dislexia (Archer-Parré, 2018; Brandão & Paulo, 2020; Richardson, 2022; Sassoon, 1993). 2) Niños con problemas de distorsión visual (Hughes & Wilkins, 2000; Hughes & Wilkins, 2002). 3) Adultos con problemas visuales a causa de la edad (Feely, et al. 2005). 4) Adultos con problemas de dislexia (Hillier, 2006; Hillier, 2007).

Metodología

La creación y validación del instrumento se llevó a cabo mediante las siguientes fases:

Fase 1: Constructo y revisión de la literatura:

1.1. Definición del constructo: En donde se definieron las variables que se medirían siguiendo los estudios de legibilidad en relación con la lectura de textos de individuos con dislexia: velocidad y exactitud lectora (Ramos & Cuetos, 1999; Toro & Cervera, 2008).

1.2. Revisión de la literatura: Se realizó un estudio exhaustivo sobre los errores de velocidad y exactitud lectora en la lectura de palabras y pseudopalabras, enfocándose en los individuos con dislexia y considerando las teorías del déficit fonológico, visual y de la doble ruta (Gibby-Leversuch et al., 2021). Asimismo, se realizó una revisión sobre estudios que trataran la legibilidad en relación con la lectura de textos, enfocándonos principalmente en los individuos con dislexia.

Fase 2: Diseño y validación del instrumento:

2.1. Elaboración de ítems: Tomando en cuenta la revisión de la literatura y las variables que se medirían se construyeron 54 ítems tomando como referencia el enfoque del procedimiento empleado en las pruebas psicológicas (Inisetra, 2022). Como base se tomaron en cuenta los instrumentos de medición utilizados en el diagnóstico de la dislexia (Ramos & Cuetos, 1999; Toro & Cervera, 2008), así como el “*Rate of Reading Test*” de Hughes & Wilkins (2000), el cual mide la legibilidad en las características gráficas de las letras.

2.2. Elaboración de material: Siguiendo las investigaciones se desarrolló el siguiente material:
1. Cuadernillo de protocolo de aplicación (general y subpruebas) – Instructivo para quien fuera



aplicar el instrumento. 2. Cuadernillo de respuestas Grupo Diana y Grupo Control – Hojas para anotar los errores tanto de palabras como pseudopalabras en el Grupo Diana y Grupo Control. 3. Material del niño - 6 láminas, 3 con 40 palabras y 3 con 40 pseudopalabras (cada una con una variable en el tipo de letra: *Arial*, *Dixy Roman* y *MeMimas*). Los criterios para el diseñar el material del niño fueron los siguientes: Para la selección de los tipos de letra: *Arial*: Tipografía recomendada a los disléxicos para la lectura de textos por la *British Dyslexia Association* (2023). *Dixy Roman*: Tipo de letra diseñado especialmente para realizar investigaciones en relación con la legibilidad en la lectura. (del Real-García, 2005; del Real-García & Urós, 2009). *MeMimas*: Tipo de letra es utilizado para fines educativos en relación con la enseñanza de la lectura. Para el criterio sobre la variación en cuanto a las palabras/pseudopalabras se usó como base el “*Rate of Reading Test*” (Hughes & Wilkins, 2000), presentando las palabras y pseudopalabras sin sentido y de manera aleatoria. Las palabras y pseudopalabras de la lámina 1 se extrajeron del instrumento EMLE-TALE 2000 de Toro & Cervera (2008), mientras que las de la lámina 2 se tomaron del PROLEC SE de Ramos & Cuetos (1999). Las palabras y pseudopalabras de lámina 3 fueron seleccionadas de los libros infantiles de lectura fácil de la Editorial “El Zorro Rojo (Girona, 2006). Las características gráficas se eligieron considerando investigaciones sobre legibilidad (Archer-Parré, 2018; Brandão & Paulo, 2020; Feely et al., 2005; Hillier, 2007, 2006; Hughes & Wilkins, 2002, 2000; Richardson, 2022; Sassoon, 1993) y las recomendaciones de asociaciones de dislexia a nivel internacional.

