

App Dydetective para la detección de las dificultades lectoras: ¿Es efectiva para la identificación de la dislexia?

Autor: Morente Martínez, María Paz (Maestra de Primaria. Mención en Educación especial, Maestra de primaria con mención en educación especial), Jiménez Fernández, Gracia (Doctora en Psicología, Profesora Titular de Universidad).

Público: Grado de educación primaria. **Materia:** Psicología evolutiva y de la educación. **Idioma:** Español.

Título: App Dydetective para la detección de las dificultades lectoras: ¿Es efectiva para la identificación de la dislexia?.

Resumen

La identificación del alumnado que presenta dislexia es fundamental para posibilitar que reciban una intervención lo más temprana posible. Hasta el momento, la evaluación screening se aplicaba con pruebas de papel y lápiz pero ha surgido una nueva posibilidad a través de una aplicación denominada Dydetective. No obstante, aún no se cuentan con investigaciones suficientes que puedan avalar su efectividad. Con esta investigación se pretende comparar los resultados de los dos métodos de detección; la metodología clásica de evaluación y la ofrecida por la nueva APP Dydetective.

Palabras clave: lectura, Educación Primaria, Dydetective, dislexia, evaluación screening.

Title: Dydetective App for the detection of reading difficulties: Is it effective for the identification of dyslexia?.

Abstract

The identification of students with dyslexia is important to enable them to receive an intervention as early as possible. The screening evaluation was applied with paper and pencil tests but a new possibility has emerged through an application called Dydetective. However, sufficient research is not yet available to support its effectiveness. This investigation is intended to compare the results of the two detection methods; the classical evaluation methodology and the one offered by the new App Dydetective.

Keywords: reading, Primary Education, Dydetective, Dyslexia, Screening evaluation.

Recibido 2018-02-26; Aceptado 2018-03-02; Publicado 2018-03-25; Código PD: 093124

1. INTRODUCCIÓN

Según recoge el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V, APA, 2013), se considera a la dislexia como una dificultad específica de aprendizaje que se manifiesta por una lectura imprecisa o lenta. En ese sentido, algunas de las características que señalan en dicho manual son una lectura de palabras aisladas con lentitud y dudas así como la invención frecuente de palabras.

Desde la perspectiva educativa, la definición que más aceptación tiene es la propuesta por la IDA (*International Dyslexia Association*) que considera que la dislexia es un trastorno específico del aprendizaje de la lectura que afecta a la decodificación fonológica (precisión lectora), y/o al reconocimiento de palabras (fluidez y velocidad). Esto dificulta de forma significativa el rendimiento académico y suele asociarse con un retraso lector (citado en Gómez, 2013).

Con respecto a los datos de prevalencia de esta dificultad de aprendizaje, según recoge el Manual de la Junta de Andalucía sobre dificultades específicas de aprendizaje “el alumnado con dislexia constituye sobre el 80% de los diagnósticos de los trastornos del aprendizaje, con una prevalencia del 2-8% de los escolares escolarizados” (Angulo et al., 2012 ,p.8). Suele haber casos similares en el ámbito familiar aunque no fueran diagnosticados adecuadamente en la infancia. Jiménez, Guzmán, y Rodríguez (2009) realizaron un estudio que consistió en evaluar a alumnos de edades comprendidas entre los 6 y 12 años y los resultados del análisis mostraron que, dentro de los niños con dificultades, el 50,5% se caracterizaban por presentar una lectura precisa pero lenta frente a aquellos que leen sin precisión, un 31,9 %, y finalmente un 16,5% con el perfil de lectura lenta e imprecisa.

Entre las diversas teorías que explican las causas de la dislexia, la más aceptada es la teoría fonológica que, en la actualidad, ha sido respaldada por numerosos estudios (ver revisión en Jiménez, 2010). Según se expone en ella, el déficit fonológico se caracteriza por una adecuada representación fonológica lo que dificulta el aprendizaje de las

correspondencias grafema-fonema. Asimismo, interfiere en el uso de la ruta léxica así como en el almacenamiento de las palabras completas (Jiménez, 2010).

A pesar de que la dislexia es un problema que afecta al rendimiento académico, tiene también importantes consecuencias a nivel personal y social (debido a la propia importancia del aprendizaje de la lectura). Este hecho se evidencia más, a medida que pasa el tiempo ya que aparecen consecuencias secundarias como escasa motivación hacia la lectura y baja autoestima. Debido a ello se unen al problema de lectura, un inadecuado desarrollo emocional y académico de estas personas (Gómez-Velázquez, González-Garrido, Zarabozo y Amano, 2010). Por todo ello, se hace muy necesaria la detección temprana en la dislexia, para evitar que aparezcan consecuencias secundarias que promueven el fracaso escolar de estos alumnos, por motivo de su dificultad de aprendizaje (Jiménez, 2012).

La evaluación de la dislexia y su diagnóstico temprano

La evaluación y el diagnóstico de la dislexia implica realizar un examen completo mediante pruebas que permitan estimar las capacidades intelectuales verbales, no verbales y los procesos directamente relacionados con la lectoescritura (por ejemplo: fluidez, conciencia fonológica y velocidad de denominación). En definitiva, se necesita obtener información de lo que el niño realiza correctamente (puntos fuertes y capacidades) y donde el niño tiene una especial dificultad (puntos débiles) para mostrar el perfil global de rendimiento. No obstante, una evaluación completa de dislexia es costosa tanto desde el punto de vista temporal como económico por lo que, ante señales de alerta, lo que se suele aplicar es una evaluación de cribado o *screening*. La finalidad de la evaluación de cribado es valorar la necesidad de derivar a un servicio especializado que realice una evaluación exhaustiva y en profundidad que permita realizar el diagnóstico (si es el caso).

La evaluación de *screening* o cribado se suele basar fundamentalmente en la aplicación de pruebas que valoren el funcionamiento intelectual no verbal (inteligencia no verbal) y de la ruta léxica y fonológica (lectura de palabras y pseudopalabras). Es importante registrar tanto la precisión como la velocidad lectora, es decir, el tiempo que ha tardado el individuo en leer las palabras y las pseudopalabras.

Con respecto a las pruebas de rendimiento lector, algunas de las más utilizadas son el test PROLEC (Batería de evaluación de los procesos lectores, Cuetos, Rodríguez, Ruano, y Arribas, 2010) o la batería LEE (Lectura y Escritura en Español; Defior et al., 2006). Con respecto a las habilidades cognitivas, se suelen utilizar pruebas de inteligencia no verbal como el test breve de inteligencia K-BIT (Kaufman, 2000) o las matrices progresivas de RAVEN (Raven y Court, 2005).

