



FACULTAD DE PSICOLOGÍA

EFICACIA DE PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA EN TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE: REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METAANÁLISIS

Línea de investigación:

Neurociencias del comportamiento

Trabajo académico para optar el título de segunda especialidad
profesional en Neuropsicología

Autora:

Arenas Vivanco, Karol Alexandra

Asesor:

Mori Doria, Marco Antonio

ORCID: 0000-0002-7846-5807

Jurado:

Plasencia Medina, Elba

Gamboa Cuarez, Milagros

Carlos Ventura, David

Lima - Perú

2024



EFICACIA DE PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA EN TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE: REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METAANÁLISIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	5%
2	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	maestrajudith.online Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad de Nebrija Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
7	www.bago.com Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%



FACULTAD DE PSICOLOGIA

EFICACIA DE PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN

NEUROPSICOLÓGICA EN TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL

APRENDIZAJE: REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METAANÁLISIS

Línea de Investigación:

Neurociencias del Comportamiento

Trabajo académico para optar el título de Segunda Especialidad en Neuropsicología

Autor

Arenas Vivanco, Karol Alexandra

Asesor

Mori Doria, Marco Antonio

ORCID: 0000-0002-7846-5807

Jurado

Plasencia Medina, Elba

Gamboa Cuarez, Milagros

Carlos Ventura, David

Lima – Perú
2024

Dedicatoria

A mi familia, amigos y mentores por su apoyo y motivación constante.

Agradecimientos

A mi familia por su paciencia.

A mis mentores por su apoyo constante.

A todos aquellos quienes fueron parte del proceso de elaboración y ejecución de la presente investigación.

Índice

Resumen.....	8
Abstract.....	9
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Descripción del problema	10
1.2 Formulación del problema	12
<i>1.1.1 Problema general</i>	12
<i>1.1.2 Problemas específicos</i>	12
1.3 Antecedentes del problema	12
<i>1.3.1 Antecedentes internacionales</i>	12
<i>1.3.2 Antecedentes nacionales</i>	17
1.4 Objetivos de la investigación	18
<i>1.4.1 Objetivo general</i>	18
<i>1.4.2 Objetivos específicos</i>	18
1.5 Justificación de la investigación	18
II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 Bases teóricas	20
2.2 Marcos conceptuales o glosario	32
III. MÉTODO.....	34
3.1 Tipo de investigación	34
3.2 Ámbito temporal y espacial	34
3.3 Variables	34

3.4	Población y muestra	36
3.4.1	<i>Criterios de selección</i>	36
3.4.2	<i>Criterios de exclusión</i>	36
3.5	Instrumentos.....	37
3.6	Procedimientos.....	37
3.7	Análisis de datos	38
3.8	Consideraciones éticas	40
IV.	RESULTADOS.....	41
4.1	Resultados relacionados al objetivo general	43
4.2.	Resultados relacionados a los objetivos específicos	46
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	59
VI.	CONCLUSIONES	61
VII.	RECOMENDACIONES	62
VIII.	REFERENCIAS.....	63
IX.	ANEXOS	69

Índice de tablas

Contenido	pág.
Tabla 1	35
Tabla 2	38
Tabla 3	42
Tabla 4	43
Tabla 5	43
Tabla 6	45
Tabla 7	46
Tabla 8	47
Tabla 9	48
Tabla 10	49
Tabla 11	50
Tabla 11	51
Tabla 13	52
Tabla 14	53
Tabla 15	54
Tabla 16	55
Tabla 17	56
Tabla 18	57

Índice de figuras

Contenido	pág.
Figura 1	41
Figura 2	45
Figura 3	46
Figura 4	48
Figura 4	49
Figura 6	51
Figura 7	52
Figura 8	54
Figura 9	55
Figura 10	57
Figura 11	58

Resumen

El **objetivo:** fue Identificar programas de intervención neuropsicológica eficaces en trastornos específicos del aprendizaje en lectura. **Método:** a través de revisión sistemática y metaanálisis para lo que se hizo búsqueda en las siguientes fuentes de información científica: PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar. La **muestra** estuvo conformada por estudios sobre los que se haya evaluado el efecto de algún programa de intervención. Para ello se utilizó el protocolo de revisión Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses (PRISMA). Los componentes clave del análisis de datos fueron: heterogeneidad, modelo de efectos y sesgo en publicación. **Resultados:** en referencia al objetivo general el valor p asociado fue 0.807, lo que indica que no hay evidencia estadísticamente significativa de un efecto global en los estudios. Sin embargo, el estudio evidencia que algunos programas específicos como son los enfocados memoria, conciencia fonémica y precisión de lectura presentan significación estadística, respaldando la efectividad de estos programas. **Conclusión:** la evidencia disponible en este análisis no respalda la efectividad general de los programas de intervención neuropsicológica en el conjunto de estudios examinados, sin embargo, se evidencia significancia estadística en estudios individuales.

Palabras clave: trastornos específicos del aprendizaje, programa de intervención neuropsicológica, habilidad de lectura, revisión sistemática, metaanálisis, niños.

Abstract

The objective: was to identify effective neuropsychological intervention programs in specific reading learning disorders. **Method:** through a systematic review and meta-analysis, for which a search was carried out in the following sources of scientific information: PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar. The sample was made up of studies in which the effect of some intervention program has been evaluated. For this, the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses (PRISMA) review protocol was used.

The key components of the data analysis were: heterogeneity, effects model, and publication bias. **Results:** in reference to the general objective, the associated p value was 0.807, which indicates that there is no statistically significant evidence of a global effect in the studies. However, the study shows that some specific programs such as those focused on memory, phonemic awareness and reading accuracy present statistical significance, supporting the effectiveness of these programs. **Conclusion:** The evidence available in this analysis does not support the general effectiveness of neuropsychological intervention programs in the set of studies examined, however, statistical significance is evident in individual studies.

Keywords: specific learning disorders, neuropsychological intervention program, reading ability, systematic review, meta-analysis, children.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de los trastornos de neurodesarrollo los Trastornos específicos del aprendizaje son los diagnosticados con mayor frecuencia en la niñez y dentro de estos los TEAp en lectura es por ello que se plantea una revisión sistemática y metaanálisis de los programas con mayor eficacia dentro del proceso de intervención. La presente investigación se desarrolló de acuerdo a la siguiente estructura: en el primer capítulo tenemos la descripción y formulación, antecedentes: internacionales y nacionales, objetivos de la investigación: generales y específicos, la justificación e hipótesis.

En el segundo capítulo encontraremos el marco teórico, en el cual se consideran las bases teórico científicas. En el tercer capítulo encontraremos aspectos relacionados a la metodología, en el cual identificamos el tipo y diseño de investigación, ámbito temporal y espacial, variables, la población y muestra, instrumentos para recolección de datos, análisis de datos y las consideraciones éticas.

En los siguientes capítulos encontramos los resultados, la discusión, las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente están las referencias bibliográficas y anexos.

1.1 Descripción del problema

En la niñez los trastornos del aprendizaje son los trastornos diagnosticados con mayor frecuencia. Los estudios epidemiológicos comunican tasas de prevalencia comparables del 4 al 9 % para los déficits en lectura (Moll et al., 2014). A su vez, los hallazgos indican que niños que presentan déficit en un área del aprendizaje es frecuente que también tengan dificultades en otras áreas. Los estudios en genética del comportamiento evidenciaron que los trastornos en lectura y matemáticas comparten una variación genética (Morsanyi et al., 2018).

Los trastornos específicos del aprendizaje (TEAp) corresponden a una clasificación relativamente nueva de los problemas de aprendizaje. La última edición del Manual

Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V) amplió la categoría diagnóstica utilizando el término genérico "trastorno específico del aprendizaje" como diagnóstico general. Indica que este trastorno implica problemas relacionados directamente a condiciones neurobiológicas o factores intrínsecos al individuo, los cuales interfieren en el aprendizaje de la lectura, la escritura, y las matemáticas (DSM-V, 2013).

Si bien la clasificación apunta a una identificación de condiciones neurobiológicas intrínsecas a la persona, los investigadores señalan que los desórdenes producidos por estas condiciones muestran demasiada heterogeneidad en cada caso, incluso superponiéndose con otros trastornos del aprendizaje, siendo esta comorbilidad una dificultad persistente al momento de identificar un origen específico del trastorno. Es necesario revisar aquellas intervenciones que mejor resultado han ofrecido, además de considerar al mismo tiempo, los posibles factores heterogéneos que ayuden a clarificar la efectividad o no de estas intervenciones sobre distintos grupos de niños con trastornos específicos del aprendizaje (Morsanyi et al., 2018).

Por ende y a pesar de la heterogeneidad en las dificultades de aprendizaje sobre aquellos individuos con un mismo diagnóstico, es necesario un estudio de revisión sistematizada y metaanálisis; pues de esta manera se dispondría de un incremento en las alternativas de intervención neuropsicológica científicamente respaldadas. Es cierto que aún se desconocen las causas específicas de los trastornos específicos del aprendizaje, pero como se menciona, es indispensable repasar aquellos tratamientos que actualmente resultan más eficaces. Siendo esta la principal razón del presente estudio.

Como ya se mencionó, es probable que el criterio de clasificación de los problemas de aprendizaje tenga aún ciertas falencias, y muy probablemente deba seguir perfeccionándose en un futuro, aun así, las consecuencias del bajo rendimiento para la vida diaria de los estudiantes todavía persisten, por lo que deben considerarse y actuar en consecuencia. Sin lugar a dudas

aún falta mejorar la capacidad para caracterizar mejor los factores que originan la variabilidad individual en los problemas del aprendizaje. Pero, es todavía más importante ofrecer soluciones prácticas que por el momento ayuden con las dificultades que estas personas puedan tener, y de esta manera lograr aminorar las dificultades que se puedan presentar en los espacios educativos, ya que un adecuado desempeño académico influye significativamente en la calidad de vida al margen de las deficiencias de clasificación clínica.

1.2 Formulación del problema

1.1.1 Problema general

¿Qué programas de intervención neuropsicológica son más eficaces para tratar los trastornos específicos del aprendizaje en lectura?

1.1.2 Problemas específicos

- ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la lectura de palabras?
- ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la memoria y consciencia fonémica?
- ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la precisión de lectura?
- ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la velocidad de lectura?

1.3 Antecedentes del problema

1.3.1 Antecedentes internacionales

Chiesa et al. (2010), realizaron búsquedas en cinco bases de datos. Se incluyeron veintitrés estudios que proporcionaron medidas de atención, memoria, funciones ejecutivas y otras medidas misceláneas de cognición. Quince eran estudios controlados o aleatorizados y 8 eran estudios de casos y controles. En general, los estudios revisados sugirieron que las

primeras fases del entrenamiento de mindfulness, que están más relacionadas con el desarrollo de la atención enfocada, podrían estar asociadas con mejoras significativas en la atención selectiva y ejecutiva, mientras que las siguientes fases, que se caracterizan por un seguimiento abierto de la atención interna y externa, podría estar asociado principalmente con mejores habilidades de atención sostenida desenfocada. Además, la práctica del mindfulness podría mejorar la capacidad de la memoria de trabajo y algunas funciones ejecutivas. Sin embargo, muchos de los estudios incluidos muestran limitaciones metodológicas y también se han informado resultados negativos, lo que refleja plausiblemente las diferencias en el diseño del estudio, la duración del estudio y las poblaciones de pacientes. En consecuencia, aunque los hallazgos revisados aquí proporcionaron evidencia preliminar que sugiere que la práctica del mindfulness podría mejorar las funciones cognitivas, la evidencia disponible debe considerarse con precaución y se necesitan más estudios de alta calidad que investiguen programas de meditación de atención plena más estandarizados.

Galuschka et al. (2014) realizaron un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios con el objetivo de determinar la efectividad de diferentes enfoques de tratamiento y el impacto de varios factores en la eficacia de las intervenciones. La búsqueda bibliográfica de ensayos controlados aleatorios publicados comprendió una búsqueda electrónica en las bases de datos ERIC, PsycINFO, PubMed y Cochrane, y un examen de las referencias bibliográficas. Para buscar ensayos no publicados, buscaron en los sitios web clinicaltrials.com y ProQuest, y contactaron a expertos en el campo. Se pudieron incluir veintidós ensayos controlados aleatorios con un total de 49 comparaciones de grupos experimentales y de control. Las comparaciones evaluaron cinco entrenamientos de fluidez lectora, tres instrucciones de conciencia fonémica, tres entrenamientos de comprensión lectora, 29 instrucciones fonéticas, tres entrenamientos auditivos, dos tratamientos médicos y cuatro intervenciones con superposiciones o lentes de colores. Un ensayo evaluó la efectividad de la terapia con girasol

y otro investigó la efectividad de los ejercicios motores. Las evidencias obtenidas indicaron que la enseñanza de la fonética no solo es el enfoque de tratamiento investigado con mayor frecuencia, sino también el único enfoque cuya eficacia en el rendimiento de lectura y ortografía en niños y adolescentes con discapacidades de lectura está estadísticamente confirmada. Los tamaños medios del efecto de los enfoques de tratamiento restantes no alcanzaron significación estadística. El estudio demostró que las dificultades graves de lectura y ortografía se pueden mejorar con la intervención adecuada. Para poder proporcionar mejores intervenciones basadas en evidencia en personas con discapacidades de lectura, la investigación debe intensificar la aplicación de ensayos controlados aleatorios cegados.

Scammacca et al. (2015) realizaron el estudio: Un metaanálisis de intervenciones para lectores con dificultades en los grados 4-12: 1980-2011. Este metaanálisis sintetiza la literatura sobre intervenciones para lectores con dificultades en los grados 4 a 12 publicado entre 1980 y 2011. Actualiza el análisis de Scammacca et al. de estudios publicados entre 1980 y 2004. El corpus combinado de 82 tamaños de efecto de estudio fue meta-analizado para determinar (a) la efectividad general de las intervenciones de lectura estudiadas durante los últimos 30 años, (b) cómo varía la magnitud del efecto según las características del estudiante, la intervención y el diseño de la investigación, y (c) qué diferencias existe en la efectividad entre las intervenciones más recientes y las más antiguas. El análisis arrojó un efecto medio de 0,49, considerablemente menor que el efecto medio de 0,95 informado en 2007. El efecto medio para las medidas estandarizadas fue de 0,21, también mucho menor que el efecto medio de 0,42 informado en 2007. Los efectos medios para las medidas de comprensión de lectura fueron similares disminuido. Los resultados indicaron que los efectos medios para los grupos de estudios de 1980–2004 y 2005–2011 fueron diferentes en un grado estadísticamente significativo. La disminución en el tamaño del efecto a lo largo del tiempo se atribuye, al menos en parte, al mayor uso de medidas estandarizadas, diseños de investigación más rigurosos y

complejos, diferencias en las características de los participantes y mejoras en la instrucción "normal" de la escuela que a menudo sirve como base. condición de comparación en estudios de intervención.

Suggate (2016) en su estudio buscaba identificar los efectos a largo plazo, de las intervenciones de lectura. Para rectificar esto, se realizó un análisis detallado de los efectos del seguimiento en función de la intervención, la muestra y las variables metodológicas. Seleccionaron un total de 71 grupos de intervención y control ($N = 8161$ en la prueba posterior) de los estudios que informaron datos posteriores a la prueba y de seguimiento ($M = 11,17$ meses) para intervenciones de lectura previamente establecidas. Los tamaños del efecto posteriores a la prueba indicaron efectos ($d_w = 0,37$) que disminuyeron durante el seguimiento ($d_w = 0,22$). En general, las intervenciones de comprensión y conciencia fonológica mostraron un buen mantenimiento del efecto que se transfirió a las habilidades no específicas, mientras que las intervenciones de fonética y fluidez, y las de los niños en edad preescolar y preescolar, tendieron a no hacerlo. Varias características metodológicas también se relacionaron con los tamaños del efecto en el seguimiento, a saber, el diseño experimental y la dosis, y el desgaste de la muestra, el estado de riesgo y el equilibrio de género.

Peijnenborgh et al. (2015) examinaron si los programas de entrenamiento de la memoria de trabajo son de valor agregado para los niños con discapacidades de aprendizaje (DA), se realizó una revisión meta analítica sistemática centrada específicamente en DA. Se incluyeron trece estudios controlados aleatorios, con un total de 307 participantes (rango de edad = 5,5 a 17 años, edad media entre estudios = 10,61, $DE = 1,77$). Se examinaron variables moderadoras potenciales, es decir, edad, tipo de DA, programa de entrenamiento, dosis de entrenamiento, tipo de diseño y tipo de grupo de control. El metaanálisis indicó mejoras fiables a corto plazo en la memoria de trabajo verbal, la memoria de trabajo visuoespacial y la decodificación de palabras en niños con DA después del entrenamiento (los tamaños del efecto oscilaron entre

0,36 y 0,63), en comparación con el grupo de control no entrenado. Estas mejoras se mantuvieron en el tiempo hasta por ocho meses. Además, los niños > 10 años parecían beneficiarse más en términos de memoria de trabajo verbal que los niños más pequeños, tanto inmediatamente después del entrenamiento como a largo plazo. Otras variables moderadoras no tuvieron efecto sobre la eficacia del tratamiento.

