

Funcionamiento ejecutivo y desempe1o lector en ni1os con y sin dificultades de lectura: Un estudio de seguimiento ocular

Executive functioning and reading performance in children with and without reading difficulties: An eye follow-up study



Ang3lica **Mateus Moreno**
María Fernanda **Lara DÍaz**
Judy Costanza **Beltrán Rojas**



Rip
12²

Volumen 12 #2 may-ago
12 A1os

Revista Iberoamericana de
Psicología

ISSN-I: 2027-1786 | e-ISSN: 2500-6517
Publicaci3n Cuatrimestral

ID: 10.33881/2027-1786.RIP.12201

Title: Executive functioning and reading performance in children with and without reading difficulties:

Subtitle: An eye follow-up study

Título: Funcionamiento ejecutivo y desempeño lector en niños con y sin dificultades de lectura:

Subtítulo: Un estudio de seguimiento ocular

Alt Title / Título alternativo:

[en]: Executive functioning and reading performance in children with and without reading difficulties: An eye follow-up study

[es]: Funcionamiento ejecutivo y desempeño lector en niños con y sin dificultades de lectura: Un estudio de seguimiento ocular

Author (s) / Autor (es):

Mateus Moreno, Lara Díaz, & Beltrán Rojas

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Reading disabilities; language; executive function; eye movements

[es]: Dificultades de lectura, lenguaje; función ejecutiva; movimientos oculares

Submitted: 2019-04-21

Accepted: 2019-05-05

Resumen

Introducción: Las funciones ejecutivas incluyen habilidades como la memoria de trabajo, el control inhibitorio, la planeación y la flexibilidad cognitiva. Estas habilidades, resultan fundamentales para el desarrollo de procesos cognitivos complejos como el aprendizaje de la lectoescritura, encontrando que aquellos niños con dificultades de lectura tienden a presentar un nivel menor en el rendimiento en tareas de funciones ejecutivas.

Objetivo: Caracterizar el rendimiento en funciones ejecutivas y su relación con el nivel de lenguaje y lectura en niños de 8 a 12 años con dificultades de lectura y sus controles por edad y género en relación a los patrones de seguimiento visual. Método: Participantes: 9 niños con dificultades de lectura y 9 controles. Procedimiento: Se evaluó el nivel de lenguaje, funciones ejecutivas y lectura haciendo uso del Eye Tracker Tobii Tx300. Se analizaron los mapas de calor, glaze plot y las áreas de interés. Resultados y Conclusiones: Los niños con dificultades de lectura presentan un nivel de desempeño menor en tareas de funciones ejecutivas especialmente en el control inhibitorio y la planeación, estando estas asociadas directamente con el nivel de lenguaje y el rendimiento lector. De igual forma, las métricas visuales a partir del uso del Eye Tracker permite corroborar estas fallas en el procesamiento en tiempo real frente a tareas que implican demandas cognitivas de alto nivel.

Abstract

Introduction: : Executive functions include skills such as working memory, inhibitory control, planning, and cognitive flexibility, which are fundamental to the development of complex cognitive tasks such as learning to read and write (literacy). Children with reading difficulties tend to demonstrate a lower level of performance on executive function and linguistic tasks. Objectives: To characterize 8 to 12 year-olds with reading difficulties performance on tasks of executive function compared to age and gender matched controls using patterns of visual tracking in order to evaluate the relationship between executive function, language level and reading. Methods: Participants: 9 children with reading difficulties and 9 controls. Procedure: Language level, executive functions and reading were evaluated using the Eye Tracker Tobii Tx300. Heat maps, glaze plots and areas of interest were analyzed. Results and Conclusions: Children with reading difficulties perform at a lower level on executive function tasks especially those involving inhibitory control and planning, which are directly associated with language level and reading performance. Visual metrics from the use of the Eye Tracker allow for the corroboration of these failures in real time processing compared with tasks that involve high cognitive demands.