A pesar de que la evaluación de cribado implica la aplicación de pocas pruebas pero, desde que un maestro o los padres detectan las dificultades hasta que se consigue evaluar al niño, suele pasar un tiempo determinado. En la mayoría de las ocasiones ese lapsus temporal es muy importante ya que la detección temprana es la que permite una intervención temprana que, como se sabe, es la más efectiva. En ese sentido Vega, Coalla, Molina y Llenderozas (2015) des aca que: *“el diagnóstico de la dislexia se suele producir varios años después de que se inicie el aprendizaje de la lectoescritura. Para entonces muchos niños disléxicos ya saben lo que es el fracaso escolar y la pérdida de autoestima. Con un diagnóstico temprano se pueden evitar muchos de esos problemas. Además los programas de intervención son mucho más eficaces cuanto más tempranamente se apliquen”* (pp.e-99). Por lo tanto, resulta clave detectar e intervenir tempranamente las dificultades de aprendizaje lector para lograr un mayor beneficio de la intervención tanto en el ámbito académico como emocional.

Una posibilidad para agilizar la aplicación de las pruebas de *screening* es mediante las TIC, como una vía fácil y rápida a los modelos de evaluación clásicos (Romero Andonegi y Castaño Garrido, 2016). Hasta el momento, no existe literatura científica respecto al uso de las TIC como método de *screening* de las dificultades de lectura y escritura pero sí hay publicados estudios sobre las TIC como formas de intervención y facilitadores de aprendizaje. Este es el caso del procesador de textos ADAPRO (Nuñez Delgado y Santamarina Sancho, 2016); se trata de una herramienta utilizada para mejorar el proceso de aprendizaje de la lectura en el alumnado con dislexia. Los textos que se introducen en el programa se transforman en pictogramas con diferentes combinaciones de colores para facilitar la discriminación visual y tipografía específica. Este tipo de modificaciones ayuda a los niños con dificultades en la lectura de los diferentes textos.

En el mismo sentido, la aplicación “DysWebxia 2.0” (Rello, 2014) facilita el acceso a la lectura de numerosos textos para personas con dislexia, utilizando el seguimiento ocular para hacer los textos más legibles mediante la modificación del contenido y la presentación del texto. También contiene numerosos juegos y herramientas online para la mejora de la lectura.

Por otra parte Lytvinen y Richardson (citado en Rello, Ballesteros, 2015) creó un juego llamado “Graphogame” basado en el reconocimiento de garfeas (letras) y fonemas (sonidos). Este juego se desarrolló para identificar a los niños en riesgo de tener dislexia antes de la escolarización obligatoria en Finlandia. Aunque en principio el juego se diseñó para identificar posibles casos de dislexia, al ver que los niños con el uso continuado del juego mejoraban en la precisión de las conexiones grafema-fonema, se empleó como un programa de intervención preventivo.

Con el objetivo de usar las nuevas tecnologías para realizar una detección precoz de dislexia, ha surgido una APP denominada Dyetective creada por la investigadora Luz Rello (Relló, Ballesteros y Bigham, 2015). Esta APP se basa en estudios previos sobre la capacidad de la detección de la dislexia a través del análisis de los movimientos oculares de la persona que se encontraba leyendo un texto. Consiste en la presentación de una serie de actividades basadas en las habilidades lingüísticas que la investigación ha relacionado con dislexia. Concretamente, la aplicación cuenta con 17 ejercicios con niveles de dificultad creciente en los que se trabaja la discriminación visual, la lectura de palabras, la memoria, la escritura de sílabas y palabras, así como la velocidad tanto en lectura como en escritura. Puede ser aplicado a niños desde siete años hasta adultos.

Una vez finalizada la prueba, se envía un informe con los resultados y una valoración de si presenta riesgo alto, medio bajo o se encuentra sin riesgo. Aparece también una gráfica, en la que se puede observar en azul la media del desempeño en personas de su edad, y en rojo la media del participante, en cada uno de los ámbitos que evalúa la aplicación (ver Figura 1).

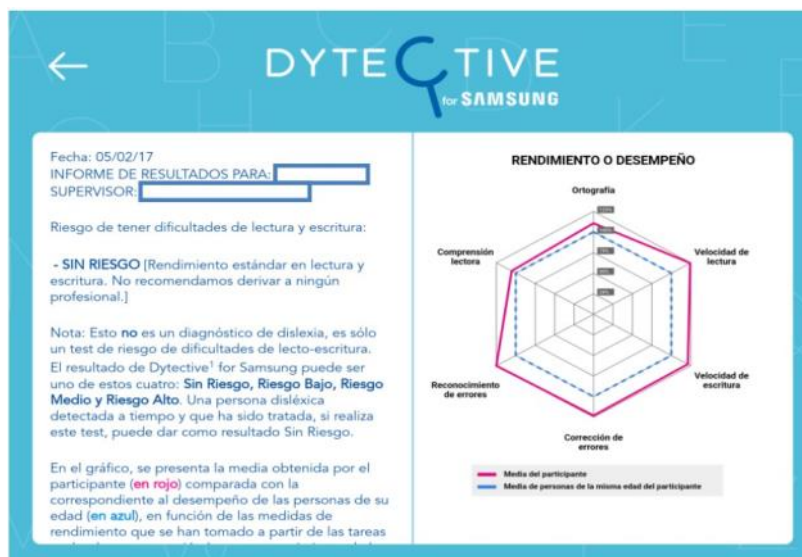


Figura 1. Ejemplo de informe de resultados ofrecido por la APP Dyetective.

Dyetective puede ser fácilmente administrada a través de una tableta u ordenador por padres o docentes por lo que, actualmente no existe ninguna herramienta en el mercado similar como evaluación *screening* de dislexia. Este hecho la situaría como un método innovador que viene a cubrir un hueco importante en la detección temprana de dislexia. No obstante, apenas existen estudios previos que muestren su eficacia en la detección de las dificultades de lectura. En ese sentido, hasta el momento, solo existe una comunicación presentada a congreso en 2016 donde se muestran los resultados de la aplicación de la herramienta a 243 participantes españoles de los 7 a los 70 años (95 con dislexia diagnosticada). Según este estudio, se comprobó que la APP era capaz de determinar correctamente si una persona tenía (o no) dislexia con un 83% de precisión (Rello, Ballesteros, Serra, Alarcón, y Bigham, 2016).

Hasta nuestro conocimiento, este es la única publicación que demuestra la eficacia de la APP Dyetective como evaluación *screening* por lo que se plantea necesario realizar más estudios que puedan evidenciar su efectividad. Con esa finalidad, el objetivo de esta investigación es comparar los resultados de la evaluación de *screening* tradicional (basada en test de lápiz y papel) con los arrojados por esta nueva aplicación informática en diferentes tipos de alumnado (distintos niveles educativos y con diferente nivel lector).