Perelmutter et al. (2017) realizó una revisión sistemática y un metaanálisis basado en la evidencia utilizando 5 métodos de búsqueda, localizamos 38 estudios de intervención de un solo sujeto y diseño de grupo cuantitativo, 5 estudios de encuesta y 13 estudios cualitativos. Clasificaron los estudios de diseño grupal y de un solo sujeto en grupos por tipo de intervención y realizaron metaanálisis. Proporcionaron un resumen narrativo de encuestas y publicaciones cualitativas. Utilizaron una versión modificada de la lista de verificación de Downs-Black para evaluar la calidad del estudio, cuando correspondía. Si bien las intervenciones de asistencia demostraron ser beneficiosas en general, las intervenciones más utilizadas inesperadamente no fueron las más efectivas. Las intervenciones basadas en procesamiento de textos, multimedia e hipertexto resultaron ser las más efectivas, mientras que los bolígrafos inteligentes y los sistemas de texto a voz presentaron resultados mixtos. Los sistemas de voz a texto tuvieron un pequeño efecto positivo. Los participantes tenían emociones y actitudes encontradas sobre su tecnología de asistencia. Las intervenciones con tecnología de asistencia pueden ser útiles para adolescentes y adultos con problemas de aprendizaje, pero las intervenciones deben compararse cuidadosamente y personalizarse para el individuo.

Roitsch et al. (2020) realizaron el estudio: Instrucción de escritura para estudiantes con discapacidades de aprendizaje: Evaluación de calidad de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Luego de una búsqueda exhaustiva de 10 bases de datos, identificamos dos revisiones sistemáticas y cuatro metaanálisis que resumieron la evidencia para la instrucción de escritura para estudiantes con DA. Cuatro examinadores capacitados evaluaron la calidad de esas

revisiones con una herramienta de evaluación, la Escala de Revisión Sistemática de Evidencia en Comunicación Aumentativa y Alternativa, extrajeron los elementos críticos que resumen los hallazgos de cada revisión. Un artículo cumplió con los estándares de rigor metodológico. Si bien los métodos de búsqueda se describieron bien en todas las revisiones, faltaba rigor al momento de la extracción de datos y los análisis. Los estudios revisados identificaron la enseñanza de estrategias como el enfoque más efectivo para mejorar la escritura de los estudiantes con DA. La evidencia sugiere que la instrucción explícita y los enfoques de establecimiento de metas pueden beneficiar a los estudiantes con DA que muestran dificultades con la escritura. Los hallazgos sugieren la necesidad de un mayor rigor al realizar estas revisiones para optimizar las intervenciones de escritura basadas en evidencia para estudiantes con DA.

Grigorenko et al. (2020) abordaron las manifestaciones, ocurrencia, identificación, comorbilidad, etiología y tratamiento de los TEAp, enfatizando la integración de información de los campos interdisciplinarios de la psicología, la educación, la psiquiatría, la genética y la neurociencia cognitiva. Los desórdenes específicos del aprendizaje (DEA), identificados aquí por discapacidades específicas de lectura de palabras, comprensión de lectura, matemáticas y expresión escrita, representan trastornos del espectro, cada uno de los cuales ocurre en aproximadamente el 5% al 15% de la población en edad escolar. Además del riesgo de deficiencias académicas y dificultades sociales, emocionales y conductuales funcionales relacionadas, las personas con DEA a menudo tienen peores resultados sociales y vocacionales a largo plazo. Dada la alta tasa de ocurrencia de DEA y su impacto negativo de por vida en el funcionamiento si no se trata, es importante establecer y mantener sistemas efectivos de prevención, vigilancia y tratamiento que involucren a profesionales de diversas disciplinas capacitados para minimizar el riesgo y maximizar los factores de protección para DEA.

1.3.2 Antecedentes nacionales

No se identificaron revisiones sistemáticas sobre eficiencia de programas de intervención neuropsicológica en trastornos específicos del aprendizaje en lectura realizadas por investigadores peruanos.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para tratar trastornos específicos del aprendizaje en lectura.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la lectura de palabras.
- Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la memoria y consciencia fonémica.
- Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la precisión de lectura.
- Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la velocidad de lectura.

1.5 Justificación de la investigación

Este estudio servirá como aporte teórico al comprender como y cuáles son las intervenciones que contribuyen mejor sobre los TEAp en lectura considerando su heterogeneidad, por lo mismo las diferencias según género y demás, de esta manera, esta investigación también demuestra un beneficio social ya que los principales beneficiados serán las personas diagnosticadas con esta condición quienes podrían tener una mejor inserción en el ámbito educativo mejorando su calidad de vida. A su vez, el beneficio metodológico se centrará en la sistematización de la búsqueda y análisis de información para posteriores estudios, los cuales quieran investigar y profundizar sobre aquellos tratamientos más eficaces y porque

funcionan mejor que otros, de esta manera se podrá conocer más sobre las causas y factores que provocan y mantienen un trastorno específico del aprendizaje. Por último, a nivel práctico quienes serán beneficiados son los profesionales del sector salud especializados en el trabajo con niños quienes se encuentran diagnosticados con TEAp, ya que la presente investigación, sus resultados y conclusiones servirán para mejorar su trabajo profesional y así mejorar sus planes de intervención.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas

Los TEAp son una condición que va a influir en la capacidad de la persona al momento de escuchar, hablar, pensar, escribir, deletrear o hacer cálculo matemático. La DEA interfiere con el proceso usual de aprendizaje de la persona. Sin embargo, estos no deben incluir problemas de aprendizaje que estén vinculados a discapacidad física, intelectual, sensorial, trastornos emocionales o desventajas ambientales, culturales o económicas (Pennington, 2009).

Los factores genéticos y/o neurobiológicos en los TEAp influyen en el funcionamiento del cerebro afectando en uno o varios procesos cognitivos relacionados al proceso de aprendizaje de la lectura, escritura y/o matemáticas. Así mismo, pueden interferir en habilidades como la organización, planificación, razonamiento abstracto, atención y memoria. Dándonos indicadores que un problema de aprendizaje puede influir en la vida de una persona más allá de lo académico, afectando en las relaciones familiares, en el establecimiento de amistades y en la vida laboral (Conant, 2014).

Las dificultades del aprendizaje son frecuentemente identificados y diagnosticados en la etapa escolar, sin embargo, algunas personas no son evaluadas sino hasta después de la secundaria o en la etapa adulta. Muchas personas con esta condición nunca llegan a pasar por un proceso de evaluación y diagnóstico lo cual los lleva a no saber cuál es el motivo de sus dificultades académicas y la influencia de estos en su vida laboral y social (Fletcher y Grigorenko, 2017).

El cociente intelectual de las personas con TEAp está dentro del promedio o superior al promedio. Se identifica una brecha entre la habilidad de la persona y el logro real, es por ello que esta condición puede ser denominada como una discapacidad oculta, ya que la persona tiene habilidades identificables y sobresalientes en algunos casos, sin embargo, puede que no le sea posible demostrar el nivel de habilidad que se espera, pero con el apoyo y las

intervenciones apropiadas, las personas TEAp pueden tener logros significativos en su vida académica, laboral y en sus relaciones sociales (Donolato et al., 2022).

2.1.1. Criterios de diagnóstico del DSM-V para los TEAp

De acuerdo a DSM -V los TEAp están dentro de los trastornos del neurodesarrollo, los cuales interfieren en la capacidad de aprender o aplicar habilidades académicas específicas como la lectura, escritura o aritmética, que son la base de todos los demás aprendizajes académicos. Las dificultades en el aprendizaje son inesperadas, aunque el resto del desarrollo del niño parece ser normal. Aunque los indicadores tempranos de problemas de aprendizaje como problemas para aprender letras o contar elementos pueden ocurrir en el preescolar, solo pueden diagnosticarse de manera confiable después de que comienza la educación formal. La forma en que la TEAp se manifiesta claramente implica que generalmente persiste en la edad adulta y se entiende como una condición transcultural y crónica, aunque con diferencias culturales y cambios en el desarrollo de los niños (Tannock, 2012).

Según el DSM-V (2013), el diagnóstico de un TEAp incluye los siguientes síntomas:

- Durante los años formales en la escuela, las dificultades persistentes en las habilidades de lectura, escritura, aritmética o razonamiento matemático pueden identificarse por síntomas tales como dificultades en la precisión de la lectura y esta puede ser lenta y esforzada, expresión escrita deficiente, dificultades para recordar hechos numéricos o razonamiento matemático inexacto.
- Las habilidades académicas actuales deben estar muy por debajo del rango típico de puntajes en exámenes de lectura, escritura y aritmética lingüística y culturalmente relevantes. Como resultado, una persona disléxica debe leer con un esfuerzo significativo y no de la misma manera que lo hace un lector regular.
- Los problemas de aprendizaje se originan en los primeros años de escolaridad.

- Las dificultades del individuo deben afectar notablemente el éxito académico, el desempeño laboral o las actividades diarias, y no deben explicarse por trastornos del desarrollo, neurológicos, sensoriales (visión o audición) o motores.
- El DSM- V no limita el diagnóstico a la lectura, las matemáticas o la expresión escrita, sino que describe de manera más general los problemas en las habilidades académicas logradas con el potencial de especificación de las áreas más tradicionales al adoptar un enfoque diferente de las dificultades de aprendizaje al ampliar la categoría en un solo diagnóstico general. El diagnóstico de TEAp según el DSM-V se realiza en base a una revisión clínica del historial de un individuo, los informes del maestro y los registros académicos, y las respuestas a las intervenciones. Para categorizar al niño en el grupo dificultades de aprendizaje, las dificultades deben ser persistentes, las puntuaciones deben estar muy por debajo del rango en las medidas apropiadas y los problemas no podrían explicarse mejor por otros trastornos. La interferencia en el logro, la ocupación o las actividades de la vida diaria debe estar significativamente presente (McDonoug et al., 2017).

2.1.2. Tipos de TEAp según la codificación DSM-V

2.1.2.1. (315.00) Con impedimento en la lectura-dislexia. Dentro de ellas se considera las siguientes dificultades: precisión de lectura de palabras, velocidad de lectura o fluidez, comprensión lectora

Dislexia: este término también es utilizado para hacer referencia a los TEAp en lectura el cual esta caracterizado por dificultades en el reconocimiento de palabras o en la fluidez de la lectura de estas, decodificación deficiente y habilidades de ortografía y procesamiento del lenguaje deficientes. Las personas con dislexia tienen problemas para distinguir o separar los sonidos en la palabra hablada. Es la discapacidad de aprendizaje más común y representa al menos el 80 por ciento de todas las dificultades de aprendizaje afectando la fluidez de lectura; decodificación, comprensión de lectura, memoria, escritura, ortografía y, a veces, habla, y

pueden existir comorbilidad con otros trastornos. Sin embargo, la gravedad puede diferir en cada individuo y, a veces, la dislexia se conoce como una discapacidad de aprendizaje basada en el lenguaje (Wagner et al., 2020).

La dislexia es una TEAp de origen neurobiológico y caracterizada por dificultades con el reconocimiento inexacto de palabras y habilidades de decodificación y ortografía deficientes. Estas dificultades resultan típicamente de un déficit en el componente fonológico del lenguaje (Erbeli et al., 2022).

Se cree que los problemas de lectura son causados por problemas de procesamiento fonológico, según un estudio (es decir, procesamiento de los sonidos del habla). Las personas con problemas de lectura con frecuencia tienen dificultades para descifrar palabras en sonidos separados y/o combinar sonidos para leer palabras de manera rápida y adecuada. Estos problemas de decodificación conducen con frecuencia a problemas de comprensión lectora (Brimo et al., 2021). Durante la lectura, la resonancia magnética revela un perfil de activación cerebral diferente que confirma que la etiología de la dislexia es neurológica y genética. El lado izquierdo del cerebro es activado por tres sistemas: un sistema anterior en la región frontal inferior izquierda que afecta la producción de fonemas (articular palabras en silencio o en voz alta), un sistema parietotemporal izquierdo que analiza la palabra escrita y un sistema occipitotemporal izquierdo que realiza el reconocimiento automático de palabras. Los jóvenes disléxicos, por otro lado, muestran una menor activación en ambos sistemas posteriores (temporoparietal izquierdo, occipitotemporal izquierdo), así como una mayor actividad en la circunvolución frontal inferior izquierda, temporal derecha y regiones tempoparietales. Como resultado, las personas continúan teniendo dificultades para leer palabras inesperadas porque dependen más de las regiones cerebrales posteriores del lado derecho para leer mediante la memorización en lugar de los enlaces de sonido y símbolo (Erbeli et al., 2022).

Según la investigación, la dislexia es altamente hereditaria. Hasta el 50% de los niños con TEAp en lectura tiene el trastorno y el 50% de los hermanos también los tienen. Los estudios de gemelos han revelado fuertes tasas de concordancia para dificultades en la lectura, lo que indica que las variables genéticas representan del 69 al 87 por ciento de la prevalencia, mientras que los factores ambientales representan del 13 al 30 por ciento (Wagner et al., 2020).

2.1.2.2. (315.2) Con impedimento en la expresión escrita-disgrafía. Considerándose lo siguiente: precisión ortográfica, precisión gramatical y de puntuación, claridad u organización de la expresión escrita.

Disgrafía (trastorno del desarrollo de la escritura): este trastorno incluye dificultades con la sintaxis, visual, audio y dificultad para escribir de manera legible. La disgrafía afecta la capacidad de escritura y las habilidades motoras finas de una persona. Se evidencian habilidades de escritura deficientes que están significativamente por debajo de la edad, la inteligencia y la educación del niño, y causan problemas con el éxito académico del niño u otras áreas importantes de la vida. La disgrafía también se conoce a veces como trastorno ortográfico y dislexia ortográfica. Los problemas pueden incluir escritura a mano ilegible, espaciado inconsistente y espacial deficiente (Zhuravlova, 2018).

Deficiente planificación en papel, mala ortografía y errores de gramática, puntuación y mala letra. Los niños encuentran dificultad para elaborar escritos, así como para pensar y escribir al mismo tiempo. Esto está relacionado con problemas con la integración visomotora o con la motricidad fina. Las habilidades de escritura incluyen tanto la transcripción como la composición o generación de texto. Los factores neuropsicológicos como las dificultades en cualquier área (p. ej., transcripción, comprensión auditiva o de lectura, memoria de trabajo) pueden retrasar el desarrollo de habilidades y el funcionamiento eficiente en otra. La investigación también arroja luz sobre el papel de la genética a través de estudios de gemelos y estudios de genética molecular (Mayes et al., 2018)

2.1.2.3. (315.1) Con impedimento en matemáticas-discalculia. Las dificultades a considerarse serán en referencia al sentido de los números, memorización de operaciones aritméticas, cálculo preciso o fluido, razonamiento matemático preciso

Discalculia: se caracteriza por dificultades para procesar información numérica, aprender operaciones aritméticas y realizar cálculos precisos o fluidos. Implica dificultad con las habilidades matemáticas en la memoria y el cálculo. Esta condición afecta la capacidad de una persona para comprender números y aprender operaciones matemáticas y dificultad para aprender aritmética. Las personas con este tipo de TEAp también pueden tener una comprensión deficiente de los símbolos matemáticos, así como para memorizar y organizar números, para decir la hora o tener problemas para contar. Es probable que los problemas con números o conceptos básicos aparezcan temprano y los problemas relacionados con el razonamiento aparezcan en los grados posteriores de los estudiantes. Los niños con discalculia también pueden ser incapaces de clasificar información superflua importante, reconocer la técnica informática adecuada o evaluar si la solución que adquieren es adecuada. Los desafíos matemáticos suelen ser los obstáculos más graves en el camino académico de las personas con TEAp y, con frecuencia, persisten hasta la escuela secundaria (Castaldi et al., 2020).

Según Carvalho y Haase (2019) varios factores psicológicos, neurológicos, genéticos, ambientales y emocionales son responsables de la discalculia. El surco parietal inferior juega un papel dominante en el procesamiento numérico. Los estudios de resonancia magnética han demostrado una disminución de la materia gris en el lóbulo parietal izquierdo de niños con discalculia. Los factores ambientales como la escolaridad, los hogares de bajos ingresos y los factores afectivos como la ansiedad y la motivación son algunos de los factores causales de las bajas habilidades matemáticas y las adversidades psicosociales en los niños.