Fase 3: Validación y fiabilidad del instrumento:

En esta etapa se invitó a 7 expertos en diagnóstico de dislexia a participar mediante un e-mail, de los cuales sólo aceptaron 4 de ellos. A estos especialistas se les invitó a evaluar el contenido del instrumento a través de un cuestionario cerrado compuesto por 54 ítems. Se pidió que asignaran puntuaciones en base a criterios de: claridad, adecuación y pertinencia e importancia, basándose en una escala de evaluación del 1 al 5, en donde 1 indicara “completamente de acuerdo y 5 “completamente en desacuerdo”. Asimismo, se tomó en cuenta el criterio de univocidad, pidiendo a los expertos responder con un “sí” o “no” según si consideraban que la expresión del ítem era unívoca y claramente estaba desarrollada. Se realizó un análisis de consistencia interna del cuestionario con el objetivo de garantizar que los ítems se relacionaran de manera coherente entre sí, midiendo la fiabilidad de las respuestas. Para la evaluación de la



consistencia interna se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach.

Con base en las respuestas de los expertos y considerando sus observaciones se realizaron los ajustes a los ítems para asegurar la validez y fiabilidad del cuestionario.

Fase 4: Prueba piloto:

Una vez realizados los ajustes expuestos por los expertos se pasó el instrumento a una prueba piloto, con una muestra intencional y reducida de 10 sujetos (6 niños y 4 niñas), con las mismas características (diagnosticados con dislexia, mismo nivel socioeconómico, de entre 8 a 10 años, de la Comunidad de Madrid y aprendizaje de la lectura usando el tipo de letra *MeMimas*, así como el uso de la *MeMimas* en el material de lectura utilizado cuando se pasó la prueba) (Merino & Lauthenschlager, 2003). Con el objetivo de tomar sólo en cuenta los errores por la variable tipo de letra, la prueba se aplicó variando la secuencia de lectura. Esta secuencia incluyó combinaciones como *Arial-Dixy Roman-MeMimas*, *MeMimas-Arial-Dixy Roman* y *Dixy Roman-MeMimas-Arial*. Además, se consideró la preferencia de tipos de letra usados por los niños en etapas previas (Hillier, 2007). En esta etapa el investigador y dos expertos registraron los errores de exactitud lectora y velocidad lectora en las palabras leídas en 60 segundos.

Resultados

Validación y fiabilidad del instrumento

Validación

Tras diseñar el instrumento se procedió a validar el contenido por juicio expertos, lo cual es entendida como el grado en que un instrumento de medición aparentemente mide la variable en cuestión, de acuerdo con “voces calificadas” (Rodríguez et al., 2021).

Los resultados obtenidos en la valoración por los expertos en cuanto al cuestionario según los juicios de univocidad, claridad, adecuación y pertinencia e importancia nos permitieron realizar mejoras del instrumento.