2. METODOLOGÍA

Participantes

En este estudio, han participado 51 alumnos de edades comprendidas entre los 8 y los 12 años, pertenecientes a dos colegios concertados de la ciudad de Granada (ver distribución en Tabla 1). De los cuáles 9 alumnos tenían dislexia diagnosticada, 19 bajo rendimiento lector y 23 actuaron como grupo control. De los alumnos participantes, 5 de ellos se invalidaron sus resultados debido a fallos en el funcionamiento del programa durante el uso del mismo. Es por ello que finalmente se cuenta con una muestra de 46 alumnos de los cuales 8 tienen dislexia diagnosticada, 18 bajo rendimiento lector, y 20 como grupo control.

Tabla 1. Distribución de la muestra según curso y sexo

CURSO	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
3º	8	7	15
4º	5	6	11
5º	11	5	16
6º	5	9	14
TOTAL	29	27	51

Se puso en conocimiento de la Dirección de los centros el objetivo del estudio, mostrándose interesados en participar en el proyecto. Los equipos de orientación apoyaron la selección de la muestra de alumnos y se contó con la ayuda de los tutores de cada clase para el proceso de evaluación.

Instrumentos

DYTECTIVE de Samsung (Rello, Ballesteros, Bigham, 2015). Está compuesta por 17 tipos de actividades que se hacen progresivamente más difíciles a medida que avanza la aplicación. En los niveles de dificultad más altos, la letra, sílaba o palabra objetivo tienden a ser menos frecuentes, de una longitud mayor o con una morfología más compleja.

En cada tipo de actividad se ofrece un tiempo determinado para resolverla por lo que el número de ejercicios resueltos dependerá de la velocidad de respuesta del participante.

A continuación se detalla el objetivo de cada actividad:

Prueba 1. Reconocimiento de letras por el nombre. Se presenta una matriz de tres por tres con letras y el participante escucha el nombre de la letra que debe elegir de manera repetida.

Prueba 2. Reconocimiento de letras por sonido. En este caso, el formato de presentación es similar al anterior pero aumenta la complejidad ya que la matriz de letras es 4 por 4, y en este caso se escucha el sonido de la letra que tiene que elegir.

Prueba 3. Reconocimiento de sílabas. El participante escucha una sílaba que debe elegir de forma continuada en una matriz de 5 por 5, donde aparece junto con

otras sílabas diferentes. Se inicia con sílabas de estructura simple (CV) y, posteriormente, va aumentando la complejidad con estructuras silábicas como CVC y CCV presentadas en una matriz de seis por seis.

Prueba 4. Reconocimiento de palabras. El participante escucha una palabra y tiene que elegir la misma palabra en una matriz de 3 por 3 donde aparece junto a otras con estructura morfológica parecida, pero no iguales.

Prueba 5: Reconocimiento de pseudopalabras. En un formato similar al anterior, el participante escucha una pseudopalabra y la debe señalar la misma en una matriz de 3 por 3 donde aparece junto a otras pseudopalabras.

Prueba 6: Diferenciación de letras. El participante escucha que debe elegir la letra diferente, a continuación aparece una matriz de 4 por 4, en donde debe señalar la letra que no es igual de entre todas las que hay.

Prueba 7: Inserta la letra. Se le pide al participante que escriba bien la palabra, en la pantalla aparece una palabra con un hueco en el que falta una letra. Las opciones para completar la palabra las encuentra abajo.

Prueba 8: Sustitución de letras. Se le pide al participante que escriba bien la palabra, en la pantalla aparece una palabra mal escrita, debe corregir el error y poner la letra correcta (ver figura 2)



Figura 2 . Captura de pantalla de la prueba 8 de la App Dyetective.

Prueba 9: Ordenar las letras: Al participante se le dice que tiene que formar una palabra con las letras que aparecerán a continuación. Después, como se ve en la figura, aparece un espacio a completar con las letras que hay debajo para formar una palabra (ver figura 3).



Figura 3 . Captura de pantalla de la prueba 9 de la App Dyetective.

Prueba 10: Ordena las sílabas: Se le dice al participante que debe formar una palabra con las sílabas que aparecerán abajo en la pantalla. El participante las va eligiendo en el orden que considera para formar una palabra (ver figura 4).



Figura 4 . Captura de pantalla de la prueba 10 de la App Dyetective.

Prueba 11: Segmentación fonémica: El participante debe separar por palabras una frase que aparece en la pantalla (ver figura 5)

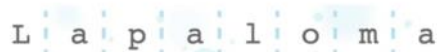


Figura 5 . Captura de pantalla de la prueba 11 de la App Dyetective.

Prueba 12: Borra la letra. Se le dice al participante que debe borrar la letra mal escrita, seguidamente aparece una palabra con una letra de más y deberá señalar la letra que sobra.

Prueba 13 y 14: Detecta el error. En este caso dos pruebas se unen en un mismo ejercicio. Aparece una frase mal escrita sobre la pantalla y se le dice al participante que señale el error que aparece en cada caso (ver figura 6)

Está la final de la sala.
Voy a la pastelería a comparar un pastel.

Figura 6 . Captura de pantalla de las pruebas 13 y 14 de la App Dyetective.

Prueba 15: Secuencia de memorización de letras. Prueba 16: Dictado de palabras.

Prueba 17: Dictado de pseudopalabras.

Estas últimas tres pruebas se unen en un mismo ejercicio. En este caso el participante debe mirar una serie de letras y memorizarlas, para escribirlas a continuación en un teclado que aparece en la pantalla, haciéndose más complicado a medida que avanza (ver figura 7).



Figura 7 . Captura de pantalla de las pruebas 15, 16 y 17 de la App Dyetective.

Para llevar a cabo la evaluación *screening* tradicional se aplicó una prueba de inteligencia no verbal y una de lectura de palabras y pseudopalabras que se pasan a describir a continuación.

Test Breve de Inteligencia K-BIT (Kaufman y kaufaman, 2000). El objetivo de la prueba es obtener una estimación de la inteligencia general mediante dos subtest: vocabulario (medida de habilidad verbal) y matrices (medida de razonamiento no verbal). En esta investigación, solo se utilizó la medida de habilidad no verbal para asegurar que las posibles dificultades en la lectura no estuvieran influyendo en la medida de inteligencia.

Batería de Evaluación de los Procesos Lectores Revisada (PROLEC-R) (Cuetos, Rodríguez, Ruano, Arribas, 2010). Concretamente se aplicaron las subpruebas de lectura de palabras y pseudopalabras que consiste en que el participante debe leer una lista de 40 palabras y, posteriormente, otra lista de 40 pseudopalabras. Aporta varias medidas: índice de precisión, de velocidad y uno combinado que ofrece el índice principal de lectura. Esta evaluación se empleó únicamente para alumnos de 5º y 6º de primaria.