2.1.3. Proceso de aprendizaje de la lectura

A través del proceso de lectura lo que se busca es que la persona pueda comprender lo que lee, las etapas iniciales de aprender a leer consisten en descifrar el código ortográfico. Es decir, los sistemas de escritura codifican el lenguaje hablado y, hasta cierto punto, el significado a través de la morfología y la etimología. Los niños tienen que entender cómo funciona este código en su idioma. En los sistemas de escritura alfabéticos, los niños tienen que aprender cómo las letras o grupos de letras (grafemas) tiene fonemas para cada uno de ellos (Castles et al., 2018). Los sistemas de escritura alfabéticos, incluido el español, la instrucción del aprendizaje comienza con la enseñanza explícita de las reglas de letras y sonidos o de grafemas y fonemas. Luego, los niños pueden usar estas reglas o asociaciones para decodificar palabras que han escuchado, pero nunca antes visto. Este proceso se conoce como decodificación fonológica. La decodificación fonológica está en el centro de la adquisición de la lectura en todos los sistemas de escritura alfabéticos porque proporciona una forma extremadamente parsimoniosa y sencilla de recuperar la forma hablada y, por lo tanto, el significado de miles de palabras que los niños han almacenado en su léxico fonológico (Ziegler et al., 2014).

Una vez que los niños han aprendido habilidades básicas de decodificación, la enseñanza explícita se reemplaza en gran medida por el autoaprendizaje. Es decir, los niños empiezan a decodificar palabras de forma autónoma. Si encuentran una palabra en el léxico fonológico que se ajuste al contexto, crean una representación ortográfica para la palabra decodificada y recuperada. Cada palabra decodificada con éxito brinda a los niños la oportunidad de adquirir la información ortográfica específica de la palabra que es la base del reconocimiento de palabras hábil. Por lo tanto, la decodificación fonológica proporciona un poderoso mecanismo de autoaprendizaje porque el aprendizaje explícito de un pequeño conjunto de correspondencias entre ortografía y sonido permite a los niños decodificar un número cada vez mayor de palabras (Ziegler et al., 2020).

2.1.4. Etiología de los TEAp en lectura

A. Factor neuroanatómico. Según Pennington (2009) los estudios de la estructura cerebral identifican áreas del lenguaje perisilviano como pequeñas o simétricas en relación con los controles. Por el contrario, los estudios de neuroimagen funcional de diferentes componentes de la lectura en niños con TEAp muestran diferencias en relación con los lectores competentes. El reconocimiento de palabras es la habilidad cognitiva representada con más frecuencia, y las redes neuronales que respaldan la lectura de palabras están bastante bien establecidas. Estos sistemas involucran regiones temporales basales bilaterales para el reconocimiento de características, la circunvolución angular, las circunvoluciones temporales media y superior para la integración transmodales y el procesamiento fonológico predominantemente en el hemisferio izquierdo y las regiones frontales si la producción está involucrada. En la dislexia, los estudios de imagen funcional convergen en la identificación de hipo activación de las regiones posteriores en niños con dislexia y, en ocasiones, hiperactividad en las regiones frontales. Además, estas diferencias posteriores se normalizan predominantemente cuando la intervención tiene éxito (Zhuravlova, 2018). Aprender a leer reescribe literalmente la organización del cerebro. Dado que no nacimos para leer, en contraste con hablar, se necesita algún tipo de instrucción para involucrar estas regiones del cerebro. Algunas personas necesitan más instrucción; para otros, la instrucción nunca resultará en habilidades de lectura en el rango promedio (Castles et al., 2018)

B. Factor genético. Los factores genéticos asociados con la mala lectura se han replicado en todo el mundo. Existen nueve regiones del genoma y seis genes candidatos bajo investigación activa. La dislexia claramente tiene un componente hereditario que representa alrededor del 50-80% de la variación en los resultados de lectura. Sin embargo, no se han identificado efectos genéticos importantes y las contribuciones reflejan múltiples efectos pequeños. Hay múltiples genes involucrados en la buena y mala lectura, sin genes específicos de los TEAp en lectura (Pennington, 2009). Sin embargo, también hay evidencia de que la

correlación genética para la lectura aumenta significativamente con la escolaridad, lo que destaca la importancia de la intervención temprana (Samuelsson et al., 2007).

C. Factores ambientales. Los factores relacionados con la pobreza y la orientación alfabetizadora de la familia representan factores de riesgo para la dislexia. El impacto de la pobreza en el lenguaje y el rendimiento está claramente establecido, incluso en familias de clase media donde uno o más padres son malos lectores, las actividades relacionadas con la alfabetización a menudo no se hacen evidentes (Pennington, 2009). Sin embargo, otro factor de importancia crítica es la instrucción, ya que la calidad en la enseñanza varía considerablemente. Los niños en riesgo de tener problemas de lectura requieren enfoques de instrucción más explícitos, lo que significa que la traducción del principio alfabético en instrucción a través de métodos como la fonética debe establecerse intencionalmente de manera organizada para que los niños en riesgo hagan explícito lo que es inherentemente una comprensión implícita de la relación entre lo impreso y el sonido (Samuelsson et al., 2007). Además, solo la enseñanza de la fonética reduce la transferencia a otros dominios de la lectura, por lo que los enfoques más integrales que también incluyen la práctica de la lectura para desarrollar la fluidez y la enseñanza explícita de las estrategias de comprensión y el vocabulario generalmente dan como resultado niveles más altos de competencia lectora general. Los mejores resultados se asocian con una intervención más temprana, principalmente porque los niños se quedan muy atrás de sus compañeros cuando no pueden acceder a la letra impresa (Torgesen et al., 2001).

2.1.5. Tipos de TEAp en lectura

A. TEAp en lectura – fonológico. Se ocupa de las dificultades para hacer coincidir los sonidos con los símbolos y desglosar los sonidos del lenguaje. Las personas con TEAp fonológica luchan por decodificar o pronunciar palabras (Wagner, 2008).

B. TEAp en lectura de nomenclatura rápida. Las personas que tienen dificultades para nombrar rápidamente colores, números y letras cuando se les presentan pueden tener TEAp en lectura de denominación rápida. Este puede estar relacionado tanto con la velocidad de lectura como con la velocidad de procesamiento de la lectura. Las personas con esta condición pueden decir los nombres de los colores, números y letras, pero a menudo les lleva mucho más tiempo encontrar la palabra correcta (Wagner, 2008).

C. TEAp en lectura de doble déficit. Una persona con TEAp en lectura de doble déficit lucha con dos aspectos de la lectura como son la velocidad de denominación y la identificación de los sonidos en las palabras. Esta condición es una combinación de denominación rápida y fonológica y no es infrecuente; sin embargo, se considera en gran medida como el tipo más grave de TEAp en lectura (Wagner, 2008).

D. TEAp en lectura – superficial. La persona pronuncia palabras nuevas con facilidad, sin embargo, dificulta en el reconocimiento de palabras familiares a simple vista. En este caso, los expertos creen que el cerebro no reconoce el aspecto de una palabra para poder procesarla rápidamente. Este tipo de TEAp en lectura afecta a las palabras que hay que memorizar porque no suenan como se escriben, lo que dificulta pronunciarlas (Wagner, 2008).

E. TEAp en lectura – visual. Cuando un niño tiene dificultades para recordar lo que vio en una página, es posible un TEAp en lectura visual, afectando el procesamiento visual, por lo que el cerebro no obtiene la imagen completa de lo que visualizamos. El TEAp en lectura visual afectará la capacidad de aprender a deletrear o formar letras porque ambos requieren que el cerebro recuerde la secuencia o forma correcta de las letras, lo que afecta el proceso de aprendizaje (Wagner, 2008).

F. Categorías del TEAp en lectura. El TEAp del desarrollo se refiere a la dislexia que es genética y/o está presente al nacer, incluye tanto la dislexia primaria como la secundaria. Esta condición es más común en los niños y generalmente disminuye a medida que el sujeto

va madurando. Cuando una lesión o enfermedad traumática del cerebro afecta los centros del cerebro responsables del procesamiento del lenguaje teniendo como secuela una dislexia, este es el único tipo de dislexia con una causa conocida (Castaldi et al., 2020).

G. TEAp en lectura – primario. Si las dificultades resultan de una condición heredada genéticamente, se consideran TEAp de origen primario. Un niño cuyos padres tienen TEAp en lectura aumenta la posibilidad de que ellos también tengan la condición, ya que los estudios evidencian una conexión familiar con una prevalencia aún mayor entre los hombres, especialmente los zurdos (Castaldi et al., 2020).

H. TEAp en lectura – secundario. Este será como resultado de problemas con el desarrollo del cerebro durante las primeras etapas del embarazo. Tanto el TEAp de origen primario como el de origen secundario son de desarrollo porque la discapacidad está presente al nacer (Castaldi et al., 2020).

2.1.6. Teorías neuropsicológicas de los TEAp en lectura

A. La teoría fonológica. Esta teoría postula que las personas con TEAp tienen un impedimento específico en la representación, almacenamiento y/o recuperación de los sonidos del habla. Esto se explica apelando al hecho de que aprender a leer un sistema alfabético requiere aprender la correspondencia grafema-fonema. Si estos sonidos están mal representados, almacenados o recuperados, el aprendizaje de las correspondencias grafema-fonema, la base de la lectura de los sistemas alfabéticos, se verá afectado en consecuencia (Brady et al., 1983). Si bien los teóricos tienen puntos de vista diferentes sobre la naturaleza de los problemas fonológicos, coinciden en el papel central y causal de la fonología en el TEAp en lectura. Por lo tanto, la teoría fonológica postula un vínculo directo entre un déficit cognitivo y el problema conductual a explicar. A nivel neurológico, generalmente se asume que el origen del trastorno es una disfunción congénita de las áreas cerebrales perisilvianas del hemisferio

izquierdo que subyacen a las representaciones fonológicas, o que conectan las representaciones fonológicas con las ortográficas (Ramus et al., 2003).

B. La teoría del procesamiento auditivo rápido. Esta teoría especifica que el déficit radica en la percepción de sonidos breves o que varían rápidamente. Esto se debe a que los TEAp en lectura muestran un rendimiento deficiente en varias tareas auditivas, incluida la discriminación de frecuencia y el juicio de orden temporal. También se han demostrado respuestas neurofisiológicas anormales a diversos estímulos auditivos (Ruff et al., 2002). El hecho de no representar correctamente los sonidos cortos y las transiciones rápidas causaría más dificultades, en particular cuando tales eventos acústicos son las claves de los contrastes fonémicos, como en /ba/ versus /da/. De hecho, también hay evidencia de que las personas con TEAp en lectura pueden tener una percepción categórica más pobre de ciertos contrastes (Ramus et al., 2003).

C. Teoría cerebelar. La teoría del automatismo cerebeloso de los TEAp en lectura indica que el cerebelo es levemente disfuncional y que se producen una serie de dificultades cognitivas. En primer lugar, el cerebelo desempeña un papel en el control motor y, por tanto, en la articulación del habla. Se plantea que el atraso en el proceso articulatorio o las dificultades en esta nos llevarían a tener representaciones fonológicas deficientes. En segundo lugar, el cerebelo desempeña un papel en la automatización de tareas sobre aprendidas, como conducir, escribir a máquina y leer. Una dificultad en el proceso de esta automatización afectaría en el aprendizaje de la correspondencia grafema-fonema (Nicolson et al., 2001). El apoyo a esta teoría provendría de la evidencia del desempeño deficiente de los TEAp en lectura en una gran cantidad de tareas motoras, en tareas duales que demuestran una automatización deficiente del equilibrio y en la estimación del tiempo una tarea cerebelosa no motora (Ramus et al., 2003).

D. Tratamiento de los TEAp en lectura. Aunque no existe una cura, el trastorno específico del aprendizaje se puede manejar con éxito. Las personas con trastornos específicos

del aprendizaje pueden convertirse en aprendices hábiles y pueden aprovechar las fortalezas que a menudo están asociadas con sus diferencias de aprendizaje. Las personas con TEAp, por ejemplo, suelen ser particularmente creativas y capaces de pensar fuera de la caja. La intervención temprana es clave para las personas con un trastorno específico del aprendizaje. Si los problemas se identifican temprano, la intervención puede ser más efectiva y los niños pueden evitar pasar por problemas prolongados con el trabajo escolar y la baja autoestima relacionada. Las intervenciones efectivas involucran instrucción sistemática, intensiva e individualizada que pueden mejorar las dificultades de aprendizaje o ayudar a la persona a tener estrategias compensatorias. La educación para una persona con problemas de aprendizaje a menudo implica una enseñanza multimodal, utilizando múltiples sentidos (Wanzek et al., 2018).

No existen medicamentos aprobados para trastornos específicos del aprendizaje. Sin embargo, los medicamentos pueden estar indicados para trastornos comórbidos como el TDAH y la ansiedad. Las investigaciones han demostrado que los tratamientos más efectivos para el trastorno de la lectura son estrategias estructuradas y específicas que abordan la conciencia fonológica, las habilidades de decodificación, la comprensión y la fluidez. Los estudiantes con un trastorno específico del aprendizaje a menudo se benefician de las adaptaciones, como tiempo adicional en los exámenes y tareas escritas, el uso de computadoras para escribir a máquina en lugar de escribir a mano y clases con menos alumnos. Las intervenciones, estrategias y adaptaciones exitosas para un niño pueden cambiar con el tiempo a medida que el niño va creciendo y cambia sus expectativas académicas (Prelock y Hutchins, 2018).

2.2 Marcos conceptuales o glosario

A. Trastornos específicos del aprendizaje. Los TEAp son una forma de trastorno del neurodesarrollo, según el DSM-5 (2013), que inhibe la capacidad de aprender o aplicar

habilidades académicas específicas, por ejemplo, lectura, escritura o aritmética, que son la base de todos los demás aprendizajes académicos.

B. TEAp en lectura – dislexia. Patrón de dificultades de aprendizaje caracterizado por problemas con el reconocimiento preciso o fluido de palabras, decodificación deficiente y habilidades de ortografía y procesamiento del lenguaje deficientes (Wagner et al., 2020).

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

El presente estudio se realizó mediante revisión sistemática y metaanálisis, consiste en una búsqueda de la literatura científica basada en investigaciones que reúnen los requisitos a analizar (Aguilera, 2014). En el presente estudio se ha utilizado el protocolo de revisión Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses (PRISMA). Las directrices PRISMA son ampliamente aceptadas y reconocidas en el campo de la síntesis de evidencia, ya que proporcionan un marco estructurado y transparente para llevar a cabo y reportar revisiones sistemáticas y metaanálisis. Esto garantiza la transparencia y reproducibilidad de la investigación, además de fomentar la identificación exhaustiva de estudios relevantes, la evaluación de la calidad de los mismos y la presentación clara de los hallazgos.

3.2 Ámbito temporal y espacial

La presente revisión sistemática se llevó a cabo en las siguientes fuentes de información científica: PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar. A su vez la búsqueda de artículos se realizó durante el período 2023.