Tabla 1

Resultado de juicio de expertos

Experto	Juicio de univocidad	Juicio de claridad	Juicio de adecuación y pertinencia	Juicio de importancia
Experto 1	Ítem del 1 al 54 = si	Ítems 3 y 4 = los valoró con 2. Ítems 49, 50 y 51= los valoró con 4. El resto de los ítems fueron valorados con 1. Ítems 9, 11, 16 y 31= los valoró con 2. El resto de los ítems fueron valorados con 1.	Ítems 4 y 5 = los valoró con 2. Ítems 8, 12, 15, 32 y 35 = lo valoró con 3. El resto de los ítems fueron valorados con 1.	Ítems 5 = los valoró con 2. Ítems 8, 12, 15, 32 y 35= lo valoró con 3. El resto de los ítems fueron valorados con 1.
Experto 2	Ítem del 1 al 54 = si	Ítems 1, 2, 4, 8, 10, 21, 22 y 25 = los valoró con 2. Ítems 12 y, 32 = los valoró con 3. El resto de los ítems fueron valorados con 1. Ítems del 49 al 54= los valoró con 2. El resto de los ítems fueron valorados con 1.	Todos los ítems fueron valorados con 1.	Todos los ítems fueron valorados con 1.
Experto 3	Ítem del 1 al 54 = si	Ítems 1, 2, 4, 8, 10, 21, 22 y 25 = los valoró con 2. Ítems 12 y, 32 = los valoró con 3. El resto de los ítems fueron valorados con 1. Ítems del 49 al 54= los valoró con 2. El resto de los ítems fueron valorados con 1.	Ítems 4, 10, 20, 21, 22, 32 y 35= los valoró con 2. El resto de los ítems fueron valorados con 1.	Ítems 1, 2, 4, 21, 22, 29, 30 y 32= los valoró con 2. El resto de los ítems fueron valorados con 1.
Experto 4	Ítem del 1 al 54 = si	Ítems 1, 2, 4, 8, 10, 21, 22 y 25 = los valoró con 2. Ítems 12 y, 32 = los valoró con 3. El resto de los ítems fueron valorados con 1. Ítems del 49 al 54= los valoró con 2. El resto de los ítems fueron valorados con 1.	Todos los ítems fueron valorados con 1.	Todos los ítems fueron valorados con 1.

Los resultados cualitativos en la valoración de observación de contenido por los jueces expertos sobre el cuestionario permitieron refinar el instrumento. Realizando las modificaciones que recomendaban para aquellos ítems que hubieran tenido valoraciones en escalas del 2 al 5. Considerando que dentro de la escala el 1 indicaba “completamente de acuerdo y el 5 “completamente en desacuerdo”.

Fiabilidad

Una vez habiendo obtenido la validación de los expertos, se tomaron en consideración estas valoraciones y se llevó a cabo la evaluación de la consistencia interna mediante el

coeficiente alfa de Cronbach. En el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2

Cálculo alfa de Cronbach

Cálculo alfa de Cronbach	
Coeficiente de confiabilidad del cuestionario	0.84
Número de ítems del instrumento	54
Sumatoria de las varianzas de los ítems	24.5
Varianza total del instrumento	29

Tabla 3

Rango de confiabilidad

Rango	Confiabilidad
0.53 o menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Al haber obtenido un coeficiente de confiabilidad del cuestionario del 0.84 se puede apreciar que el rango de confiabilidad es excelente.