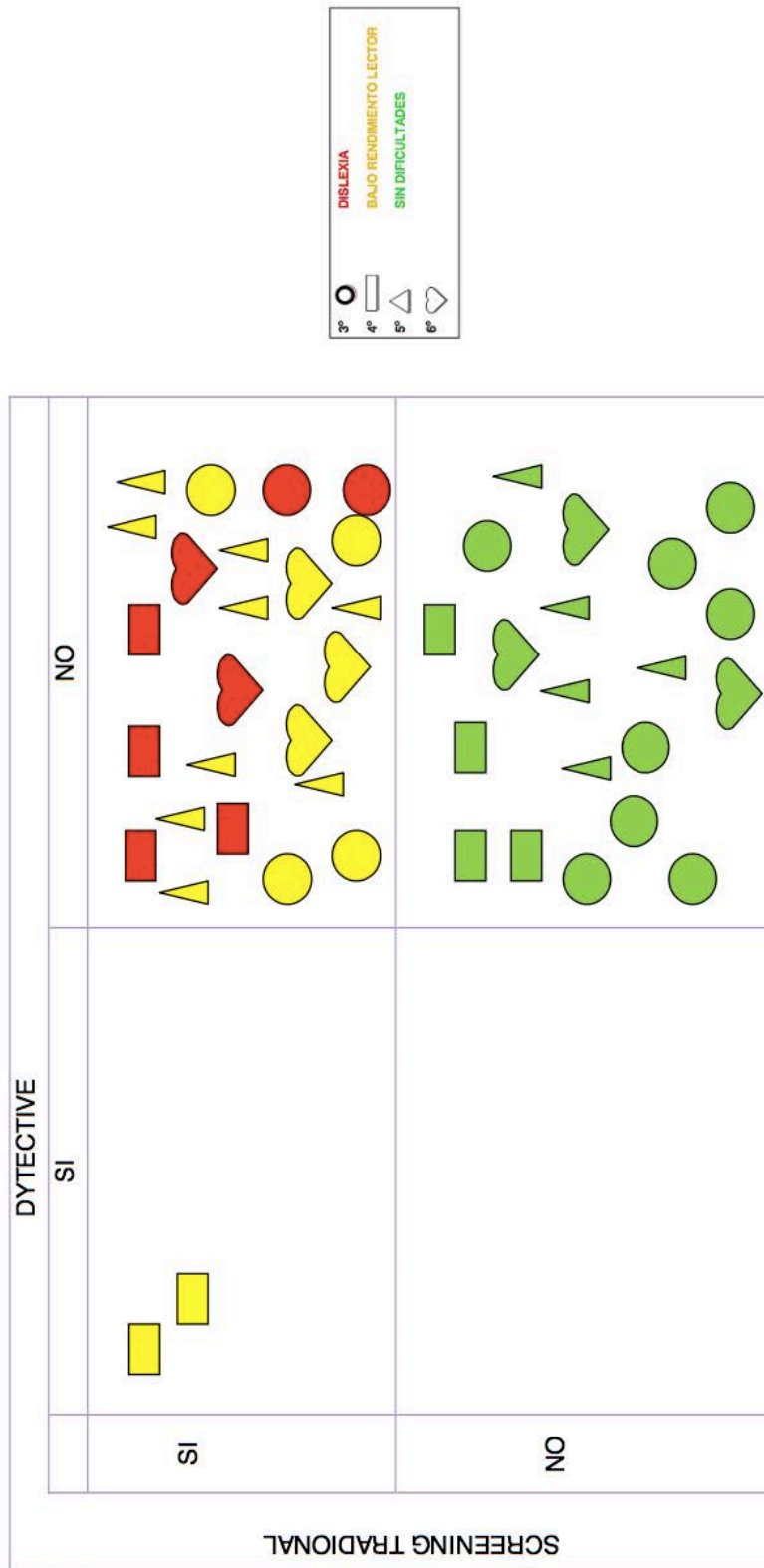


Figura 8 . Distribución de los resultados ofrecidos por la APP Dyetective.

LEE Test de Lectura y escritura en español (Pujals, Fonseca, Gottheil, & Aldrey, 2006). La batería LEE permite detectar las dificultades de rendimiento en lectura y escritura en niños de 1º a 4º de Educación Primaria. Únicamente se empleó para los alumnos de 2º ciclo (3º a 4º de primaria). Se emplearon solo dos pruebas, la lectura de palabras y la de pseudopalabras que consisten en la presentación de 42 ítems en cada una con distinta complejidad. Se anotó tanto la precisión como el tiempo de lectura de cada participante.

Procedimiento

Esta investigación se llevó a cabo durante tres meses; marzo, abril y mayo de 2017. Una vez obtenido el consentimiento por parte del colegio, se solicitó al equipo de orientación y a los maestros tutores de 3º a 6º curso que seleccionaran a niños de tres grupos: niños diagnosticados con dislexia, buenos lectores y con bajo rendimiento lector. En primer lugar, se aplicó el test K-BIT como prueba de inteligencia no verbal y, a continuación, se administraron los test tradicionales de lectura. Como se ha mencionado anteriormente, la batería LEE para aquellos alumnos de 3º a 4º de primaria y el PROLEC-R para los alumnos de 5º a 6º.

Por último, se administró la aplicación DYTECTIVE, con una diferencia de uno a tres días con la aplicación del *screening* tradicional. Para poder emplear esta herramienta fue necesaria el uso de una tableta de características estándar. Esta segunda prueba duró aproximadamente en torno a 15 minutos.

3. RESULTADOS

En la Figura 8, está representado el resumen de resultados de cada una de las metodologías *screening* utilizadas (ver anexo I para detalles de los resultados de cada participante). En el eje de ordenadas, aparecen los resultados obtenidos tras la prueba de cribado por la metodología tradicional y en el eje de abscisas los resultados obtenidos por la evaluación de *screening* realizada por la app Dyetective (Ver figura 8).

Como se puede observar en la figura 8, los resultados entre el Dyetective y el método tradicional coinciden en un 100 % cuando se trata de la evaluación de alumnos sin dificultades (símbolos verdes en cuadrante inferior derecho). No obstante, en lo que se refiere a los ocho estudiantes con dislexia previamente diagnosticada, la APP no detecta sus dificultades en ningún caso mientras que la evaluación tradicional sí identifica sus dificultades en todos los niños evaluados (símbolos en rojo del cuadrante de arriba a la derecha). Con respecto a los alumnos seleccionados con bajo rendimiento lector por sus maestros (representados con símbolos amarillos), la evaluación tradicional confirma esta valoración en los 18 niños evaluados. Sin embargo, los resultados de la APP solo detecta a dos niños por lo que el porcentaje de acuerdo entre ambas metodologías es del 11.1% .

4. DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación ha sido comparar resultados entre la APP Dyetective de Samsung como método de cribado clásico en las dificultades en lectoescritura, frente a las pruebas de *screening* clásicas conocidas. Es importante aportar evidencias sobre la efectividad de nuevas herramientas de *screening*, para facilitar la detección y, por consiguiente, una intervención lo más temprana posible. Existiendo en el mercado una aplicación rápida económica y accesible para todos como es la APP Dyetective, es conveniente probar su fiabilidad para lograr que sus resultados mejoren y su uso logre aportar datos significativos para padres y profesionales.