3.3 Variables

La identificación y consideración de ciertas variables en la búsqueda sistemática y metaanálisis son fundamentales para llevar a cabo un estudio completo y riguroso sobre la efectividad de programas de intervención neuropsicológica en TEAp especialmente la lectura. Las variables identificadas para la búsqueda sistemática y el metaanálisis, como el nombre del tratamiento, el tipo de medición de los resultados, el número de sesiones, la duración promedio de las sesiones, el tamaño de la población, la edad promedio de los participantes, la desviación estándar de la edad y la inclusión de grupos pretest o posttest, son de suma importancia para llevar a cabo un análisis exhaustivo de la efectividad de los tratamientos en TEAp. Estos datos

permiten clasificar los estudios en categorías relevantes, evaluar la intensidad y la duración del tratamiento, considerar la generalización de los resultados en función del tamaño de la población y la edad de los participantes, y controlar el sesgo en el diseño del estudio. Además, ayudan a identificar posibles factores moderadores que influyan en el tamaño del efecto, lo que en última instancia mejora la calidad y la fiabilidad de los resultados del metaanálisis.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Código	Def. conceptual	Def. operacional	Medición
Cantidad de participantes	n.t	Personas que participan en un estudio	Número de personas que forman parte de un grupo de estudio	Numérica
Edad de los participantes	age.t	Tiempo de vida de una persona	Meses acumulados en el transcurso de vida	Numérica
Desviación estándar de la edad	sd.age.t	Medida de dispersión de la edad	Dispersión de los datos alrededor del promedio de edad	Numérica
Medición del resultado del tratamiento	mean.t mean.c	Evaluación del TEAp	Puntaje obtenido al aplicar algún instrumento que mida aspectos relacionados al trastorno específico del aprendizaje en lectura	Numérica
Desviación estándar del efecto del tratamiento	sd.t sd.c	Medida de dispersión de la evaluación	Dispersión de los datos alrededor del promedio de TEA obtenido	Numérica
Tratamiento	trat	Intervención diseñada para cambiar un síntoma	Tipo de tratamiento aplicado	Categórica
Autor(es) del estudio	autor	Investigadores a cargo del estudio	Apellidos del autor(es)	Categórica
Año de publicación	año	Año en el que se realizó el estudio	Año en el que se publicó el estudio en una revista indexada	Categórica
País	país	Lugar donde se realiza el estudio	País al que pertenecen los participantes	Categórica

Sexo de los pacientes	sex	Condición sexual biológica de la persona	Genitales con los que ha nacido la persona	Catagórica
Sesiones	ses	Cantidad de sesiones en la intervención	Numero de sesiones que tuvo el tratamiento	Numérica
Duración de la sesión	d.ses	Tiempo en el que se realiza cada sesión	Minutos que dura la sesión de tratamiento	Numérica

Nota. Fuente: El autor

3.4 Población y muestra

La unidad de análisis del presente estudio consideró estudios sobre los que se haya evaluado el efecto de algún tratamiento, programa o intervención para mejorar las habilidades de lectura en menores diagnosticados con trastornos específicos del aprendizaje en lectura. En este sentido la población estuvo conformada por todas aquellas investigaciones que conformen los criterios comentados a continuación.

3.4.1 Criterios de selección

- Estudios realizados con participantes menores de entre 8 a 12 años.
- Estudios realizados sobre personas diagnosticadas con dislexia o TEAp en lectura.
- Ensayos clínicos que verifiquen el efecto de un tratamiento.
- Estudios publicados en revistas indexadas, exclusivamente artículos originales de investigación.

3.4.2 Criterios de exclusión

- Estudios no publicados o en proceso de revisión.
- Estudios con poblaciones fuera del rango de 8 a 12 años.
- Estudios de revisión, descriptivos de corte transversal o longitudinales no experimentales.

Los estudios objetivo del metaanálisis fueron buscados en las siguientes bases de datos: PubMed, Web of Science, Scopus y Google Scholar. Aquí se describe brevemente cada una de ellas:

PubMed: Es una base de datos de acceso gratuito mantenida por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Se centra principalmente en la literatura biomédica y de ciencias de la salud.

Web of Science: Es una plataforma de investigación multidisciplinaria desarrollada por Clarivate Analytics. Proporciona acceso a una amplia gama de revistas científicas, conferencias y citas académicas.

Scopus: Scopus es una base de datos multidisciplinaria de resúmenes y citas de literatura académica y científica. Es mantenido por Elsevier y cubre una amplia gama de disciplinas académicas, incluyendo ciencias, tecnología, medicina, ciencias sociales y más.

Google Scholar: Google Scholar es un motor de búsqueda académica desarrollado por Google. Indexa una variedad de fuentes académicas, incluyendo revistas, tesis, libros y otros recursos.

3.5 Instrumentos

En este apartado se hace explícito el protocolo de revisión PRISMA, utilizado en el presente estudio como conjunto de directrices y recomendaciones que sirvieron en la estandarización de la revisión sistemática y metaanálisis realizado (Page et al., 2021).

3.6 Procedimientos

Mediante la estrategia de búsqueda PICO se realizó una revisión sistemática de los estudios de interés.

Población (P): Niños y adolescentes con diagnóstico de TEAp en lectura.

Intervención (I): Programas de intervención neuropsicológica diseñados para mejorar las habilidades de lectura en niños y adolescentes con TEAp en lectura.

Comparación (C): No se requiere una comparación específica, ya que el objetivo es evaluar la efectividad de los programas de intervención neuropsicológica.

Resultados (O): Mejoras en las habilidades de lectura, comprensión lectora, fluidez de lectura, precisión de lectura y cualquier otro resultado relacionado con la efectividad de los programas de intervención neuropsicológica en TEAp en lectura.

Posteriormente se estableció una estrategia de búsqueda para el uso de operadores booleanos considerando las siguientes palabras clave.

Tabla 2

Vocabulario estructurado

Palabra clave	Sinónimos y palabras similares	Traducción
Programas de intervención neuropsicológica	- Terapias neuropsicológicas - Programas de intervención - Intervenciones neuropsicológicas	- Neuropsychological therapies - Intervention programs - Neuropsychological interventions
Habilidades de lectura	- Competencias de lectura - Destrezas de lectura - Velocidad de lectura - Comprensión de lectura	- Reading competencies - Reading skills - Reading speed - Reading comprehension
Niños	- Adolescentes - Menores - Jóvenes	- Adolescents - Minors - Youth
Trastornos específicos del aprendizaje en lectura	- Dislexia - Problemas de aprendizaje de lectura - Dificultades en la lectura	- Dyslexia - Reading learning problems - Reading difficulties

Nota. Fuente: El autor

Con base a los términos planteados se utilizaron operadores booleanos para una búsqueda sistematizada en las bases de datos de PubMed, Web of Science, Scopus y Google Scholar. Luego se realizó una depuración de todos los artículos encontrados bajo los criterios de inclusión y exclusión descritos anteriormente.

3.7 Análisis de datos

El análisis de datos en una revisión sistemática y un metaanálisis es una parte crucial del proceso para sintetizar la evidencia de múltiples estudios. Aquí se describen brevemente los componentes clave del análisis de datos a utilizar:

Heterogeneidad: La heterogeneidad se refiere a la variabilidad entre los estudios incluidos en un metaanálisis. Puede deberse a diferencias en el diseño del estudio, las poblaciones de estudio, las intervenciones o las mediciones de resultado. La heterogeneidad se evalúa mediante estadísticas como el índice I^2 , que cuantifica la proporción de la variabilidad total que se debe a la heterogeneidad en lugar de al azar. Un valor alto de I^2 indica una alta heterogeneidad entre los estudios, lo que puede influir en la elección del modelo de efectos y la interpretación de los resultados.

Modelo de efectos: El modelo de efectos es una técnica utilizada para combinar los resultados de múltiples estudios en un metaanálisis. Los resultados individuales de cada estudio se representan gráficamente en un gráfico denominado "forest plot". Este gráfico muestra los tamaños del efecto y los intervalos de confianza para cada estudio, lo que permite visualizar la variabilidad entre los estudios y la medida global del efecto. Los modelos de efectos pueden ser de dos tipos principales: de efectos fijos o de efectos aleatorios, y la elección depende de la suposición sobre la homogeneidad de los estudios.

Sesgo en publicación: El sesgo en publicación se refiere a la tendencia de los estudios a publicar resultados positivos o significativos, mientras que los resultados negativos o no significativos se publican con menos frecuencia o no se publican en absoluto. Para evaluar la posibilidad de sesgo en publicación, se utiliza un gráfico conocido como "funnel plot". En este gráfico, se representa la precisión de los estudios (generalmente en el eje horizontal) frente al tamaño del efecto o el valor estadístico (generalmente en el eje vertical). Si no hay sesgo en publicación, los puntos en el gráfico deben distribuirse simétricamente alrededor de una línea vertical. Cualquier asimetría puede sugerir la presencia de sesgo en publicación.

3.8 Consideraciones éticas

El presente estudio mantuvo los estándares éticos de respeto a la originalidad de los estudios, por lo que se utilizó la debida citación de cada texto. Por otra parte, otras consideraciones éticas no fueron incluidas ya que no se trabajó directamente con ningún sujeto de estudio.

IV. RESULTADOS

El diagrama de flujo PRISMA 2020, también conocido como PRISMA Flow Diagram, es una herramienta gráfica crucial que se utiliza en las revisiones sistemáticas y los metaanálisis para representar de manera visual el proceso de selección de estudios a lo largo de la revisión (Page et al., 2021).

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020 para la revisión sistemática

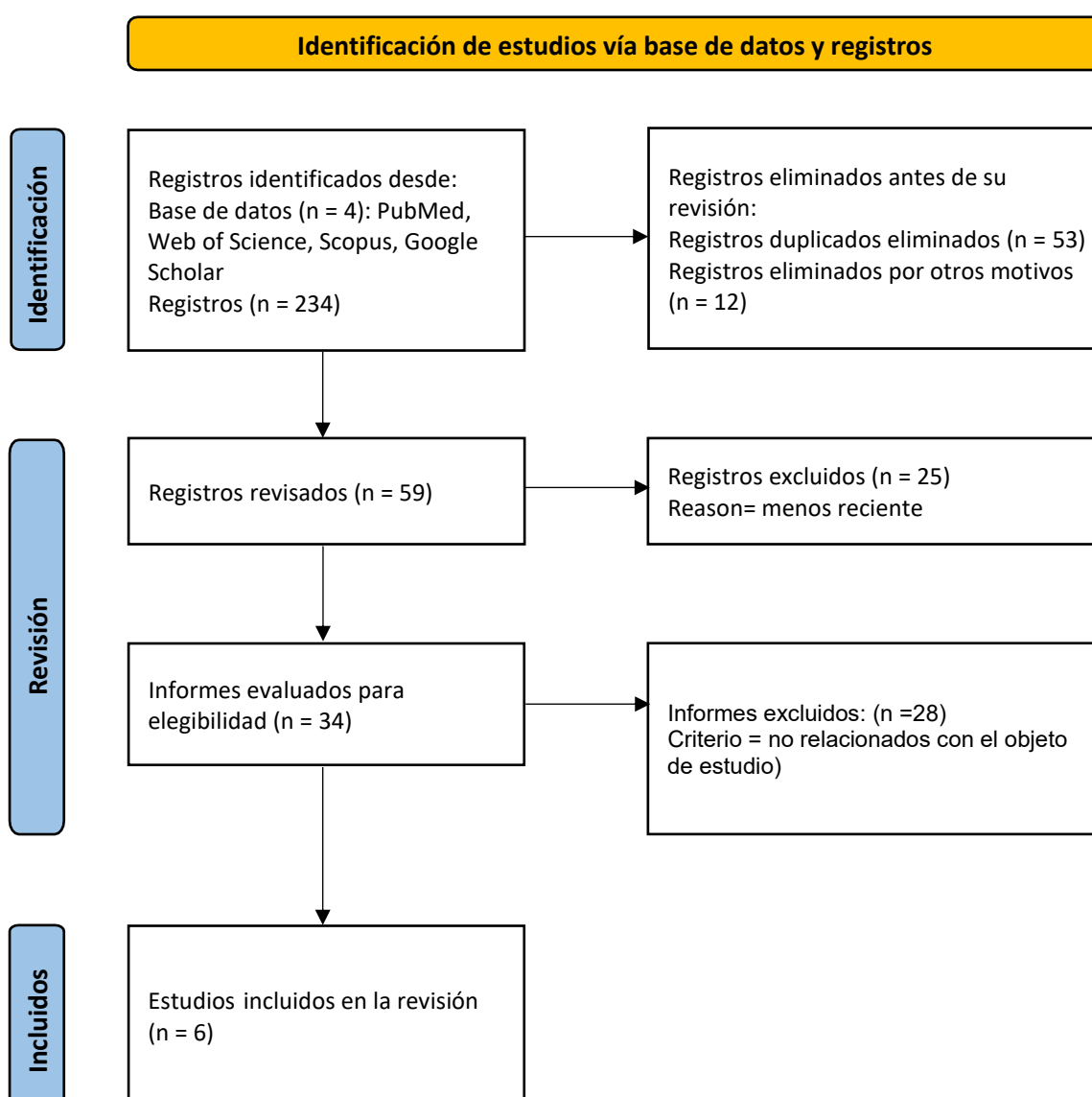


Tabla 3*Estudios utilizados para el cribado de la base de datos*

Autor	Título	Tratamiento	Población	Medición
Vialatte et al. (2023)	Mejorar la precisión de la lectura mediante el entrenamiento de búsqueda visual utilizando símbolos	Búsqueda visual utilizando símbolos	Tres grupos de sexo femenino	Precisión de lectura
Caldani et al. (2021)	El entrenamiento vestibular y cognitivo corto mejora la fluidez en la lectura oral en niños con dislexia	Entrenamiento vestibular y cognitivo	Dos grupos de sexo masculino y femenino	Lectura de palabras
Lorusso et al. (2022)	Intervención neuropsicológica remota para la dislexia del desarrollo con la plataforma Tachidino: sin reducción de la eficacia para niños mayores ni para niños con discapacidades más graves	Software de entrenamiento TACHIDINO	Seis grupos de sexo masculino	- Precisión de lectura - Velocidad de lectura
Zorzi et al. (2012)	El espaciado entre letras extragrande mejora la lectura en personas con dislexia	Espaciado extragrande entre letras	Tres grupos de sexo no reportado	- Lectura de palabras - Precisión de lectura - Velocidad de lectura
Lorusso et al. (2011)	Tratamiento neuropsicológico de la dislexia: ¿Importa el tipo de tratamiento?	- Presentación lateral estándar - Presentación lateral aleatoria - Presentación central (taquistoscópica) - Presentación central, tiempo fijo - Presentación lateral invertida - Estimulación solo del hemisferio derecho	Veinticuatro grupos de sexo masculino y femenino	- Precisión de lectura - Velocidad de lectura - Memoria y consciencia fonémica
Salgado et al. (2008)	Programa de remediación fonológica en estudiantes con dislexia del desarrollo	Programa de remediación fonológica	Dos grupos de sexo masculino y femenino	Lectura de palabras Velocidad de lectura

Nota. Fuente: El autor

El estudio de Lorusso et al. (2011) somete a ensayo clínico seis diferentes tipos de tratamientos, debido a esto se consideró desde la base de datos 11 diferentes tipos de tratamientos para realizar los análisis respectivos en el meta análisis, a su vez para resolver los objetivos específicos se debe aclarar que algunos de estos tratamientos fueron sometidos a prueba para diferentes tipos de medición relacionadas a la mejora de habilidades de lectura en menores diagnosticados con TEAp, la base de datos se encuentra en el Anexo C.

4.1 Resultados relacionados al objetivo general

Tabla 4

Modelo de Efectos Aleatorios

(k = 40)	Estimate	SE	Z	p	CI Límite Inferior	CI Límite Superior
Intercept	-0.0274	0.112	-0.244	0.807	-0.247	0.192

Nota. Estimador Tau²: Máxima Verosimilitud Restringida

En el contexto de un modelo de efectos aleatorios para evaluar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces en niños con TEAp en lectura, se estimó que la intercepción tenía un valor de -0.0274, con un error estándar de 0.112. Sin embargo, el valor Z, que evalúa la significancia estadística del efecto, fue -0.244, y el valor p asociado fue 0.807, lo que indica que no hay evidencia estadística significativa de un efecto en los estudios. Además, el intervalo de confianza del 95% para la intercepción varía desde -0.247 hasta 0.192, lo que incluye el valor cero. En conjunto, estos resultados sugieren que el efecto estimado no es estadísticamente significativo, y no se encontró una diferencia sustancial en los estudios analizados.

Tabla 5

Estadísticas de heterogeneidad

Tau	Tau ²	I ²	H ²	R ²	df	Q	p
0.598	0.3573	74.21%	3.877	.	39	146.402	<.001

En total, se incluyeron k=40 estudios en el análisis. Las diferencias medias estandarizadas observadas oscilaron entre -2.4240 y 0.8583, con la mayoría de las

estimaciones siendo positivas (62%). La diferencia media estandarizada promedio estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = -0.0274$ (IC del 95%: -0.2468 a 0.1921). Por lo tanto, el resultado promedio no difirió significativamente de cero ($z = -0.2443$, $p = 0.8070$). Según la prueba Q, los resultados reales parecen ser heterogéneos ($Q(39) = 146.4020$, $p < 0.0001$, $\tau^2 = 0.3573$, $I^2 = 74.2054\%$). Un intervalo de predicción del 95% para los resultados reales se sitúa entre -1.2192 y 1.1645. Por lo tanto, aunque se estima que el resultado promedio es negativo, en algunos estudios el resultado real podría ser positivo. Un examen de los residuos estandarizados reveló que ninguno de los estudios tenía un valor mayor que ± 3.2272 , por lo que no hubo indicios de valores atípicos en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, varios estudios (entrenamiento vestibular y cognitivo.2; Espaciado extragrande entreletras.1; Espaciado extragrande entreletras.2; Programa de remediación fonológica.2) podrían considerarse como excesivamente influyentes. Ni la prueba de correlación de rangos ni la prueba de regresión indicaron ninguna asimetría en el gráfico de embudo ($p = 0.1108$ y $p = 0.0888$, respectivamente).