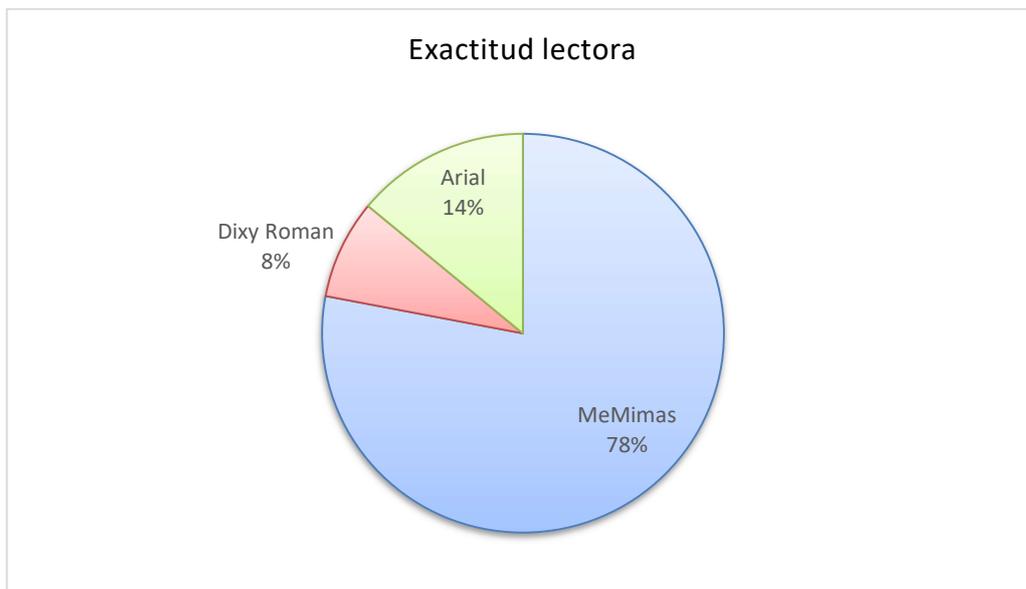
4.2 Prueba piloto

Tras haber pasado el material de lectura de palabras y pseudopalabras con tres variables en el tipo de letra (*Arial, Dixy Roman y MeMimas*). Se tomó en cuenta el número de errores cometidos (exactitud lectora) y el tiempo que tardaban en leer las 40 palabras y pseudopalabras, o el número de palabras que leyeran en máximo 60 segundos (velocidad lectora), tomando en cuenta el tipo de errores cometidos tanto en las palabras como en las pseudopalabras. Con los

datos obtenidos se realizó un vaciado y el análisis estadístico con el *Software Excel*, con el objetivo de añadir posibles datos que pudieran ser relevantes dentro del material.

Figura 5

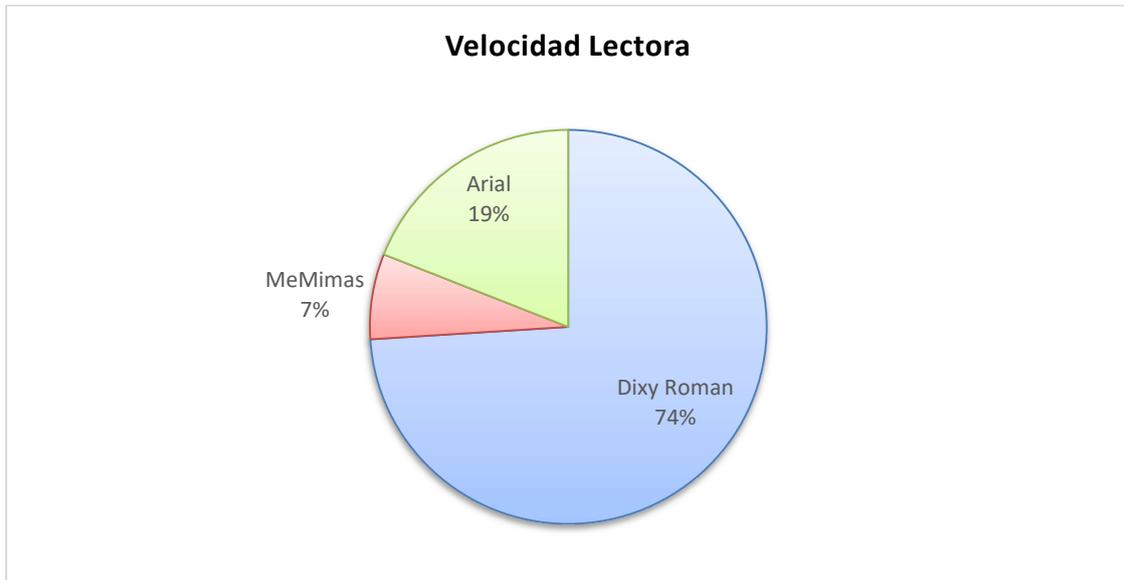
Exactitud lectora



En cuanto a la prueba de exactitud lectora, puede apreciarse que los alumnos presentan dificultades en la lectura de palabras con *MeMimas* con un 78%. Lo cual podría apuntar a que el tipo de letra ligada supone una complicación para estos alumnos, a pesar de ser el tipo de letra con el que aprendieron la lectura y además sea el que usen en el material destinado a la lectura. A diferencia, se puede apreciar que sólo un 8% de los alumnos cometieron errores de exactitud lectora con la lectura de palabras de los textos con *Dixy Roman* y un 14% con *Arial*.