Los resultados han evidenciado que la APP Dyetective es capaz de identificar a aquellos alumnos que no tienen ningún tipo de dificultad (sin riesgo), mostrando un 100% de coincidencia con los resultados de la metodología clásica y con la clasificación de sus profesores. Sin embargo, muestra una sensibilidad reducida para identificar a aquellos alumnos seleccionados por sus docentes como niños con bajo rendimiento lector, mientras que la metodología clásica permite identificarlos en un 100% de los casos. Asimismo, la App Dyetective no identificó como alumnos con riesgo a ninguno de los niños diagnosticados previamente con dislexia. Sin embargo, el *screening* tradicional sí consiguió detectar a los 8 alumnos con diagnóstico.

Los resultados observados en esta investigación permiten afirmar que la APP Dyetective se muestra poco sensible a la hora de identificar a alumnos con dislexia o en riesgo de tener dificultades ya sea con riesgo alto medio o bajo. Este hecho es de gran relevancia ya que docentes o padres preocupados por el bajo rendimiento de su hijo pueden aplicar esta herramienta y, como se ha evidenciado en este estudio, obtener unos resultados equívocos, ofreciendo un diagnóstico de

“sin riesgo” a pesar de que el niño sí muestra dislexia o un bajo rendimiento lector. Las consecuencias secundarias de un informe equívoco son negativas e importantes, ya que este hecho puede inducir a que el niño no reciba la atención necesaria y se busquen otras razones para el bajo rendimiento que presenta, afectando a su vida académica y personal.

Además de la limitación comentada anteriormente, se ha observado que la aplicación presentó fallos técnicos en 5 ocasiones y hubo que invalidar los resultados, ya que la aplicación se paró durante el desarrollo de la prueba. El hecho de que la aplicación falle durante su aplicación, impide que se pueda volver a pasar la prueba otra vez, debido a que los ejercicios son los mismos siempre, lo que falsificaría los datos obtenidos.

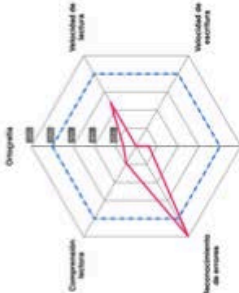
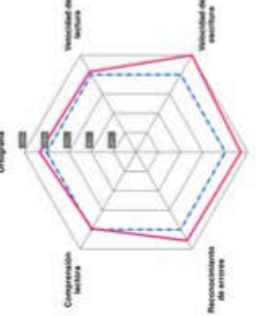
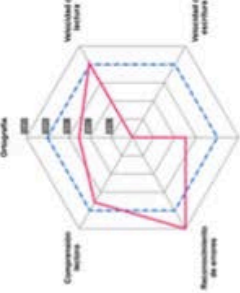
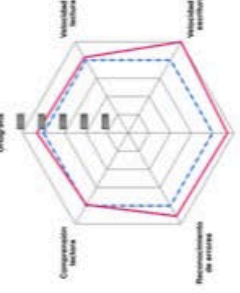
Asimismo se ha observado, tras las repetidas aplicaciones con el alumnado, que el número de etapas presentadas en el documento de Rello et al. (2016) no corresponde con las que aparecen en la aplicación actualmente. Suelen aparecer 13 en lugar de 14 (son 17 pruebas recogidas en 14 ejercicios), independientemente del nivel de rendimiento lector y de la edad del participante. Se puede observar que la prueba que la autora califica como 2, “Reconocimiento de letras por sonido”, no aparece en la versión definitiva de la aplicación, que podemos encontrar actualmente.

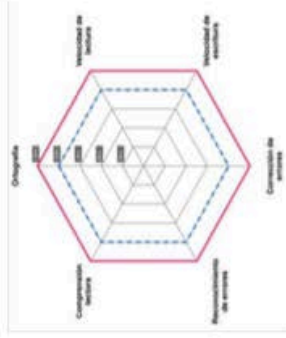
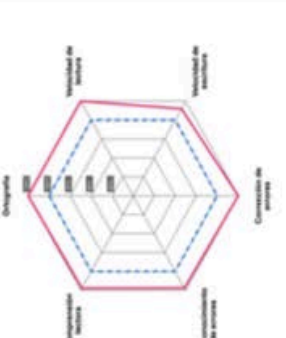
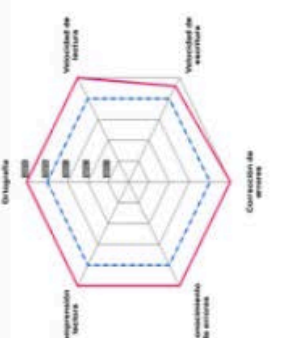
A su vez, existe la necesidad de lo que se conoce como “*evidence based research*” que consiste en que cualquier metodología que se aplique en educación debe estar basada en la evidencia científica, y haber sido probada. De este modo, es fundamental que en el mercado se dispongan de herramientas validadas empíricamente. Como pone de manifiesto Ripoll y Aguado (2016) en lo que se refiere a los programas de intervención, estos deben estar basados tanto en un modelo explicativo de los factores que intervienen, y la efectividad debe estar comprobada. Así mismo debe estar respaldada por varias investigaciones independientes. Estos criterios aplicados a la evaluación suponen, que cualquier prueba de evaluación de cribado deberá estar basada en un modelo explicativo de los factores que determinan su realización y comprobada su efectividad. Del mismo modo, las pruebas de evaluación que se publiquen deberán estar respaldadas por varias investigaciones independientes, que garanticen la validez externa de la metodología. Es por ello que se observa que la App Dyetective no cumple estos criterios, debido tanto a la falta de efectividad comprobada como a investigaciones independientes que avalen el método.