Citar como:

Mateus Moreno, A., Lara Díaz, M. F., & Beltrán Rojas, J. C. (2019). Funcionamiento ejecutivo y desempeño lector en niños con y sin dificultades de lectura: Un estudio de seguimiento ocular. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 12 (2), 1-12. Obtenido de: <https://reviberopsicologia.ibero.edu.co/article/view/1672>

Angélica **Mateus Moreno**, [MA Ps] Fon

Source | Filiación:

Universidad Nacional de Colombia

BIO:

Fonoaudióloga, Estudiante de Maestría en Neurociencias Universidad Nacional de Colombia

City | Ciudad:

Bogotá DC [co]

e-mail:

amateusm@unal.edu.co

Dra María Fernanda **Lara Díaz**, MA Fon

ORCID: [0000-0002-7997-5059](https://orcid.org/0000-0002-7997-5059)

Source | Filiación:

Universidad Nacional de Colombia

BIO:

Fonoaudióloga, Magister en Perturbaciones del lenguaje y la audición, Doctora en Ciencia Cognitiva y Lenguaje de la Universitat de Barcelona. Profesora Asociada del Departamento de Comunicación Humana de la Universidad Nacional de Colombia

City | Ciudad:

Bogotá DC [co]

e-mail:

mflarad@unal.edu.co

Judy Costanza **Beltrán Rojas**, [Dra]Fon, Psi

ORCID: [0000-0002-2896-8852](https://orcid.org/0000-0002-2896-8852)

Source | Filiación:

Universidad Nacional de Colombia

BIO:

Fonoaudióloga y Psicóloga, estudiante del Doctorado en Psicología Universidad Nacional de Colombia

City | Ciudad:

Bogotá DC [co]

e-mail:

jbeltranr@unal.edu.co

Funcionamiento ejecutivo y desempeño lector en niños con y sin dificultades de lectura: Un estudio de seguimiento ocular

Executive functioning and reading performance in children with and without reading difficulties: An eye follow-up study

Angélica **Mateus Moreno**
María Fernanda **Lara Díaz**
Judy Costanza **Beltrán Rojas**

Introducción

Las funciones ejecutivas (FEE) han sido descritas como actividades mentales complejas, que se ponen en marcha en situaciones en las que el sujeto debe realizar una tarea específica, no rutinaria o poco aprendida, que exige inhibir respuestas habituales, requieren planificación de la conducta y toma de decisiones e incluyen habilidades como la memoria de trabajo, el control inhibitorio, y la flexibilidad cognitiva (Korzeniowski, 2011; Cuevas, Hubble, & Bell, 2012). A pesar de las diferentes posturas frente a la inclusión de componentes dentro del constructo de las funciones ejecutivas, existe un consenso creciente de que la memoria de trabajo y la inhibición comprenden dos elementos básicos que interactúan dentro del constructo de FEE (Miyake, y otros, 2000; Locascio, Mahone, Eason, & Cutting, 2010).

La memoria de trabajo (MT) implica el almacenamiento temporal y la manipulación de información que se supone necesaria para una amplia gama de actividades cognitivas complejas (Baddeley, 2003). Es considerada como un requisito previo para la flexibilidad cognitiva, la planificación estratégica, y la velocidad con que la información se transfiere a la memoria a largo plazo. Por su parte, el control inhibitorio se relaciona con la supresión de los estímulos o respuestas (Engel de Abreu, y otros, 2014) o, como lo describe más ampliamente Diamond (2013), puede entenderse como un conjunto de funciones relacionadas con el control de la atención y la supresión de los reflejos o conductas indeseables implicando a su vez la inhibición de la respuesta y el control de las interferencias (Friedman & Miyake, 2004).

Estas funciones se desarrollan a lo largo del ciclo vital y son fundamentales para diferentes procesos sociales y de aprendizaje, presentando periodos sensibles durante el desarrollo que coinciden con las etapas de escolarización (Korzeniowski, 2011). Esta relación en tiempo y espacio hace que resulte imperativo analizar el desarrollo del funcionamiento ejecutivo y el aprendizaje escolar, específicamente, el aprendizaje de la lectoescritura.

St Clair-Thompson y Gathercole (2006) describen que existe una amplia evidencia de que las FFEE juegan un papel fundamental en el aprendizaje, por lo que un déficit ejecutivo, trae consigo dificultades en el aprendizaje evidenciadas claramente, durante los primeros años de enseñanza formal (Hamilton & Martin, 2007; Gathercole & Alloway, 2008; Cutting, Materek, Cole, Levine, & Mahone, 2009), donde los niños inician el aprendizaje de la lectura.

Según Rayner, Pollatsek, Ashby y Clifton (2012) los niños con dificultades de lectura pueden clasificarse en tres grupos: (1) “lectores deficientes” (LD) son aquellos que puntúan entre 1 y 2 años por debajo de su nivel de lectura esperado y tienen un CI normal; (2) “lectores disléxicos” son aquellos que puntúan 2 o más años por debajo de su nivel de lectura esperado, con coeficiente de inteligencia normal, y (3) “lectores retrospectivos” son aquellos que puntúan por debajo de su nivel de lectura esperado y tienen puntajes de CI de 80 o Menos.