Figura 6

Velocidad lectora



En cuanto a la prueba de velocidad lectora se puede observar que un 74% lee más rápido las palabras y pseudopalabras escritas con *Dixy Roman*. Las palabras y pseudopalabras escritas con este tipo de letra fueron leídas más rápido que las escritas con *MeMimas* 7% y con *Arial* 19% de lo que se desprende que el alumnado con dislexia reconoce mejor las letras con las características que le permiten realizar una lectura con el modelo de lectura dual de la palabra.

Discusión y conclusión

En este estudio se aborda la relación entre los tipos de letra utilizados en los textos destinados a niños con dislexia. En específico se centra en aquellas las dificultades de exactitud y velocidad lectora, referentes a la legibilidad en la lectura que presentan los alumnos disléxicos.

El instrumento final, se diseñó y validó mediante 4 etapas: **Etapa 1) Definición y revisión del constructo:** En donde se definieron las variables de velocidad y exactitud lectora (Toro & Cervera, 2008). Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura sobre teorías del déficit fonológico, visual y de la doble ruta (Gibby-Leversuch et al., 2021) y estudios relacionados con la legibilidad en relación con alumnos con dislexia (Acuña & Camacho, 2022;



Archer-Parré, 2018; Brandão & Paulo, 2020; Hillier, 2006; Hillier, 2007; Richardson, 2022; Sassoon, 1993). Cabe mencionar que los instrumentos encontrados, como son los usados en la revisión de la literatura de esta etapa, únicamente miden características gráficas en cuanto a espacios, color de contraste; pero no se encontraron estudios que midieran las formas de las grafías en relación con la legibilidad y los modelos de lectura favorecedores en los niños con dislexia. **Etapa 2) Diseño y validación del instrumento:** Se construyeron 54 ítems a partir de la revisión de la literatura, especialmente tomando como referencia los procedimientos utilizados en las pruebas diagnósticas de dislexia (Ramos & Cuetos, 1999; Toro & Cervera, 2008), así como el instrumento para medir la legibilidad “*Rate of Reading Test*” (Hughes & Wilkins, 2000). Posteriormente, a partir de las investigaciones se diseñó el material: 1. Cuadernillo de protocolo de aplicación (general y subpruebas). 2. Cuadernillo de respuestas Grupo Diana y Grupo Control. 3. Material del niño - 6 láminas, 3 con 40 palabras y 3 con 40 pseudopalabras (cada una con una variable en el tipo de letra: *Arial*, *Dixy Roman* y *MeMimas*). **Etapa 3) Validación y fiabilidad del instrumento:** En donde se invitó a 7 expertos en diagnóstico de dislexia, de los que sólo participaron 4, a los cuales se les compartió un cuestionario cerrado para evaluar la claridad, adecuación y pertinencia de los 54 ítems que se usaron en la etapa 2, en donde sus respuestas se basaban en la escala de evaluación del 1 al 5. Con las respuestas se realizaron mejoras en el cuestionario, además de un análisis de consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad. **Etapa 4) Prueba piloto:** Se llevó a cabo una prueba piloto con una muestra de 10 sujetos diagnosticados con dislexia y con las mismas características (edad, nivel socioeconómico, idioma). La prueba incluyó variaciones en la secuencia de lectura y en los tipos de letra *Arial*, *Dixy Roman* y *MeMimas*. Se registraron los errores de exactitud y velocidad lectora en palabras leídas en 60 segundos.