Figura 2

Gráfico de Bosque

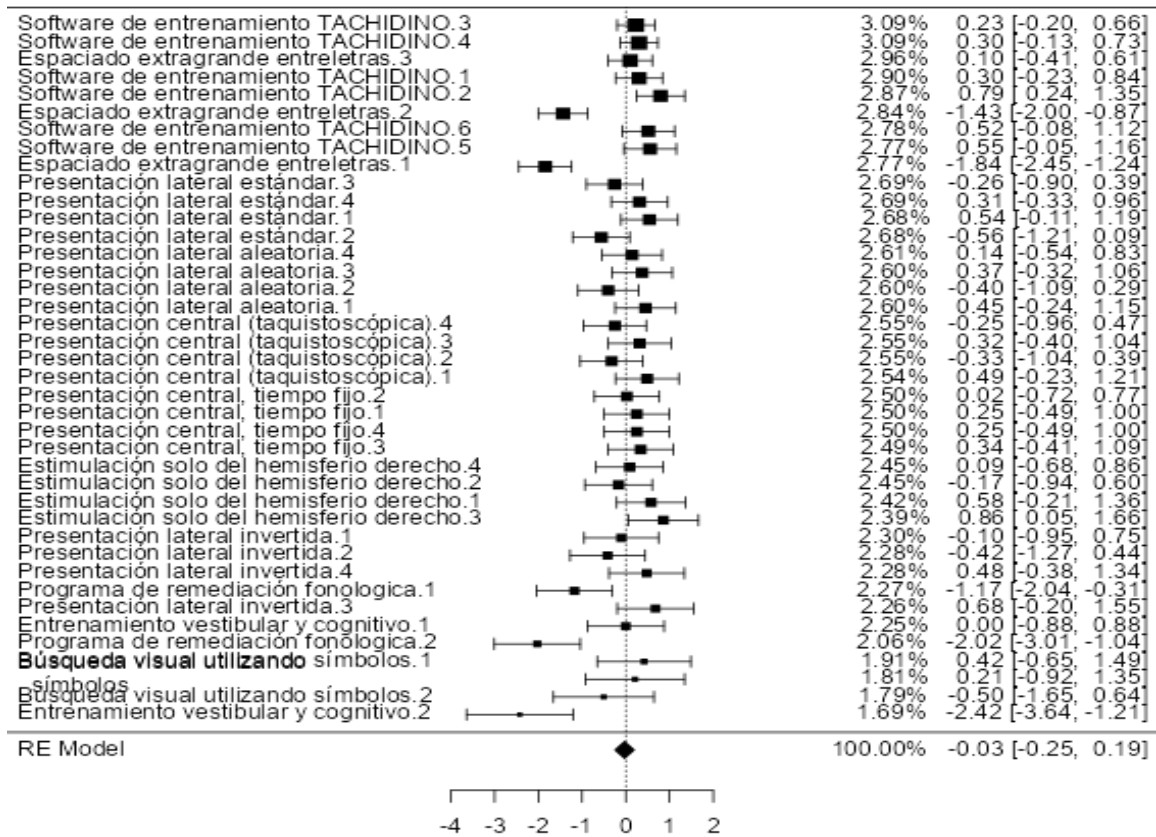


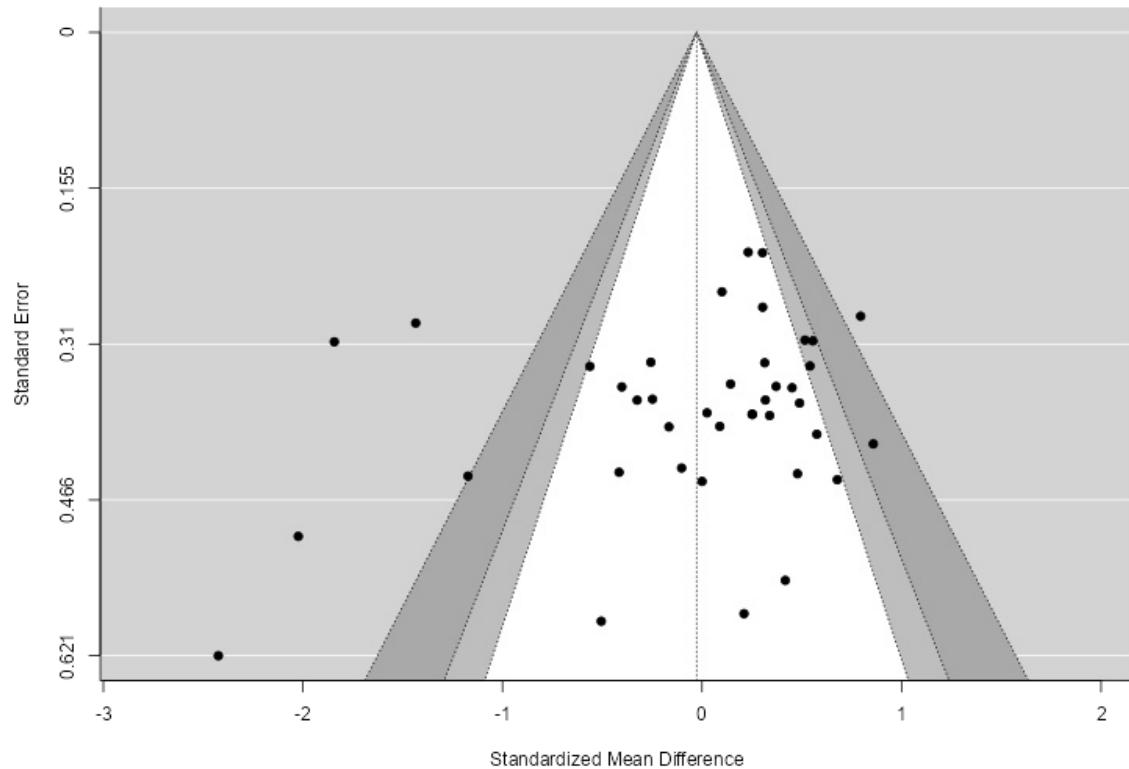
Tabla 6

Evaluación de Sesgo de Publicación

Nombre de la Prueba	Valor	p
Fail-Safe N	0	0.397
Correlación de Rango de Begg y Mazumdar	-0.177	0.111
Regresión de Egger	-1.702	0.089
Número de Estudios de Trim and Fill	0	.

Nota: Cálculo de Fail-Safe N utilizando el Enfoque de Rosenthal.

En general, de acuerdo con las pruebas mostradas, no se encuentra una fuerte evidencia de sesgo de publicación en el estudio. En la "Regresión de Egger," el valor negativo de -1.702 podría indicar sesgo de publicación, aunque el valor p de 0.089 no es concluyente.

Figura 3*Gráfico de embudo*

4.2. Resultados relacionados a los objetivos específicos

4.2.1. Lectura de palabras

Tabla 7*Modelo de Efectos Aleatorios*

(k = 4)	Estimate	SE	Z	p	CI Límite Inferior	CI Límite Superior
Intercept	-0.797	0.564	-1.41	0.158	-1.902	0.309

Nota. Estimador Tau²: Máxima Verosimilitud Restringida

Los resultados de este modelo de efectos aleatorios que incluye 40 estudios sobre tratamientos neuropsicológicos para mejorar la lectura de palabras indican que, en promedio, estos tratamientos no muestran un efecto significativo, ya que el valor estimado de la intercepción es negativo (-0.797) y el valor p asociado es 0.158, lo que no alcanza el nivel de significancia de 0.05. Sin embargo, dado el error estándar relativamente alto y la amplitud del intervalo de confianza del 95%, se debe considerar la variabilidad entre los estudios y la

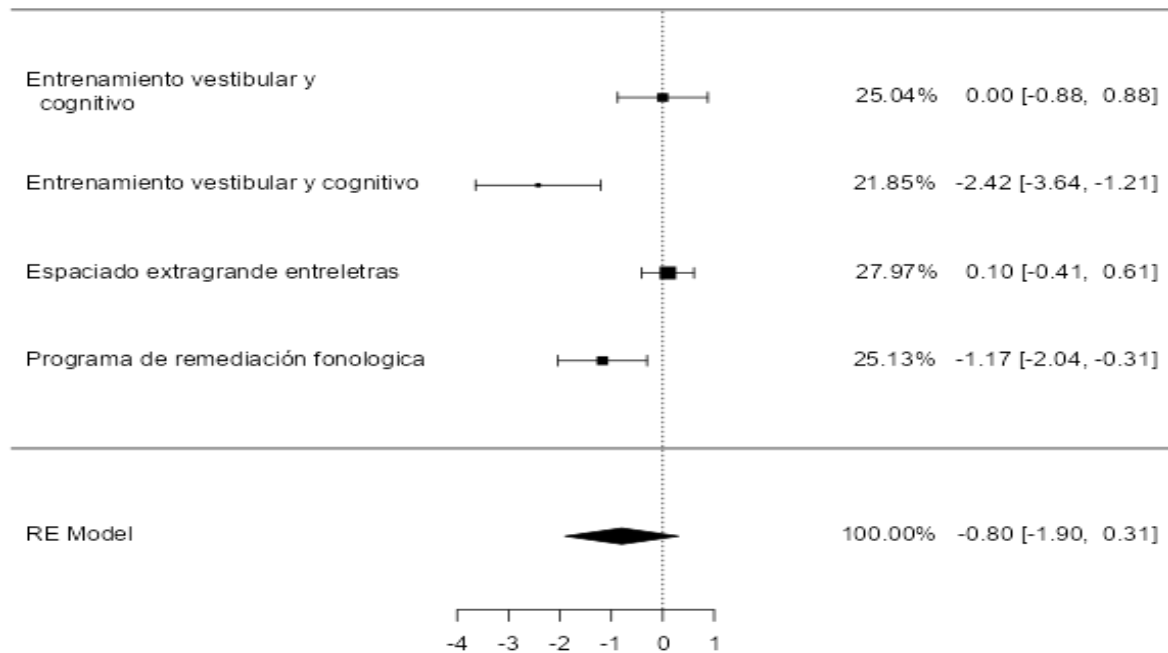
posibilidad de que el efecto real varíe. En resumen, los resultados sugieren que la efectividad de los tratamientos neuropsicológicos para mejorar la lectura de palabras no es concluyente, y se requiere un análisis más detallado y consideración de la variabilidad en los datos.

Tabla 8

Estadísticas de heterogeneidad

Tau	Tau²	I²	H²	R²	df	Q	p
1.035	1.0709	86.20%	7.247	.	3	18.227	<.001

En total, se incluyeron $k=4$ estudios en el análisis. Las diferencias medias estandarizadas observadas variaron desde -2.4240 hasta 0.0999, con la mayoría de las estimaciones siendo negativas (50%). La diferencia media estandarizada promedio estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = -0.7965$ (IC del 95%: -1.9022 a 0.3092). Por lo tanto, el resultado promedio no difirió significativamente de cero ($z = -1.4119$, $p = 0.1580$). Según la prueba Q, los resultados verdaderos parecen ser heterogéneos ($Q(3) = 18.2271$, $p = 0.0004$, $\tau^2 = 1.0709$, $I^2 = 86.2012\%$). Un intervalo de predicción del 95% para los resultados reales se sitúa entre -3.1066 y 1.5136. Por lo tanto, aunque el resultado promedio se estima como negativo, en algunos estudios, el resultado real podría ser positivo. Un examen de los residuos estandarizados reveló que ninguno de los estudios tenía un valor mayor que ± 2.4977 , lo que sugiere que no hay indicios de valores atípicos en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse excesivamente influyente. La prueba de regresión indicó asimetría en el gráfico de embudo ($p = 0.0263$), pero no la prueba de correlación de rangos ($p = 0.3333$).

Figura 4*Gráfico de Bosque***Tabla 9***Evaluación de Sesgo de Publicación*

Nombre de la Prueba	Valor	p
Fail-Safe N	11	0.001
Correlación de Rango de Begg y Mazumdar	-0.667	0.333
Regresión de Egger	-2.222	0.026
Número de Estudios de Trim and Fill	0	.

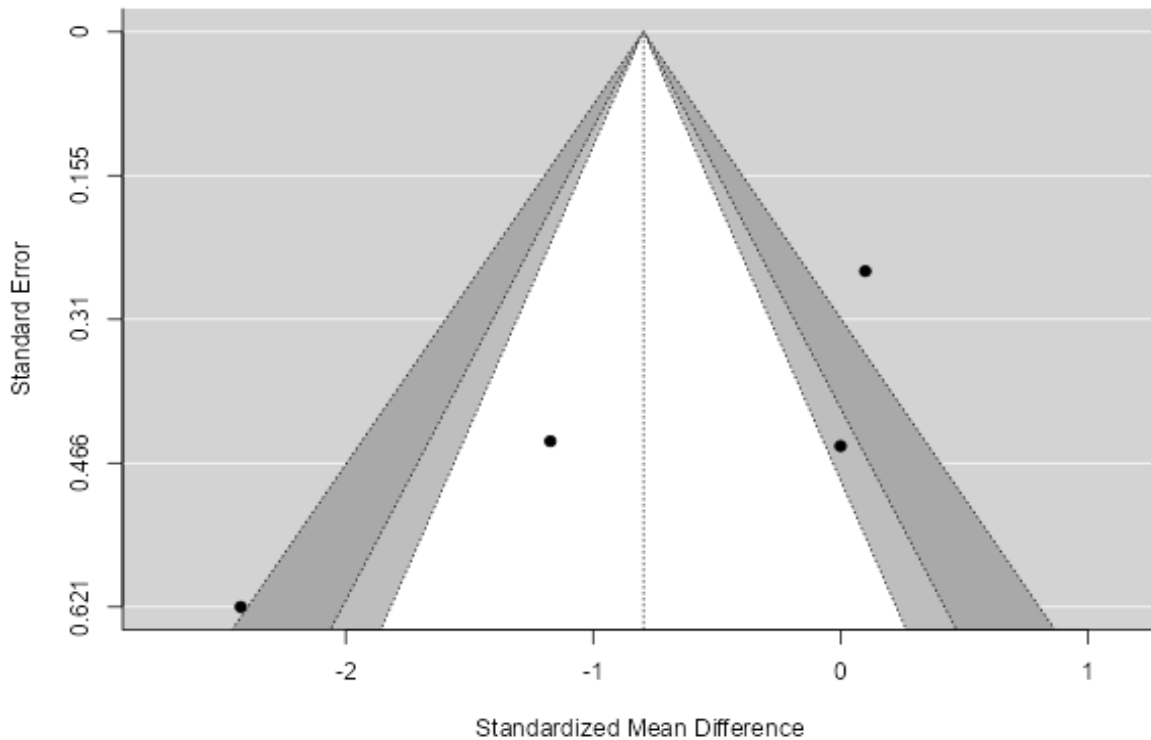
Nota: Cálculo de Fail-Safe N utilizando el Enfoque de Rosenthal.

Los resultados de la evaluación de sesgo de publicación en el estudio indican la presencia de indicios de sesgo en algunos aspectos. El valor del Fail-Safe N, que sugiere cuántos estudios no publicados serían necesarios para que los resultados pierdan su significación estadística, es bajo (11), lo que apunta a la posibilidad de sesgo. La regresión de Egger también muestra evidencia de sesgo (valor $p = 0.026$), indicando que la magnitud de los efectos podría estar relacionada con la precisión de los estudios. Sin embargo, la correlación de Begg y Mazumdar no sugiere asimetría en la distribución de los estudios (valor $p = 0.333$). En resumen, los resultados sugieren que podría haber sesgo de publicación

en el estudio, lo que subraya la importancia de considerar y abordar adecuadamente este sesgo al interpretar los hallazgos del metaanálisis.