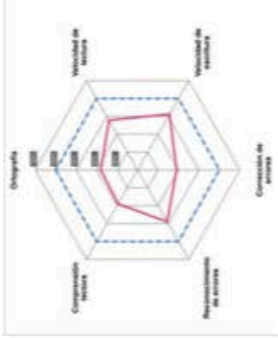
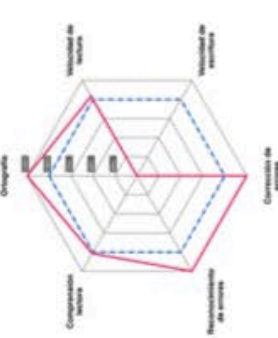
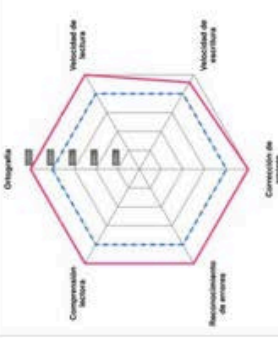
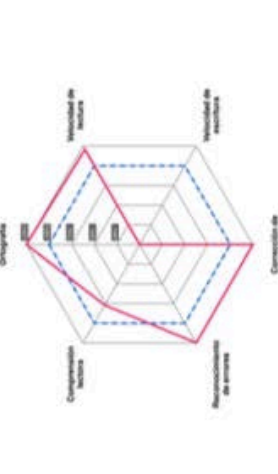
Se ha contado con una muestra pequeña para realizar el estudio, debido a la falta de tiempo, y en total solo han participado 51 alumnos. Hubiera sido interesante incluir más instrumentos de medida en el *screening* tradicional, otros test de inteligencia, otras pruebas de lectura y escritura, comprensión oral y comprensión lectora. Así mismo han participado únicamente 9 alumnos con dislexia y solo 8 a los que finalmente se les administraron ambas pruebas, por lo que hubiera sido interesante contar con más alumnos diagnosticados, ampliando el número de centros participantes. Igualmente solo hemos contado con alumnos de segundo y tercer ciclo de educación primaria, y no con alumnos de toda la etapa de primaria.

Es de gran ayuda contar con herramientas de evaluación de cribado de fácil acceso que puedan ser aplicadas por padres o docentes pero es necesario que esas herramientas cuenten con apoyo científico ya que, de lo contrario, pueden tener un efecto contraproducente para los niños con dislexia sin diagnóstico previo. Por tanto, solo la existencia de más investigación al respecto evitará un posible infradiagnóstico de esta dificultad de aprendizaje y, como consecuencia, que niños que necesitan atención específica estén sin recibir la intervención adecuada.

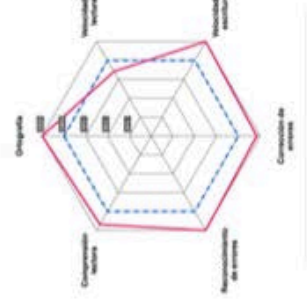
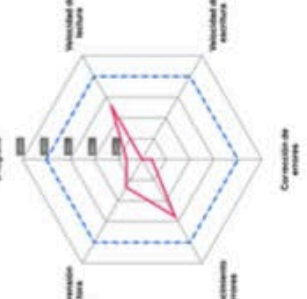
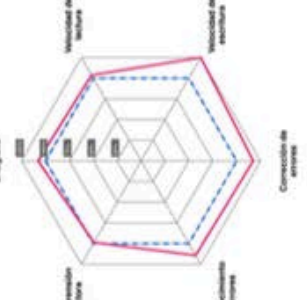
5. ANEXO I

NIÑO	HUGO D.	MARINA	HUGO M.	MARIO
CURSO	3º	3º	3º	3º
TRADICIONA	DISLEXIA	SIN DIFICULTADES	DISLEXIA	SIN DIFICULTADES
DYTECTIVE	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRAFICO				

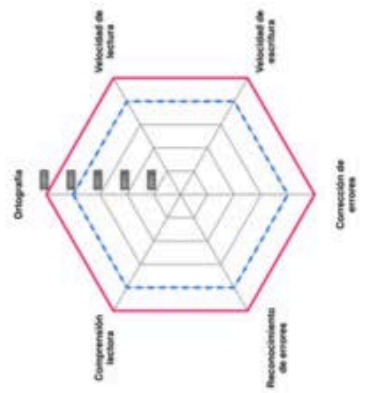
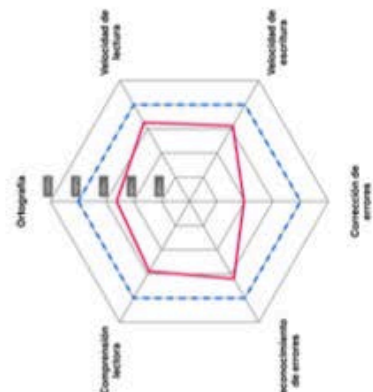
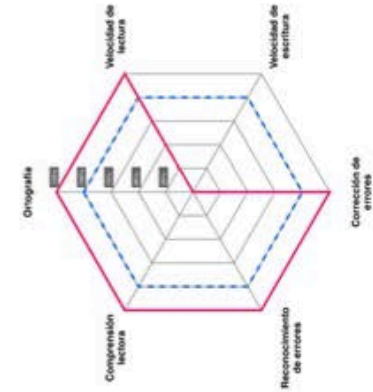
Niño	MELANIE F	SILVIANA CARR.	SAMUEL I.	DAVID F.
CURSO	3º	3º	3º	3º
TRADICIONAL	SIN DIFICULTADES	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	SIN DIFICULTADES
DYCTIVE	SIN REISGO	SIN RIESGO		SIN RIESGO
GRÁFICO			SE INVALIDA	

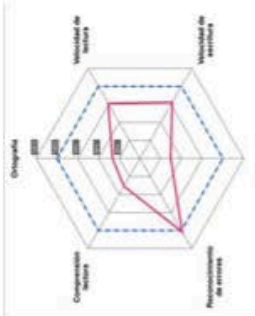
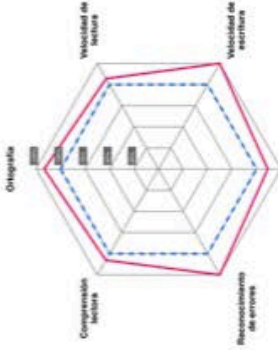
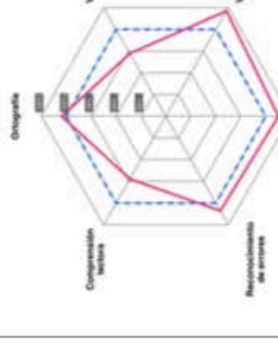
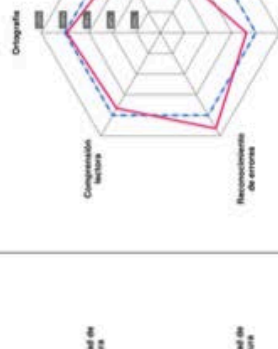
NIÑOS	MIGUEL R.	DANIEL R.	ESMERALDA	LORENA
CURSO	3º	3º	3º	3º
TRADICIONAL	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	SIN DIFICULTADES
DYTECTIVE	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRÁFICO				