Los resultados obtenidos en la validación por expertos fueron positivos en cuanto a la univocidad de los ítems. Se identificaron diferencias en los ítems relacionados con los juicios de claridad, adecuación y pertinencia y de importancia, los cuales se tomaron en cuenta para realizar las modificaciones y mejorarlas.

En lo referente a la fiabilidad se obtuvo una puntuación del coeficiente de confiabilidad del cuestionario del 0.84 mostrando un rango de confiabilidad es excelente.

Durante la prueba piloto, los alumnos a los que se les aplicó la prueba usaban en el



material destinado a la lectura el tipo de letra *MeMimas*, sin embargo, se pudo observar que cometían un mayor número de errores con el tipo de letra *MeMimas* en comparación con el tipo de letra *Arial* (recomendado por asociaciones de dislexia) y *Dixy Roman* (tipo de letra diseñado para fines de investigación basado en las características gráficas del modelo dual de la palabra). Asimismo, se observó que la rapidez en la lectura de textos fue mayor con el tipo de letra *Dixy Roman*. Estos resultados podrían apuntar a la necesidad de un instrumento que ayude en la selección de tipos de letra usados en los materiales destinados para las tareas lectoras en material impreso en niños con dislexia.

La existencia de un instrumento que permita medir la legibilidad en los tipos de letra, especialmente en grupos de niños con problemas de lectura, como es el caso de los disléxicos podrían colaborar a la creación de currículums inclusivos que favorezcan el aprendizaje personalizado que se demanda en los modelos educativos actuales.

La integración tecnológica constituye un recurso fundamental en la innovación educativa del siglo XXI. En este aspecto, sería necesario no solo contemplar el uso de recursos analógicos, sino también debería de tomarse en cuenta el uso de materiales tecnológicos como complemento fundamental. Como propuesta de mejora, se sugiere el diseño y validación de un instrumento de legibilidad en la lectura de textos en dispositivos electrónicos. Sabiendo que la tecnología no es un sustituto del material analógico, de esta forma se lograría un abordaje completo dentro de los recursos destinados a los modelos educativos del siglo XXI.

Como resultado de este estudio se obtuvo el material aquí expuesto: <https://qr.cd.org/419q>

Referencias bibliográficas

Abbou, Y. (2022). La Dyslexie en Classe: Du bilan psychologique à l'intervention pédagogique. *Revue Marocaine de l'Évaluation et de La Recherche Educative*, 523-549. <https://doi.org/10.48423/IMIST.PRSM/rmere-v7i7.32062>

Acuña Torres, C. E., & Camacho Torres, D. A. (2022). *Familias tipográficas y como acertar al momento de emplearlas*. [Tesis doctoral, Fundación Universitaria Los Libertadores. Sede Bogotá]. Repositorio institucional de la Universidad Los Libertadores <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/5560>



Alemany Panadero, C. (2019). Las consecuencias sociales de las dificultades de aprendizaje en niños y adolescentes. *EHQUIDAD. Revista Internacional de Políticas de Bienestar y Trabajo Social*, 11, Article 11. <https://doi.org/10.15257/ehquidad.2019.000>

Álvarez Cañizo, M. (2018). Desarrollo de la fluidez lectora en niños de educación primaria con y sin dislexia.

Álvarez, L. V. Á., & López, R. A. C. (2021). Percepción de la dislexia en el aula por los docentes: Una revisión. *Tempus Psicológico*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.30554/tempuspsi.4.1.3373.2021>

Archer-Parré, C. (2018). Book Design for Children's Reading: Typography, pictures, print. *Publishing History*, 78, 99-5.