Figura 5

Gráfico de embudo



4.2.2. Memoria y consciencia fonémica

Tabla 10

Modelo de Efectos Aleatorios

(k = 12)	Estimate	SE	Z	p	CI Límite Inferior	CI Límite Superior
Intercept	0.242	0.108	2.25	0.025	0.031	0.453

Nota. Estimador Tau²: Máxima Verosimilitud Restringida

Los resultados de este metaanálisis que incluye 12 estudios sobre tratamientos para mejorar la memoria y la consciencia fonémica son alentadores. El valor estimado de la intercepción es 0.242, lo que sugiere un efecto positivo promedio de estos tratamientos en la mejora de las capacidades de memoria y consciencia fonémica en la población estudiada. Además, el valor p asociado es 0.025, lo que indica una significación estadística, respaldando

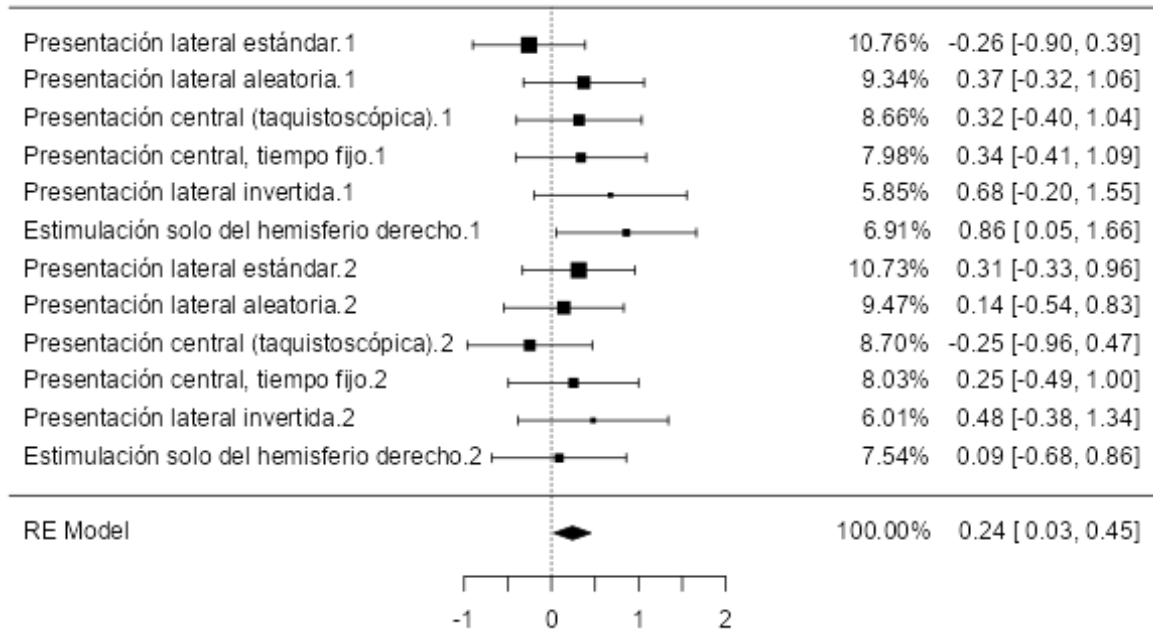
la efectividad de estos tratamientos. El intervalo de confianza del 95% (0.031 a 0.453) apoya aún más esta conclusión, indicando que el valor verdadero del efecto se encuentra dentro de este rango con alta confianza. En resumen, estos resultados respaldan la idea de que los tratamientos dirigidos a mejorar la memoria y la conciencia fonémica son efectivos en la población de estudio, con un efecto positivo y estadísticamente significativo.

Tabla 11

Estadísticas de heterogeneidad

Tau	Tau²	I²	H²	R²	df	Q	p
0.735	0.709	56.80%	8.427	.	11	8.133	0.001

Un total de $k=12$ estudios se incluyeron en el análisis. Las diferencias medias estandarizadas observadas variaron desde -0.2566 hasta 0.8583, con la mayoría de las estimaciones siendo positivas (83%). La diferencia media estandarizada promedio estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = 0.2420$ (IC del 95%: 0.0308 a 0.4533). Por lo tanto, el resultado promedio difirió significativamente de cero ($z = 2.2454$, $p = 0.0247$). Según la prueba Q, no hubo una cantidad significativa de heterogeneidad en los resultados verdaderos ($Q(11) = 8.1335$, $p = 0.7013$, $\tau^2 = 0.0000$, $I^2 = 0.0000\%$). Un examen de los residuos estandarizados reveló que ninguno de los estudios tenía un valor mayor que ± 2.8653 y, por lo tanto, no hubo indicios de valores atípicos en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse excesivamente influyente. La prueba de correlación de rangos indicó asimetría en el gráfico de embudo ($p = 0.0447$), pero no la prueba de regresión ($p = 0.0839$).

Figura 6*Gráfico de Bosque***Tabla 12***Evaluación de Sesgo de Publicación*

Nombre de la Prueba	Valor	p
Fail-Safe N	14	0.008
Correlación de Rango de Begg y Mazumdar	0.455	0.045
Regresión de Egger	1.729	0.084
Número de Estudios de Trim and Fill	3	.

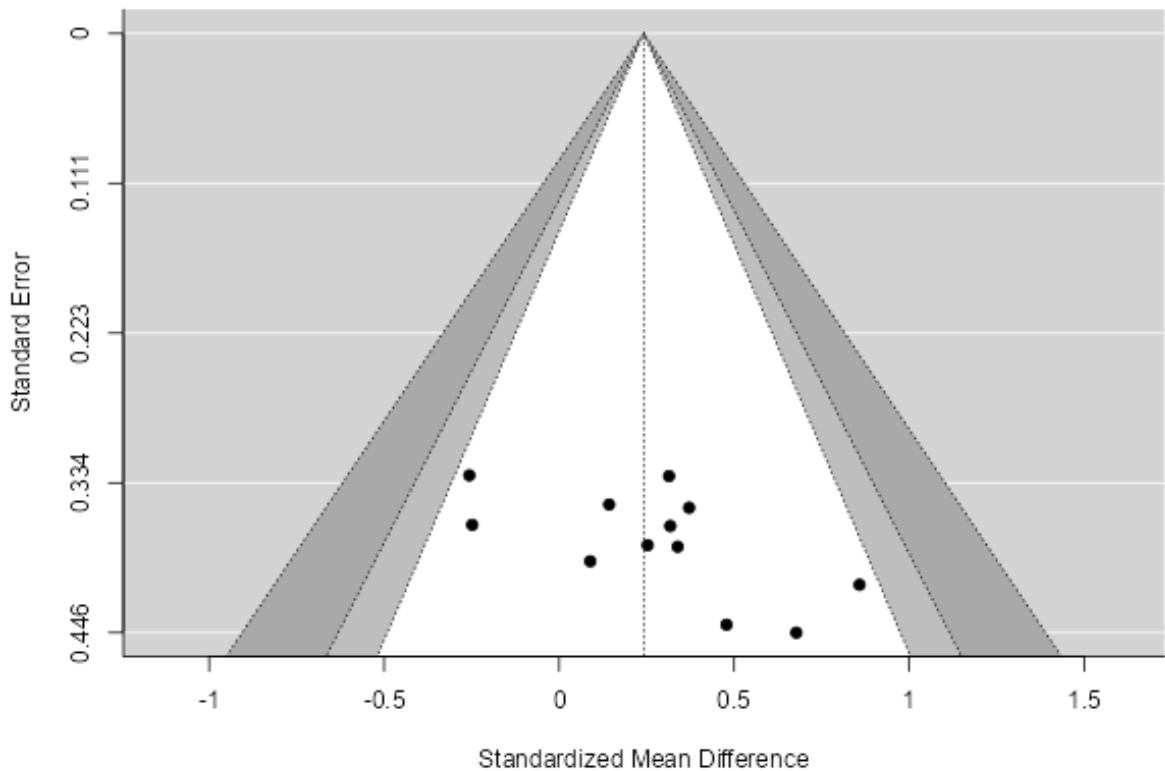
Nota: Cálculo de Fail-Safe N utilizando el Enfoque de Rosenthal.

En la evaluación de sesgo de publicación en el estudio, se observan ciertos indicios de posible sesgo. El valor del Fail-Safe N es 14, lo que indica que serían necesarios 14 estudios adicionales no publicados que no muestren efecto o efecto nulo para que los resultados del estudio pierdan significación estadística, lo que sugiere cierta robustez de los hallazgos. La correlación de Begg y Mazumdar muestra una correlación positiva entre el tamaño de los estudios y sus clasificaciones, lo que podría indicar asimetría en la distribución de los estudios y posibles sesgos de publicación. El valor p de la regresión de Egger no es extremadamente bajo, pero sugiere cierta evidencia de sesgo de publicación. Además, se realizaron ajustes utilizando la técnica de Trim and Fill en tres estudios para corregir posibles

sesgos. En resumen, aunque los resultados apuntan a posibles indicios de sesgo de publicación, la presencia y magnitud del sesgo requieren una evaluación más detallada y consideración en la interpretación de los resultados del metaanálisis.

Figura 7

Gráfico de embudo



4.2.3. Precisión de la lectura

Tabla 13

Modelo de Efectos Aleatorios

(k = 13)	Estimate	SE	Z	p	CI Límite Inferior	CI Límite Superior
Intercept	0.203	0.181	1.12	0.003	-0.152	0.558

Nota. Estimador Tau²: Máxima Verosimilitud Restringida

En el modelo de efectos aleatorios que incluye 40 estudios, se estima un valor de intercepción (Intercept) de 0.203, con un error estándar (SE) de 0.181. El valor Z es 1.12 y el valor p asociado es 0.003, lo que indica una significación estadística. El intervalo de confianza del 95% (CI Límite Inferior a CI Límite Superior) varía desde -0.152 a 0.558. Esto

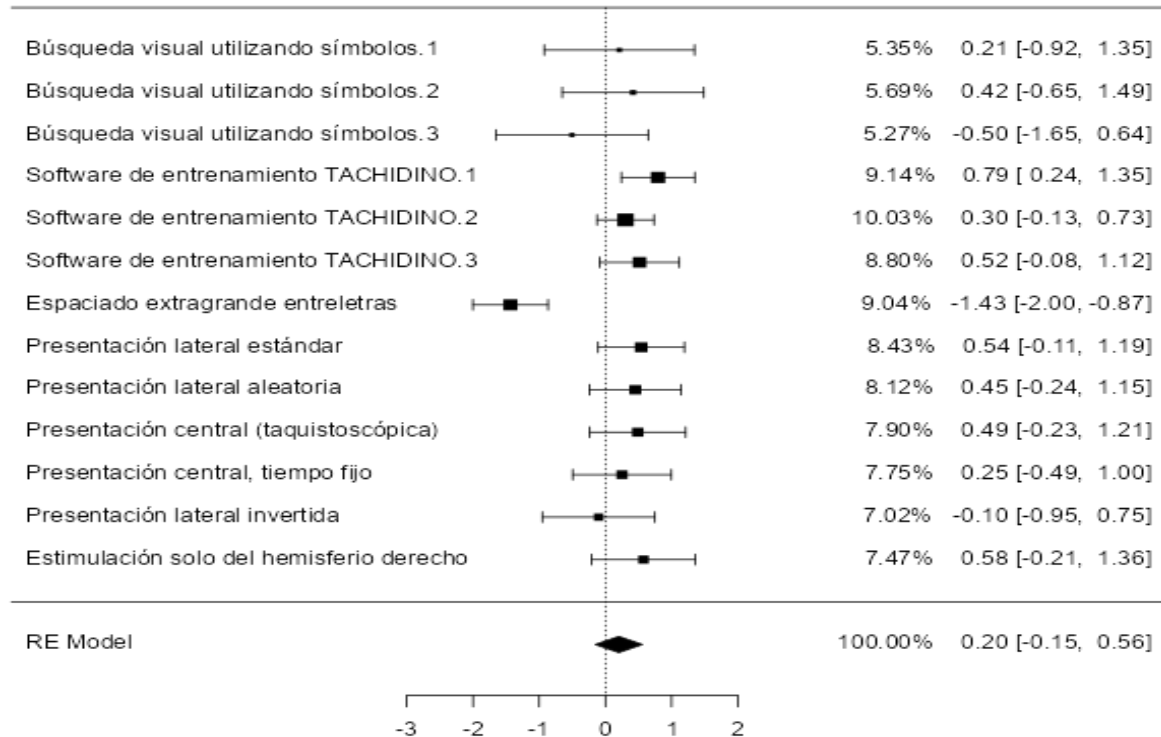
sugiere que el valor verdadero del efecto se encuentra dentro de este rango con un nivel de confianza del 95%. En resumen, el modelo de efectos aleatorios indica que existe un efecto significativo con un valor positivo estimado en el tratamiento, lo que sugiere un impacto positivo de la intervención en los 40 estudios incluidos en el análisis.

Tabla 14

Estadísticas de heterogeneidad

Tau	Tau²	I²	H²	R²	df	Q	p
0.529	0.2795	69.31%	3.258	.	12	42.749	<.001

Un total de k=13 estudios se incluyeron en el análisis. Las diferencias medias estandarizadas observadas variaron desde -1.4348 hasta 0.7949, con la mayoría de las estimaciones siendo positivas (77%). La diferencia media estandarizada promedio estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = 0.2031$ (IC del 95%: -0.1521 a 0.5584). Por lo tanto, el resultado promedio no difirió significativamente de cero ($z = 1.1206$, $p = 0.2625$). Según la prueba Q, los resultados verdaderos parecen ser heterogéneos ($Q(12) = 42.7489$, $p < 0.0001$, $\tau^2 = 0.2795$, $I^2 = 69.3054\%$). Un intervalo de predicción del 95% para los resultados verdaderos se sitúa entre -0.8923 y 1.2985. Por lo tanto, aunque se estima que el resultado promedio es positivo, en algunos estudios el resultado verdadero podría ser negativo. Un examen de los residuos estandarizados reveló que un estudio (Espaciado extragrande entre letras) tenía un valor mayor que ± 2.8905 y podría considerarse un posible valor atípico en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, un estudio (Espaciado extragrande entre letras) podría considerarse excesivamente influyente. Ni la prueba de correlación de rangos ni la prueba de regresión indicaron asimetría en el gráfico de embudo ($p = 0.0573$ y $p = 0.8400$, respectivamente).

Figura 8*Gráfico de Bosque***Tabla 15***Evaluación de Sesgo de Publicación*

Nombre de la Prueba	Valor	p
Fail-Safe N	7	0.022
Correlación de Rango de Begg y Mazumdar	-0.41	0.057
Regresión de Egger	-0.202	0.84
Número de Estudios de Trim and Fill	0	.

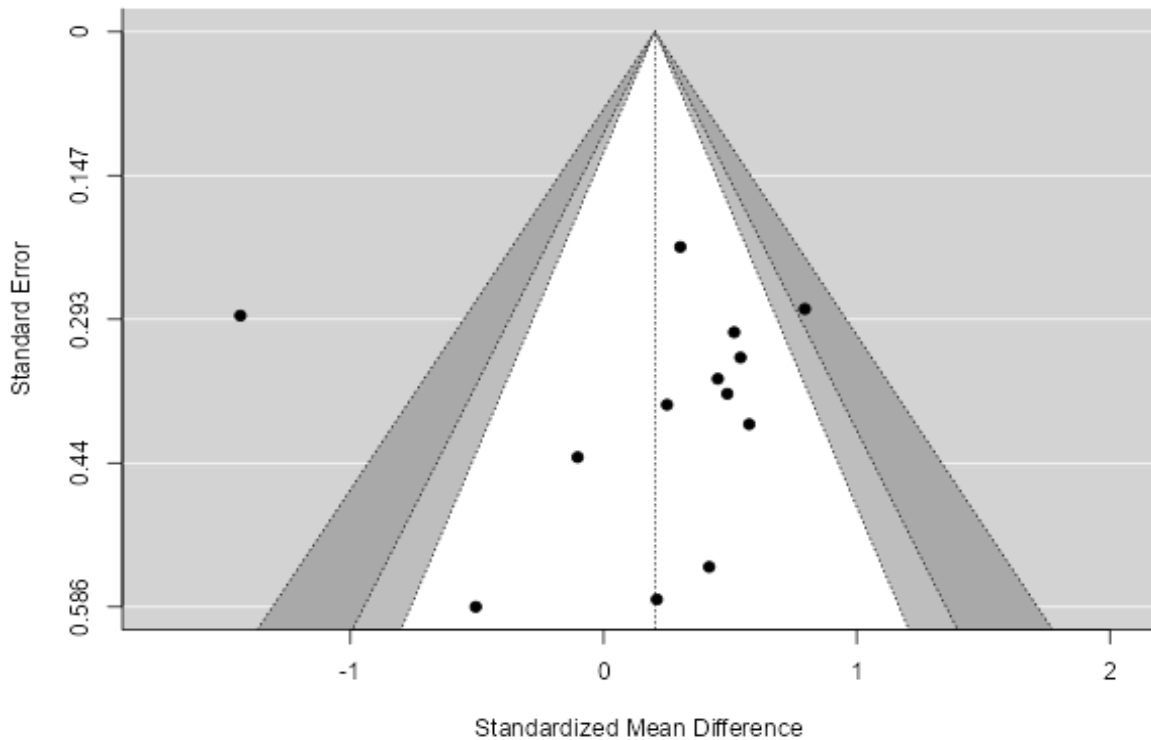
Nota: Cálculo de Fail-Safe N utilizando el Enfoque de Rosenthal.