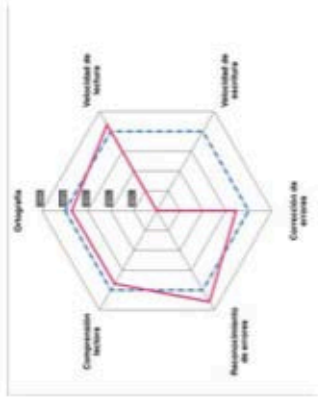
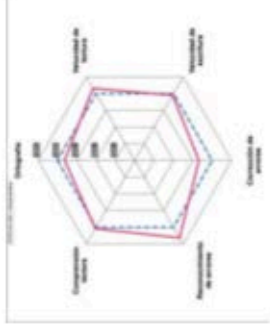
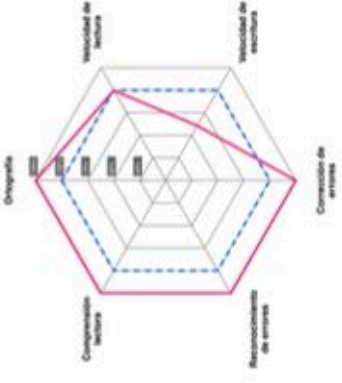

NIÑO	CURSO	TRADICION NAL	DYTECTIVE	GRAFICO
MARÍA. G	3º	SIN DIFICULTADES	SIN RIESGO	
UNAI	3º	SIN DIFICULTADES	SIN RIESGO	
ELENA G	3º	SIN DIFICULTADES	SIN RIESGO	
JOSÉ	4º	DISLEXIA	SIN RIESGO	

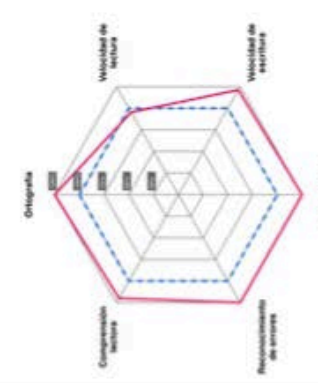
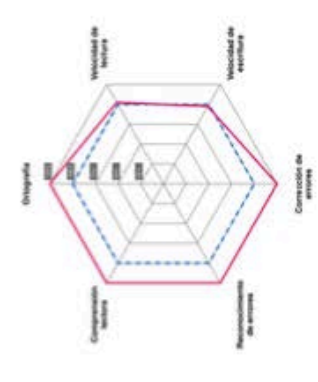
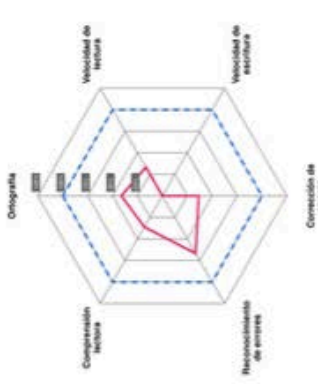
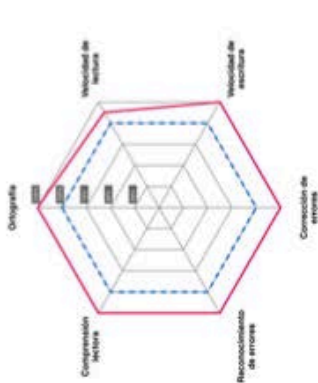
Niño	SERGIO P.	IRENE	NATALIA	ISABEL
CURSO	4º	4º	4º	4º
ST	SIN DIFICULTADES	DISLEXIA	SIN DIFICULTADES	DISLEXIA
SD	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRÁFICO				

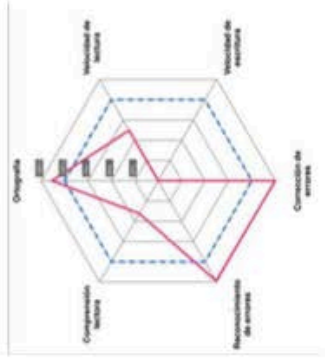
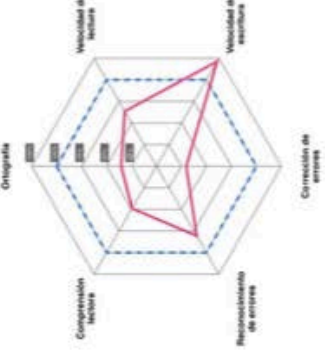
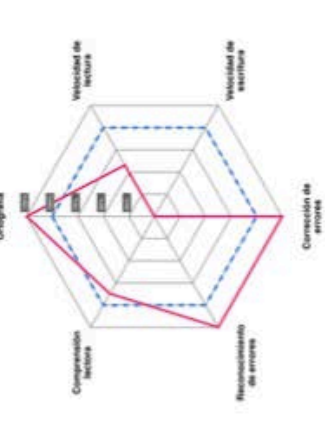
Niño	RAÚL R.	4º	SIN DIFICULTADES	SIN RIESGO	SIN DIFICULTADES	JUAN IGNACIO
CURSO						4º
TRADICIO-			BAJO RENDIMIENTO LECTOR	RIESGO MEDIO	SIN DIFICULTADES	
DYTECTIVE						
GRÁFICO						SE INVALIDA

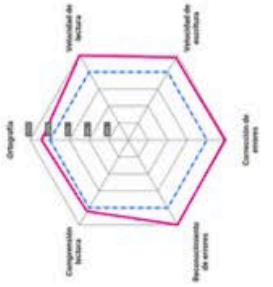
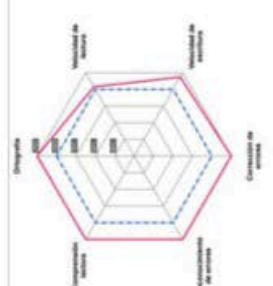
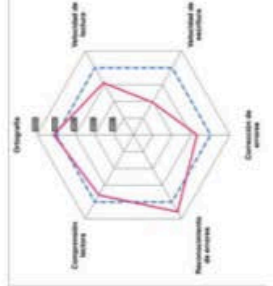
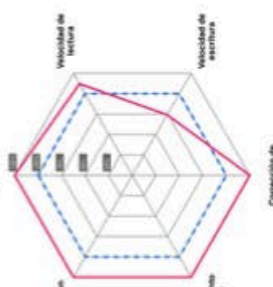


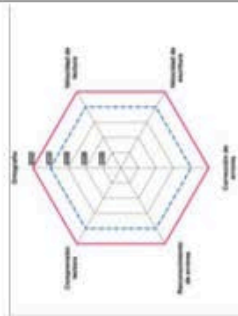
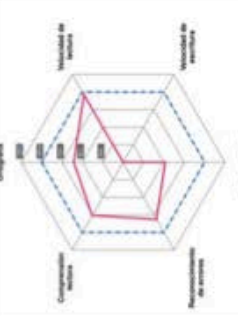
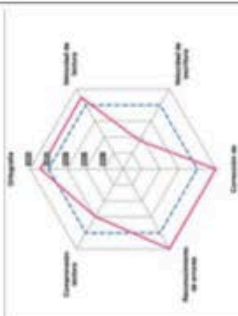