Barrica, R. (2005) Nombrando al mundo. El encuentro con la lengua escrita a partir del nombre propio, de Irena Majchrzak. *Revista mexicana de investigación educativa*. Volumen 10. Pag. 1291-1294

Benmarrakchi, F. (2023). FunLexia: An Intelligent Game for Children with Dyslexia to Learn Arabic. En J. Kacprzyk, M. Ezziyani, & V. E. Balas (Eds.), *International Conference on Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development* (pp. 189-195). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26384-2_17

Brandão, J., & Paulo, S. (2020). *Inclusive Readability: Recommended Typographic Criteria for Improved Reading in Students with Learning Disabilities* (pp. 224-230).

https://doi.org/10.1007/978-3-030-51038-1_32

British Dyslexia Association (2003). *Dyslexia Style Guide 2023*. <https://cdn.bdadyslexia.org.uk/uploads/documents/Advice/style-guide/BDA-Style-Guide-2023.pdf?v=1680514568>



Cai, T., Wallace, S., Rezvanian, T., Dobres, J., Kerr, B., Berlow, S., Huang, J., Sawyer, B. D., & Bylinskii, Z. (2022). Personalized Font Recommendations: Combining ML and Typographic Guidelines to Optimize Readability. *Proceedings of the 2022 ACM Designing Interactive Systems Conference*, 1-25.
<https://doi.org/10.1145/3532106.3533457>

Cardona, J. P., Alvarez, F., Velazquez, C., Dominguez, G., & Muñoz, J. (2022). Comparison of specialized fonts for dyslexic children and spacing as factor of legibility. *2022 International Conference on Inclusive Technologies and Education (CONTIE)*, 1-5.
<https://doi.org/10.1109/CONTIE56301.2022.10004431>

Del Real-García, M. F. y Urós, J. M. (2009) *Dixy versión 0.2. TrueType. Diseño de tipo de letra de textos para niños con dislexia*. Barcelona.

Del Real-García, M. F. (2005). *Dixy: a typeface for improved readability and legibility for sufferers of dyslexia*. [Trabajo Fin de Máster, School of Graphic's Arts and Design. Leeds Metropolitan University].

Feely, M., Rubin, G. S., Ekstrom, K., & Perera, S. (2005). Investigation into font characteristics for optimum reading fluency in readers with sight problems. *International Congress Series, 1282*, 530-533. <https://doi.org/10.1016/j.ics.2005.05.121>

Fons, M. *Leer y escribir para vivir. Alfabetización inicial y uso de la lengua escrita en el aula*. Graó

Gibby-Leversuch, R., Hartwell, B. K., & Wright, S. (2021). Dyslexia, literacy difficulties and the self-perceptions of children and young people: A systematic review. *Current Psychology*, 40(11), 5595-5612.
<https://doi.org/10.1007/s12144-019-00444-1>



Girona, R. *El atrapalunas. Cuento del sur de África / El cóndor y las estrellas. Cuento del Perú / La niña del día y la noche. Cuento de Venezuela / El pájaro de la felicidad. Cuento del Tíbet. (Trad. M. Vidal-Conte). Libros del zorro rojo*

Hillier, R. A. (2007). *A typeface for the adults dyslexic reader*. [Tesis de doctorado no publicada] Anglia Ruskin University

Hillier, R. (2008). Sylexiad. A typeface for the adult dyslexic reader. *Journal of Writing in Creative Practice*, 1, 275-291. https://doi.org/10.1386/jwcp.1.3.275_1

Hughes, L. E., & Wilkins, A. J. (2002). Reading at a distance: Implications for the design of text in children's big books. *British Journal of Educational Psychology*, 72(2), 213-226. <https://doi.org/10.1348/000709902158856>

Hughes, L., & Wilkins, A. (2000). Typography in children's reading schemes may be suboptimal: Evidence from measures of reading rate. *Journal of Research in Reading*, 23, 314-324. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.00126>

Iniestra, S. A. J. (2022). La intervención psicológica, una alternativa para mejorar las dificultades en la adquisición de la lectura. *Revista de Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de México*, 11(28), 30-49.