La evaluación de sesgo de publicación en el estudio arroja resultados mixtos. El valor del Fail-Safe N es 7, indicando que serían necesarios 7 estudios no publicados para que los resultados pierdan significación estadística, lo que sugiere cierta robustez en los hallazgos. Sin embargo, la correlación de Begg y Mazumdar muestra una correlación negativa entre el tamaño de los estudios y sus clasificaciones, lo que podría señalar posibles sesgos de publicación, aunque el valor p no es muy bajo. La regresión de Egger, por otro lado, indica un valor negativo, pero el valor p no es significativo. No se realizaron ajustes mediante la

técnica de Trim and Fill. En conjunto, los resultados sugieren cierta incertidumbre con respecto al sesgo de publicación en el estudio, lo que subraya la importancia de considerar cuidadosamente la interpretación de los resultados del metaanálisis.

Figura 9

Gráfico de embudo



4.2.4. Velocidad de lectura

Tabla 16

Modelo de Efectos Aleatorios

(k = 11)	Estimate	SE	Z	p	CI Límite Inferior	CI Límite Superior
Intercept	-0.387	0.243	-1.6	0.111	-0.863	0.089

Nota. Estimador Tau²: Máxima Verosimilitud Restringida

En el modelo de efectos aleatorios que incluye 11 estudios, el valor estimado de la intercepción (Intercept) es -0.387, con un error estándar (SE) de 0.243. El valor Z es -1.6 y el valor p asociado es 0.111, lo que indica que el valor estimado de la intercepción no difiere significativamente de cero. El intervalo de confianza del 95% (CI Límite Inferior a CI Límite Superior) varía desde -0.863 a 0.089. En resumen, el modelo de efectos aleatorios sugiere

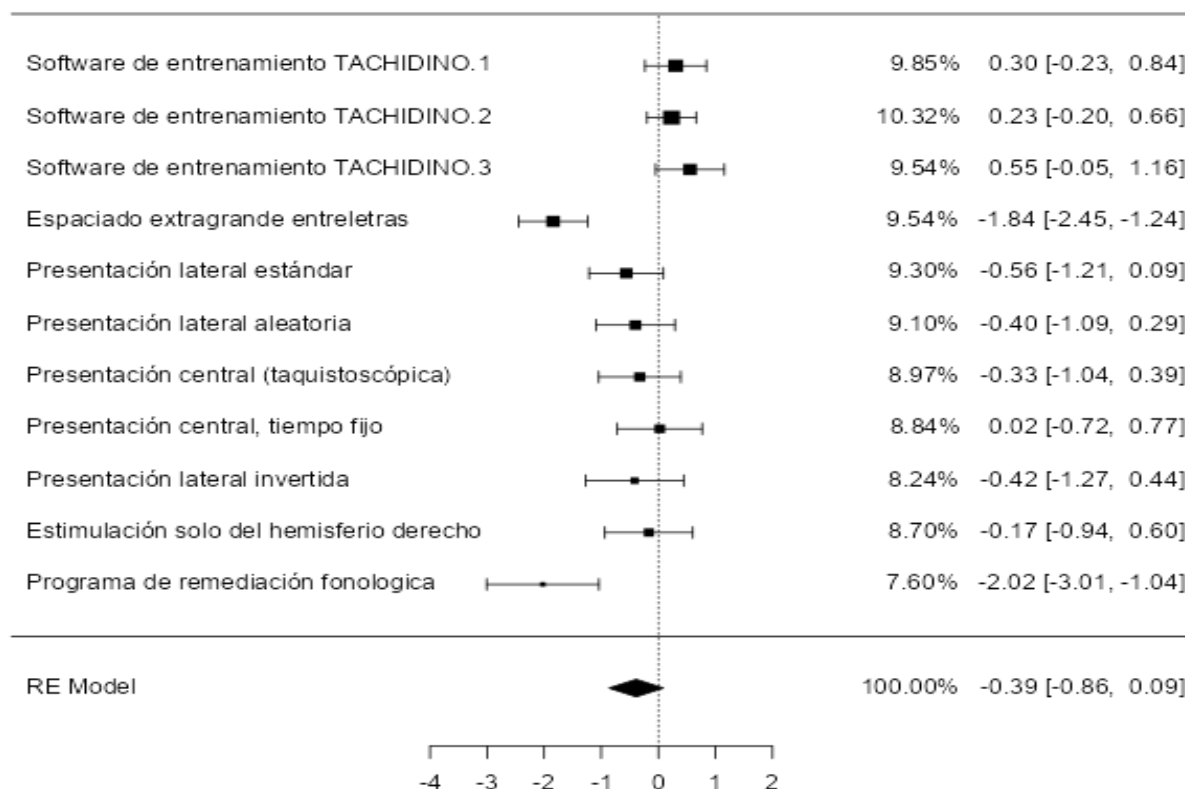
que el efecto estimado en estos 11 estudios no es estadísticamente significativo y no difiere de cero.

Tabla 17

Estadísticas de heterogeneidad

Tau	Tau²	I²	H²	R²	df	Q	p
0.723	0.5231	82.64%	5.762	.	10	56.803	<.001

Se incluyeron un total de 11 estudios en el análisis. Las diferencias medias estandarizadas observadas variaron desde -2.0235 hasta 0.5549, y la mayoría de las estimaciones fueron negativas (64%). La diferencia media estandarizada promedio estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = -0.3872$ (IC del 95%: -0.8630 a 0.0886). Por lo tanto, el resultado promedio no difirió significativamente de cero ($z = -1.5950$, $p = 0.1107$). Según la prueba Q, los resultados verdaderos parecen ser heterogéneos ($Q(10) = 56.8028$, $p < 0.0001$, $\tau^2 = 0.5231$, $I^2 = 82.6436\%$). Un intervalo de predicción del 95% para los resultados verdaderos se sitúa entre -1.8825 y 1.1081. Por lo tanto, aunque se estima que el resultado promedio es negativo, en algunos estudios el resultado verdadero podría ser positivo. Un examen de los residuos estandarizados reveló que ninguno de los estudios tenía un valor mayor que ± 2.8376 , por lo que no hubo indicios de valores atípicos en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse excesivamente influyente. Tanto la prueba de correlación de rangos como la prueba de regresión no indicaron asimetría en el gráfico de embudo ($p = 0.2830$ y $p = 0.0860$, respectivamente).

Figura 10*Gráfico de Bosque***Tabla 18***Evaluación de Sesgo de Publicación*

Nombre de la Prueba	Valor	p
Fail-Safe N	35	< .001
Correlación de Rango de Begg y Mazumdar	-0.273	0.283
Regresión de Egger	-1.717	0.086
Número de Estudios de Trim and Fill	0	.

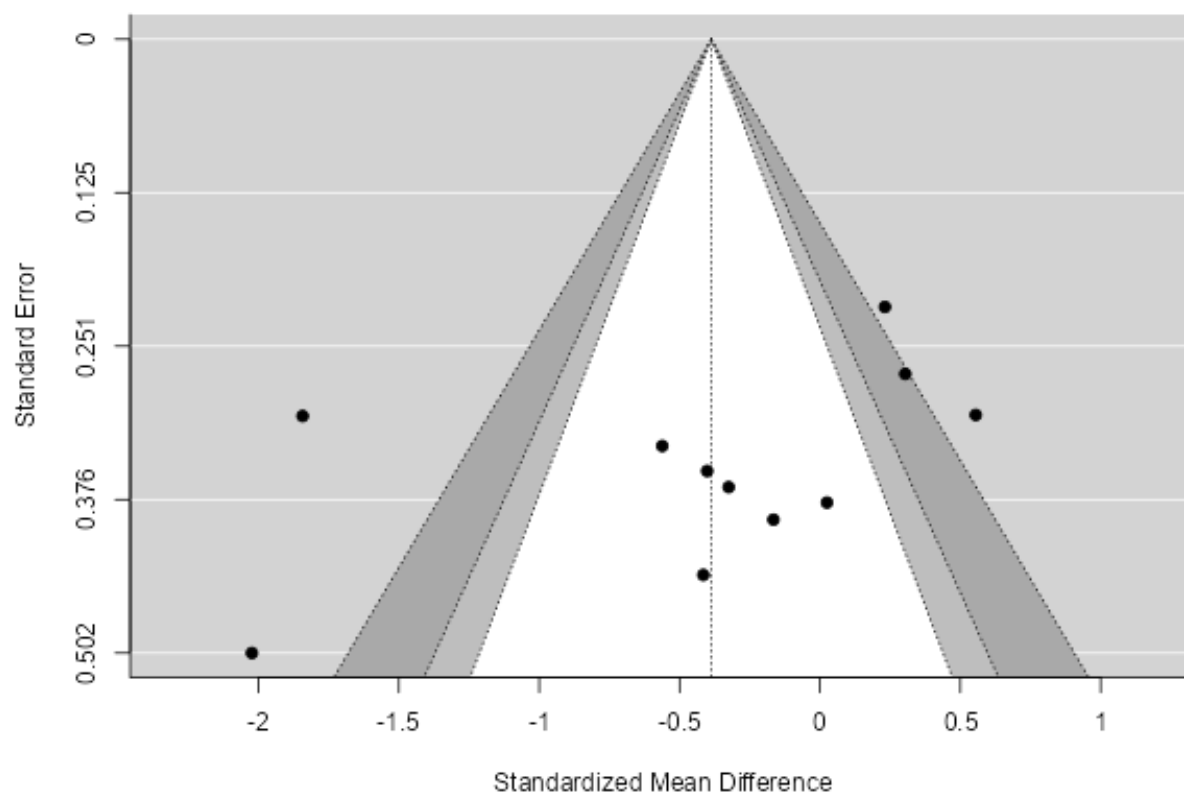
Nota: Cálculo de Fail-Safe N utilizando el Enfoque de Rosenthal.

La evaluación de sesgo de publicación en el estudio arroja resultados mixtos. El valor del Fail-Safe N es 35, lo que indica que serían necesarios 35 estudios adicionales no publicados que no muestren efecto o efecto nulo para que los resultados del estudio pierdan significación estadística, lo que sugiere una alta robustez de los hallazgos. Sin embargo, la regresión de Egger muestra un valor de -1.717, y aunque el valor p asociado no es extremadamente bajo, sugiere cierta evidencia de posible sesgo de publicación. La correlación de Begg y Mazumdar no muestra evidencia de asimetría en la distribución de los estudios, ya que su valor p es 0.283.

Además, no se realizaron ajustes mediante la técnica de Trim and Fill. En conjunto, estos resultados sugieren que, aunque existe una alta robustez en los hallazgos, la presencia de cierto sesgo de publicación no puede ser descartada por completo, se debe tener en cuenta la interpretación de los resultados del metaanálisis.

Figura 11

Gráfico de embudo



V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los antecedentes revisados por Chiesa et al. (2010), Galuschka et al. (2014), Scammacca et al. (2015), Peijnenborgh et al. (2015), y Grigorenko et al. (2020) proporcionan información sobre la efectividad de diferentes intervenciones y enfoques en el ámbito del aprendizaje y la lectura, aunque con ciertas dificultades en algunos casos. Por otra parte, los resultados del metaanálisis presentado en la tabla 4 indican que, en el conjunto de estudios analizados, no se encontró una diferencia sustancial en los efectos de los programas de intervención neuropsicológica en niños con TEAp en lectura. Esto podría deberse a ciertas limitaciones metodológicas y también a algunos resultados negativos encontrados en algunos estudios (Chiesa et al., 2010).

A su vez, la tabla 5 muestra que los resultados de los estudios incluidos en el análisis son heterogéneos. Esto significa que existe variabilidad significativa entre los efectos observados en los diferentes estudios. Esto podría deberse a diferencias en el diseño de los estudios, la duración del programa, las poblaciones de pacientes, entre otros factores. Algo similar que se encontró en el estudio de Galuschka et al. (2014)

Los resultados de la evaluación de sesgo de publicación en la tabla 6 indican que no se encuentra una fuerte evidencia de sesgo de publicación en el estudio. Aunque la "Regresión de Egger" muestra un valor negativo, el valor p no es concluyente, lo que sugiere que el sesgo de publicación no es una preocupación importante en este análisis.

Scammacca et al. (2015) menciona que los efectos medios para los grupos de estudios de 1980–2004 y 2005–2011 fueron diferentes en un grado estadísticamente significativo. Esto puede tener implicaciones en la variabilidad observada en el análisis de efectos.

En resumen, los resultados del análisis de efectos no respaldan una diferencia sustancial en la efectividad de los programas de intervención neuropsicológica en niños con TEAp en lectura en el conjunto de estudios analizados. La heterogeneidad entre los estudios y los

cambios en el tiempo pueden influir en la variabilidad de los resultados. Sin embargo, es importante destacar que la falta de efectos significativos en este análisis no necesariamente significa que estas intervenciones no sean efectivas en situaciones específicas. La investigación futura podría beneficiarse de diseños de estudio más rigurosos y de la consideración de factores que podrían influir en los resultados.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Los resultados sugieren que la evidencia disponible en este análisis no respalda la efectividad general de los programas de intervención neuropsicológica en el conjunto de estudios examinados.

6.2. Los resultados sugieren que la efectividad de los tratamientos neuropsicológicos para mejorar la lectura de palabras en niños con TEAp en lectura no es concluyente. La heterogeneidad en los resultados y la presencia de indicios de sesgo de publicación enfatizan la necesidad de realizar una revisión más detallada y considerar la variabilidad en los datos.

6.3. Los resultados respaldan la efectividad de los tratamientos destinados a mejorar la memoria y la conciencia fonémica en la población estudiada, con un efecto positivo y estadísticamente significativo.

6.4. El análisis indicó que la intervención tiene un efecto positivo significativo en la precisión de la lectura en los estudios analizados. Sin embargo, la heterogeneidad y la evaluación de sesgo de publicación plantean la necesidad de interpretar estos resultados con precaución y considerar posibles fuentes de variabilidad entre los estudios.

6.5. El análisis de los efectos en la velocidad de lectura en niños con TEAp en lectura no muestra diferencias significativas como resultado de las intervenciones neuropsicológicas.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. La heterogeneidad observada y la posibilidad de sesgo de publicación plantean la necesidad de realizar investigaciones adicionales y rigurosas en este campo para comprender mejor los factores que pueden influir en la efectividad de estos programas y proporcionar evidencia más sólida en el futuro.
- 7.2. Se requiere una evaluación más rigurosa de la literatura publicada y una consideración cuidadosa de los factores que podrían influir en la efectividad de estos tratamientos.
- 7.3. La presencia de posibles sesgos de publicación resalta la importancia de una evaluación más detallada y la consideración de estos factores en la interpretación de los resultados del metaanálisis.
- 7.4. Se requiere una evaluación más detallada de los factores que pueden influir en la heterogeneidad y la posibilidad de sesgo de publicación para obtener una comprensión completa de los resultados del metaanálisis.
- 7.5. La alta heterogeneidad entre los estudios y la posible presencia de sesgo de publicación subrayan la necesidad de futuras investigaciones que aborden estos desafíos y proporcionen evidencia más sólida sobre este tema.