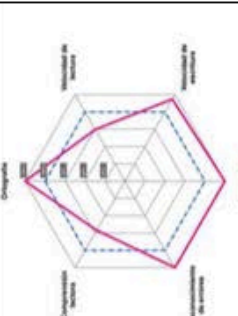
Niño	MALENA P.A	ANA O.	MARÍA L.	DARIO
CURSO	4º	4º	5º	5º
TRADICIONAL	BAJO RENDIMIENTO L.	DISLEXIA	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	BAJO RENDIMIENTO LECTOR
DYTECTIVE	RIESGO MEDIO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRÁFICO				

Niño	ARMANDO	ALEJANDRO	AINHOA	ALBA MARÍA E.
CURSO	5º	5º	5º	5º
TRADICIO- NAL	SIN DIFICULTADES	BAJO RENDIMIENTO L	SIN DIFICULTADES	BAJO RENDIMIENTO L.
DYTECTIVE	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRÁFICO				

Niño	HÉCTOR.M	JUÁN C.	MANUEL L.	NAYARA
CURSO	5º	5º	5º	5º
TRADICIO- NAL	BAJO RENDIMIENTO L.	SIN DIFICULTADES	BAJO RENDIMIENTO L.	SIN DIFICULTADES
DYTECTIVE	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRÁFICO				

NINYO	NEREA. M	PABLO M.	PABLO R.	RAFAEL	JAVIER
CURSO	5º	5º	5º	5º	5º
TRADICIONAL	BAJO RENDIMIENTO L.	DISLEXIA	BAJO RENDIMIENTO L.	BAJO RENDIMIENTO L.	SIN DIFICULTADES
DETECTIVE	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SE INVALIDA
GRÁFICO		SE INVALIDA			

NIÑO	ALEX N.	ELENA	LORENZO	JORGE J.	JESÚS Q.
CURSO	5°	6°	6°	6°	6°
TRADICIO- NAL	SIN DIFICULTADES	SIN DIFICULTADES	DISLEXIA	BAJO RENDIMIENTO L.	SIN DIFI- CULTADES
DYTECTIVE	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRÁFICO					SE INVALI- DA

Niño	JORGE M.	ESTELA D.	MARÍA C.	AROA	ÁNGEL
CURSO	6º	6º	6º	6º	6º
TRADICIONA	SIN DIFICULTADES	DISLEXIA	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	BAJO RENDIMIENTO LECTOR	SIN DIFICULTADES
DYTECTIVE	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO
GRÁFICO					

Bibliografía

- American Psychiatric Association, DSM-5 (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. EE.UU: American Psychiatric Pub.
- Angulo Domínguez, M., Gonzalo Ocampos, J., Luque Vilaseca, J. L., Rodríguez Romero, M.P., Sánchez Cantero, R., Satorrás Fioretti, R. M. y Vázquez Uceda, M., (2012). *anual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de dificultades específicas de aprendizaje: Dislexia*. Conserjería de Educación, Junta de Andalucía. Recuperado de: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/escuela-de-familias/nae/dificultades-de-aprendizaje>
- Change Dyslexia (2016) Recuperado de: <https://changedyslexia.org/nuestra-historia/> Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E. y Arribas, D. (2010). *Batería de Evaluación de los*
- *Procesos Lectores. Revisada (PROLEC-R)*. Madrid: TEA.
- Defior, S. y Serrano, F. (2012). Dislexia en Español: Bases para su tratamiento y diagnóstico. Dislexia. Definición e intervención en hispanohablantes. En Matute, E., Guajardo, S. y Esmeralda Matute, S. G. (2012). *Dislexia: definición e intervención en hispanohablantes*. (pp. 15-35). Méjico: Manual Moderno.
- Gómez, B. (2013). Dificultades lectoescritoras. *Revista clave 21, Reflexiones y Experiencias en Educación, 10*, 3-5.
- Gómez-Velázquez, F. R., González-Garrido, A. A., Zarabozo, D. y Amano, M. (2010). La velocidad de denominación de letras: el mejor predictor temprano del desarrollo lector en español. *Revista mexicana de investigación educativa, 15* (46), 823-847.
- Jiménez, G. (2010). *Déficit en aprendizaje implícito en la Dislexia Evolutiva*. (Tesis Doctoral no publicada). Granada: Departamento de psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad de Granada.
- Jiménez, J. E. (2012). Retos y prospectiva de la atención al alumnado con dificultades específicas de aprendizaje: hacia un modelo basado en la respuesta a la intervención; en Navarro, J., Fernández, M^a. T^a., Soto, F.J y Tortosa F.(Coords.), *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- Jiménez, J. E., Guzmán, R., Rodríguez, C. (2009). Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje: La dislexia en español. *Anales de Psicología; Murcia 25, 1*, 78-85.
- Kaufman, A. y Kaufman, N. (2000). *Test Breve de Inteligencia K-BIT*. Madrid: Pearson Núñez Delgado, M.L., Santamarina Sancho, M. (2016). Una propuesta de mejora de la dislexia a través del procesador de textos: Adapro. Aportaciones arbitradas.
- *Revista Educativa Hekademos, 19*, o IX, 20-25.
- Pujals, M., Fonseca, L., Gottheil, y B Aldrey, A (2006). *LEE Test de lectura y Escritura en Español*. Buenos Aires: Paidós.
- Raven, J., y Court, J. (2005). *Test de Matrices progresivas de RAVEN*. Buenos Aires: Pearson.
- Rello, L. (2014). *DysWebxia, a Text Accessibility Model for People with Dyslexia* (Tesis doctoral no publicada). Barcelona: Departamento de Información y Tecnologías de la Comunicación. Universitat Pompeu Fabra.
- Rello, L. y Ballesteros, M. (2015). *Detecting Readers with Dyslexia Using Machine Learning with Eye Tracking Measures*. 12^º Conferencia sobre desarrollo web W4A 2015. Florencia, Italia, mayo 18-20.
- Rello, L., Ballesteros, M. Bigham, J. (2015). *Dydetective. Toward a Game to Detect Dyslexia*. 17^º Conferencia internacional sobre informática y accesibilidad ACM SIGACCESS. Lisboa, Portugal, octubre 26-28.
- Rello, L., Ballesteros, M., Ali, A., Serra, M., Alarcón, D., y Bigham, J. P. (2016). *Dydetective: Diagnosing risk of dyslexia with a game*. 10^º Conferencia Internacional sobre Tecnologías para la salud. Cancún, Méjico, mayo 16-19.
- Ripoll Salceda, J. C. y Aguado Alonso, G. (2016). Eficacia de las intervenciones para el tratamiento de la dislexia: una revisión. *Revista de logopedia. Foniatría y audiolenguaje, 36*(2), 84-100.
- Romero Andonegi, A. y Castaño Garrido, C. (2016). Prevenir las dificultades lectoras: diseño y evaluación de un software educativo. *Revista de Medios y Educación, 49*, 207-223.
- Vega, F. C., Coalla, P. S., Molina, M. I. y Llenderozas, M. C. (2015). Test para la detección temprana de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y escritura. *Revista de Pediatría de atención primaria 17*(66), e99-e107.