Johnstone, C., Altman, J. & Thurlow, M. (2006). *A State Guide to the Development of Universally Designed Assessments*. <https://ici.umn.edu/products/183>

Kamandhari, H. (2022). The Comparability of Typographic and Substrate Characteristics as Independent Variables in Legibility and Readability Studies: An Integrative Review. *Information, Medium, and Society: Journal of Publishing Studies*. <https://doi.org/10.18848/2691-1507/CGP/v20i01/17-43>

Kamandhari, H. (2020). The Definitions and the Measurement of Legibility and Readability in



- Instructional Text Design: An Integrated Literature Review. *Information, Medium, and Society: Journal of Publishing Studies*, 18, 1-21. <https://doi.org/10.18848/2691-1507/CGP/v18i02/1-21>
- Krivec, T., Košak Babuder, M., Godec, P., Weingerl, P., & Stankovič Elesini, U. (2020). Impact of digital text variables on legibility for persons with dyslexia. *Dyslexia*, 26(1), 87-103. <https://doi.org/10.1002/dys.1646>
- Matsuura, Y., Terada, T., Aoki, T., Sonoda, S., Isoyama, N., & Tsukamoto, M. (2019). *Readability and legibility of fonts considering shakiness of head mounted displays* (p. 159). <https://doi.org/10.1145/3341163.3347748>
- Mera Rodríguez, A. K., & Moya Martínez, M. E. (2019). La dislexia y su impacto en el aprendizaje educativo. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, agosto. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/dislexia-aprendizaje-educativo.html>
- Merino, S. C. y Lautenschlager, G. J. (2003). Comparación estadística de la confiabilidad Alfa de Cronbach: Aplicaciones en la medición educacional y psicológica. *Revista de psicología*. Universidad de Chile, XII (002), 127-136. <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2003.17668>
- Rodríguez Medina, M. A., Poblano-Ojinaga, E. R., Alvarado Tarango, L., González Torres, A., & Rodríguez Borbón, M. I. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.960>
- Taborda Restrepo, J.S. y Nader Jiménez, S. (2022) *Propuesta de diseño de un manual como guía evaluativa acerca de criterios de legibilidad para la selección de fuentes tipográficas en contextos editoriales enfocado al mejoramiento de la calidad de lectura de la población con dislexia*. [Tesis de doctorado no publicada] Universidad Autónoma



de Occidente.

Ramírez Calixto, C. Y., Arteaga Rolando, M. A., Luna Álvarez, H. E., Ramírez Calixto, C. Y., Arteaga Rolando, M. A., & Luna Álvarez, H. E. (2020). La percepción visual y las habilidades lingüísticas en el proceso lector. *Conrado*, 16(72), 178-181.

Ramos, S. J. L. y Cuetos, V. F. (1999) *PROLEC-SE, evaluación de los procesos lectores en alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria y secundaria*. TEA Ediciones

Richardson, J. T. E. (2022). *The Legibility of Serif and Sans Serif Typefaces: Reading from Paper and Reading from Screens*. Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-90984-0>

Sassoon, R. (1993). Through the eyes of a child perception and type design. En Sassoon, R. (Comps.), *Computers and typography*. (pag. 150-177). Gran Bretaña: Intellect books.

Salazar, Z. M. M., Hernández, A. E. A., & López, R. A. C. (2021). Dislexia: Revisión de manifestaciones sintomatológicas y signos en etapas escolares. *Tempus Psicológico*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.30554/tempuspsi.4.2.3377.2021>

Sans, A., Boix, C., Colomé, R., López-Sala, A., & Sanguinetti, A. (2017) *Trastornos del aprendizaje* | *Pediatría integral*. (2017, marzo 15).
<https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-01/trastornos-del-aprendizaje-2017/>

Toro J. y Cervera, M. (2008) *T.A.L.E. Test de análisis de lectoescritura*. Machado Libros

Unger, G. (2009). *¿Qué ocurre mientras lees? Tipografía y legibilidad*. Campgrafic.