VIII. REFERENCIAS

- Aguilera, R. (2014). ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 21, 359–360.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462014000600010
- American Psychological Asociación. (2013). Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)
- Brady, A., Shankweiler, D., y Mann, A. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35 2, 345–367.
- Brimo, K., Dinkler, L., Gillberg, C., Lichtenstein, P., Lundström, S., y Åsberg, J. (2021). The co-occurrence of neurodevelopmental problems in dyslexia. *Dyslexia*, 27(3), 277–293.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/dys.1681>
- Carvalho, S., y Haase, G. (2019). Genetics of Dyscalculia 1: In Search of Genes. In A. Fritz, V. G. Haase, & P. Räsänen (Eds.), *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the Laboratory to the Classroom* (pp. 329–343). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_21
- Castaldi, E., Piazza, M., y Iuculano, T. (2020). Chapter 5 - Learning disabilities: Developmental dyscalculia. In A. Gallagher, C. Bulteau, D. Cohen, & J. L. Michaud (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 174, pp. 61–75). Elsevier.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64148-9.00005-3>
- Castles, A., Rastle, K., y Nation, K. (2018). Ending the Reading Wars: Reading Acquisition From Novice to Expert. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(1), 5–51.
<https://doi.org/10.1177/1529100618772271>

- Chiesa, A., Calati, R., y Serretti, A. (2010). Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings. In *Clinical Psychology Review* (Vol. 31, Issue 3, pp. 449–464). <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.11.003>
- Conant, L. L. (2014). Neuropsychological Assessment of Developmental Disorders: Learning Disabilities, Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Autism Spectrum Disorders. In M. W. Parsons, T. A. Hammeke, y P. J. Snyder (Eds.), *Clinical Neuropsychology: a pocket handbook for assessment* (Third, pp. 527–551). American Psychological Association. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1chs48b>
- Donolato, E., Cardillo, R., Mammarella, C., y Melby-Lervåg, M. (2022). Research Review: Language and specific learning disorders in children and their co-occurrence with internalizing and externalizing problems: a systematic review and meta-analysis. In *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines* (Vol. 63, Issue 5, pp. 507–518). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13536>
- Erbeli, F., Rice, M., y Paracchini, S. (2022). Insights into Dyslexia Genetics Research from the Last Two Decades. *Brain Sciences*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/brainsci12010027>
- Fletcher, J. M., & Grigorenko, E. L. (2017). Neuropsychology of Learning Disabilities: The Past and the Future. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 23(9–10), 930–940. [https://doi.org/DOI: 10.1017/S1355617717001084](https://doi.org/DOI:10.1017/S1355617717001084)
- Galuschka, K., Ise, E., Krick, K., y Schulte-Körne, G. (2014). Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS ONE*, 9(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089900>
- Grigorenko, L., Compton, D., Fuchs, L., Wagner, R., Willcutt, E., y Fletcher, J. M. (2020). Understanding, Educating, and Supporting Children with Specific Learning

- Disabilities: 50 Years of Science and Practice HHS Public Access. *Am Psychol*, 75(1), 37–51. <https://doi.org/10.1037/amp0000452>
- Mayes, D., Frye, S., Breaux, P., y Calhoun, S. L. (2018). Diagnostic, Demographic, and Neurocognitive Correlates of Dysgraphia in Students with ADHD, Autism, Learning Disabilities, and Neurotypical Development. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 30(4), 489–507. <https://doi.org/10.1007/s10882-018-9598-9>
- McDonough, M., Flanagan, P., Sy, M., y Alfonso, V. C. (2017). Specific Learning Disorder. In S. Goldstein & M. DeVries (Eds.), *Handbook of DSM-5 Disorders in Children and Adolescents* (pp. 77–104). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57196-6_4
- Moll, K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J., y Schulte-Körne, G. (2014). Specific Learning Disorder: Prevalence and Gender Differences. *PLOS ONE*, 9(7), e103537-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103537>
- Morsanyi, K., Van Bers, W., McCormack, T., y McGourty, J. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. *British Journal of Psychology*, 109(4), 917–940. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjop.12322>
- Nicolson, R., Fawcett, J., y Dean, P. (2001). Dyslexia, development and the cerebellum. *Trends in Neurosciences*, 24(9), 515–516. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(00\)01923-8](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(00)01923-8)
- Page, M. J., McKenzie, E., Bossuyt, M., Boutron, I., Hoffman, T. C., Mulrow, D., ... y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol*, 74(9), 790-799. doi:10.1016/j.recesp.2021.06.016

- Peijnenborgh, W., Hurks, M., Aldenkamp, P., Vles, H., y Hendriksen, M. (2015). Efficacy of working memory training in children and adolescents with learning disabilities: A review study and meta-analysis. In *Neuropsychological Rehabilitation* (Vol. 26, Issues 5–6, pp. 645–672). Routledge. <https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1026356>
- Pennington, F., (2009). *Diagnosing Learning Disorders: A Neuropsychological Framework* (Second). THE GUILFORD PRESS.
- Perelmutter, B., McGregor, K., y Gordon, R. (2017). Assistive technology interventions for adolescents and adults with learning disabilities: An evidence-based systematic review and meta-analysis. *Computers and Education*, 114, 139–163. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.005>
- Prelock, A., y Hutchins, L. (2018). Children with Learning Disabilities or Specific Learning Disorders. In P. A. Prelock y T. L. Hutchins (Eds.), *Clinical Guide to Assessment and Treatment of Communication Disorders* (pp. 65–74). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93203-3_7
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, C., Day, L., Castellote, M., White, S., y 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/awg076>
- Roitsch, J., Gumpert, M., Springler, A., y Raymer, M. (2020). Writing Instruction for Students with Learning Disabilities: Quality Appraisal of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Reading and Writing Quarterly*, 37(1), 32–44. <https://doi.org/10.1080/10573569.2019.1708221>
- Ruff, S., Cardebat, D., Marie, N., y Démonet, F. (2002). Enhanced response of the left frontal cortex to slowed down speech in dyslexia: an fMRI study. *NeuroReport*, 13(10).

https://journals.lww.com/neuroreport/Fulltext/2002/07190/Enhanced_response_of_the_left_frontal_cortex_to.14.aspx

Samuelsson, S., Olson, R., Wadsworth, S., Corley, R., DeFries, C., Willcutt, E., Hulslander, J., y Byrne, B. (2007). Genetic and environmental influences on prereading skills and early reading and spelling development in the United States, Australia, and Scandinavia. *Reading and Writing*, 20(1), 51–75. <https://doi.org/10.1007/s11145-006-9018-x>

Scammacca, K., Roberts, G., Vaughn, S., y Stuebing, K. K. (2015). A Meta-Analysis of Interventions for Struggling Readers in Grades 4–12: 1980–2011. *Journal of Learning Disabilities*, 48(4), 369–390. <https://doi.org/10.1177/0022219413504995>

Suggate, P., (2016). A Meta-Analysis of the Long-Term Effects of Phonemic Awareness, Phonics, Fluency, and Reading Comprehension Interventions. *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 77–96. <https://doi.org/10.1177/0022219414528540>

Tannock, R. (2012). Rethinking ADHD and LD in DSM-5: Proposed Changes in Diagnostic Criteria. *Journal of Learning Disabilities*, 46(1), 5–25. <https://doi.org/10.1177/0022219412464341>

Torgesen, J. K., Alexander, A. W., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Voeller, K. K. S., y Conway, T. (2001). Intensive Remedial Instruction for Children with Severe Reading Disabilities: Immediate and Long-term Outcomes From Two Instructional Approaches. *Journal of Learning Disabilities*, 34(1), 33–58. <https://doi.org/10.1177/002221940103400104>

Wagner, R. K. (2008). Rediscovering Dyslexia: New Approaches for Identification and Classification. In G. Reid, A. J. Fawcett, F. Manis, & L. S. Siegel (Eds.), *The SAGE Handbook of Dyslexia* (First).

- Wagner, K., Zirps, A., Edwards, A., Wood, G., Joyner, E., Becker, J., Liu, G., y Beal, B. (2020). The Prevalence of Dyslexia: A New Approach to Its Estimation. *Journal of Learning Disabilities*, 53(5), 354–365. <https://doi.org/10.1177/0022219420920377>
- Wanzek, J., Stevens, E. A., Williams, J., Scammacca, N., Vaughn, S., y Sargent, K. (2018). Current Evidence on the Effects of Intensive Early Reading Interventions. *Journal of Learning Disabilities*, 51(6), 612–624. <https://doi.org/10.1177/0022219418775110>
- Zhuravlova, L. (2018). Analysis of modern views on the etiology of dysgraphia. *Eureka: Social and Humanities*, 1, 64–70. <https://doi.org/10.21303/2504-5571.2018.00545>
- Ziegler, J. C., Perry, C., y Zorzi, M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching: implications for dyslexia. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 1–9. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0397>
- Ziegler, J. C., Perry, C., y Zorzi, M. (2020). Learning to Read and Dyslexia: From Theory to Intervention Through Personalized Computational Models. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3), 293–300. <https://doi.org/10.1177/0963721420915873>

IX. ANEXOS

Anexo A

Matriz de consistencia

Eficacia De Programas De Intervención Neuropsicológica En Trastornos Específicos Del Aprendizaje: Revisión Sistemática y Metaanálisis

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>General ¿Qué programas de intervención neuropsicológica son más eficaces para tratar los trastornos específicos del aprendizaje en lectura?</p> <p>Problemas específicos ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la lectura de palabras? ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la memoria y consciencia fonémica? ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la precisión de lectura? ¿Los programas de intervención neuropsicológica son eficaces para mejorar la velocidad de lectura?</p>	<p>General Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para tratar trastornos específicos del aprendizaje en lectura.</p> <p>Problemas específicos Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la lectura de palabras. Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la memoria y consciencia fonémica. Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la precisión de lectura. Identificar los programas de intervención neuropsicológica más eficaces para mejorar la velocidad de lectura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de participantes - Edad de los participantes - Desviación estándar de la edad - Medición del resultado del tratamiento - Desviación estándar del efecto del tratamiento - Tratamiento - Autor(es) del estudio - Año de publicación - País - Sexo de los pacientes - Sesiones - Duración de la sesión 	<p>Tipo de investigación Revisión sistemática con metaanálisis.</p> <p>Ámbito temporal y espacial Búsqueda de artículos en PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar durante el 2023.</p> <p>Población Estudios que hayan evaluado el efecto de algún tratamiento para mejorar las habilidades de lectura en menores diagnosticados con TEA.</p> <p>Instrumentos Protocolo PRISMA 2020</p> <p>Análisis de datos - Modelo de efectos (forest plot). - Sesgo en publicación (funnel plot). - Heterogeneidad.</p> <p>Software - RStudio - Jamovi</p>

Anexo B

Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación
TÍTULO		
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.
RESUMEN		
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).
INTRODUCCIÓN		
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.
MÉTODOS		
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.

	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.
	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5)).
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.
Métodos de síntesis	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, meta regresión).
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.

RESULTADOS

Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo.
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.

Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.

DISCUSIÓN

Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.

OTRA INFORMACIÓN

Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.

Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.

Nota. Tomado de Page et al. (2021)

Anexo C

Base de datos

id	autor	año	pais	sex	trat	med	n.T	age.T	SD.age.T	mean.T.post	SD.T.post	n.C	age.C	SD.age.C	mean.C.post	SD.C.post
1	Vialatte et al.	2023	francia	f	Búsqueda visual utilizando símbolos	Precisión de lectura	6	10.43	0.94	0.76	0.27	6	10.43	0.94	0.69	0.34
1	Vialatte et al.	2023	francia	f	Búsqueda visual utilizando símbolos	Precisión de lectura	8	10.43	0.94	0.86	0.39	6	10.43	0.94	0.70	0.31
1	Vialatte et al.	2023	francia	f	Búsqueda visual utilizando símbolos	Precisión de lectura	6	10.43	0.94	0.69	0.33	6	10.43	0.94	0.86	0.29
2	Caldani et al.	2021	francia	a	Entrenamiento vestibular y cognitivo	Lectura de palabras	10	9.5	0	69	11	10	9.5	0	69	11
2	Caldani et al.	2021	francia	a	Entrenamiento vestibular y cognitivo	Lectura de palabras	9	9.5	0	89	6	9	9.5	0	107	8
3	Lorusso et al.	2022	Italia	m	Software de entrenamiento TACHIDINO	Precisión de lectura	27	9.44	1.41	-1.47	1.28	27	9.44	1.41	-2.81	1.97
3	Lorusso et al.	2022	Italia	m	Software de entrenamiento TACHIDINO	Precisión de lectura	42	9.44	1.41	-1.51	1.73	42	9.44	1.41	-2.05	1.8
3	Lorusso et al.	2022	Italia	m	Software de entrenamiento TACHIDINO	Precisión de lectura	22	9.44	1.41	-1.51	1.73	22	9.44	1.41	-2.47	1.92
3	Lorusso et al.	2022	Italia	m	Software de entrenamiento TACHIDINO	Velocidad de lectura	27	9.44	1.41	-1.61	2.09	27	9.44	1.41	-2.4	2.96
3	Lorusso et al.	2022	Italia	m	Software de entrenamiento TACHIDINO	Velocidad de lectura	42	9.44	1.41	-1.51	1.75	42	9.44	1.41	-1.95	2.01
3	Lorusso et al.	2022	Italia	m	Software de entrenamiento TACHIDINO	Velocidad de lectura	22	9.44	1.41	-1.51	1.45	22	9.44	1.41	-2.61	2.34
4	Zorzi et al.	2012	Italia	.	Espaciado extragrande entreletras	Lectura de palabras	30	10.4	1.5	2.7	1.15	30	10.4	1.5	2.59	1.02
4	Zorzi et al.	2012	Italia	.	Espaciado extragrande entreletras	Precisión de lectura	30	10.4	1.5	-3.24	2.45	30	10.4	1.5	-0.5	1.05
4	Zorzi et al.	2012	Italia	.	Espaciado extragrande entreletras	Velocidad de lectura	30	10.4	1.5	-3.52	2.02	30	10.4	1.5	-0.55	0.99
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral estándar	Memoria y conciencia fonemica	33	10.18	1.86	-2.47	2.27	13	9.69	1.65	-1.92	1.59
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral aleatoria	Memoria y conciencia fonemica	22	10.55	1.76	-1.09	2.46	13	9.69	1.65	-1.92	1.59
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central (taquistoscópica)	Memoria y conciencia fonemica	18	10.78	2.1	-1.29	2.14	13	9.69	1.65	-1.92	1.59
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central, tiempo fijo	Memoria y conciencia fonemica	15	11.07	1.44	-1.46	1.03	13	9.69	1.65	-1.92	1.59
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral invertida	Memoria y conciencia fonemica	9	11.44	1.94	-0.83	1.48	13	9.69	1.65	-1.92	1.59
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Estimulación solo del hemisferio derecho	Memoria y conciencia fonemica	13	10.62	1.85	-0.81	0.78	13	9.69	1.65	-1.92	1.59
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral estándar	Memoria y conciencia fonemica	33	10.18	1.86	0.34	0.49	13	9.69	1.65	0.19	0.41
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral aleatoria	Memoria y conciencia fonemica	22	10.55	1.76	0.25	0.41	13	9.69	1.65	0.19	0.41
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central (taquistoscópica)	Memoria y conciencia fonemica	18	10.78	2.1	0.06	0.57	13	9.69	1.65	0.19	0.41
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central, tiempo fijo	Memoria y conciencia fonemica	15	11.07	1.44	0.29	0.36	13	9.69	1.65	0.19	0.41
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral invertida	Memoria y conciencia fonemica	9	11.44	1.94	0.4	0.44	13	9.69	1.65	0.19	0.41
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Estimulación solo del hemisferio derecho	Memoria y conciencia fonemica	13	10.62	1.85	0.23	0.46	13	9.69	1.65	0.19	0.41
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral estándar	Precisión de lectura	33	10.18	1.86	-2.44	1.59	13	9.69	1.65	0.46	2.21
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral aleatoria	Precisión de lectura	22	10.55	1.76	1.32	1.63	13	9.69	1.65	0.46	2.21
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central (taquistoscópica)	Precisión de lectura	18	10.78	2.1	1.32	1.25	13	9.69	1.65	0.46	2.21
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central, tiempo fijo	Precisión de lectura	15	11.07	1.44	0.93	1.4	13	9.69	1.65	0.46	2.21
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral invertida	Precisión de lectura	9	11.44	1.94	0.27	0.8	13	9.69	1.65	0.46	2.21
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Estimulación solo del hemisferio derecho	Precisión de lectura	13	10.62	1.85	1.66	1.81	13	9.69	1.65	0.46	2.21
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral estándar	Velocidad de lectura	33	10.18	1.86	0.96	1.26	13	9.69	1.65	1.87	2.25
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral aleatoria	Velocidad de lectura	22	10.55	1.76	1.2	1.13	13	9.69	1.65	1.87	2.25
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central (taquistoscópica)	Velocidad de lectura	18	10.78	2.1	1.22	1.7	13	9.69	1.65	1.87	2.25
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación central, tiempo fijo	Velocidad de lectura	15	11.07	1.44	1.93	2.41	13	9.69	1.65	1.87	2.25
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Presentación lateral invertida	Velocidad de lectura	9	11.44	1.94	1.1	0.59	13	9.69	1.65	1.87	2.25
5	Lorusso et al.	2011	Italia	a	Estimulación solo del hemisferio derecho	Velocidad de lectura	13	10.62	1.85	1.55	1.39	13	9.69	1.65	1.87	2.25
6	Salgado et al.	2008	Brazil	a	Programa de remediación fonologica	Lectura de palabras	12	10	0	2.33	0.78	12	10	0	3	0
6	Salgado et al.	2008	Brazil	a	Programa de remediación fonologica	Velocidad de lectura	12	10	0	32.6333	31.7314	12	10	0	97.5333	30.1797