En este sentido, los LD pueden corresponder con los “lectores pobres en la escuela” y constituyen el 13% de los niños en edad escolar, mientras que los niños disléxicos constituyen solo una pequeña parte del total de edad escolar (2%); es por esto, que resulta fundamental indagar sobre el desempeño de los LD en tareas de funcionamiento ejecutivo, que permita entender la relación entre estos dos constructos y las implicaciones académicas y terapéuticas entorno a este grupo de niños que pueden no ser diagnosticados a tiempo y presentan un porcentaje alto de incidencia en el aula (Parrila, Aunola, Leskinen, Nurmi, & Kirby, 2005; Eklund, Torppa, Aro, Leppänen, & Lyytinen, 2015).

Se ha reconocido ampliamente que funciones ejecutivas como la memoria de trabajo y la inhibición facilitan el rendimiento matemático (Toll, Van der Ven, Kroesbergen, & Van Luit, 2011; Cragg & Gilmore, 2014), y que los procesos de autoregulación favorecen la lectura y la escritura (Butterfuss & Kendeou, 2018). En relación con los déficits en la lectura, estos se han relacionado con alteraciones en la decodificación y reconocimiento de palabras, el lenguaje oral y las funciones ejecutivas (Locascio, Mahone, Eason, & Cutting, 2010), encontrando una relación significativa entre el funcionamiento ejecutivo y el rendimiento escolar, siendo este último afectado y/o condicionado cuando se presenta un bajo desarrollo de funciones ejecutivas en la edad escolar (Mazzocco & Tover, 2007; Korzeniowski, 2011).

Gathercole, Brown y Pickering (2003) han identificado la relación entre las FFEE como la memoria de trabajo y el rendimiento académico, encontrando que los niños entre los 7 y 14 años que presentan un bajo desempeño en FFEE, presentan un rendimiento menor en áreas como inglés, matemáticas y ciencias; de igual forma, St Clair-Thompson y Gathercole (2006) concluyen que la memoria de trabajo desempeña un papel causal en el desarrollo de habilidades y conocimientos de los niños, particularmente en el campo de la alfabetización y que las habilidades inhibitorias apoyan el aprendizaje académico general en lugar de la adquisición de habilidades y conocimientos en dominios específicos.

Ahora bien, la planeación ha sido descrita como el ordenamiento de los procedimientos cognitivos en serie para llevar a cabo la ejecución de los planes, permitiendo a su vez obtener el objetivo final en el menor tiempo posible, con menor esfuerzo y menor dispersión cognitiva (Flores, Ostrosky, & Lozano, 2014). Esta función también se

ha visto afectada en los niños con dificultades de aprendizaje, lenguaje y más recientemente en los déficit de lectura, como lo concluyen Cutting, Materek, Cole, Levine y Mahone (2009) en su estudio, donde compararon el rendimiento de tres grupos de niños: lectores promedio, niños con dificultades en reconocimiento de palabras y niños con dificultades específicas en la comprensión lectora, encontrando que aquellos con dificultades tanto en la decodificación como en la comprensión, presentaron un déficit en las habilidades de planificación y organización.

Por otra parte, se ha encontrado que el nivel lingüístico está asociado al funcionamiento ejecutivo y que este a su vez está relacionado directamente con el estilo de atención infantil durante los primeros años de escolarización (Cuevas & Bell, 2014). Gooch, Thompson, Nash, Snowling y Hulme (2014) proponen que el lenguaje de los niños puede facilitar su desempeño en tareas que implican el uso de FFEE y que es posible encontrar déficit en las FFEE en niños con trastorno del lenguaje.

En esta misma línea, Gooch, Hulme, Nash y Snowling (2014) reportan que existe una frecuente comorbilidad entre los trastornos de lenguaje y las dificultades de aprendizaje y según los hallazgos de su investigación, estos autores sugieren que el lenguaje puede desempeñar un papel crucial en la mediación entre las FFEE y el desarrollo lector.

Bishop, Nation y Patterson (2014) sugieren tres posibles modelos para explicar la relación entre las deficiencias de FFEE y el trastorno del lenguaje: (a) las FFEE ejercen una influencia causal en el desarrollo del lenguaje (por ejemplo, buenas habilidades atencionales pueden facilitar el aprendizaje de idiomas), (b) las habilidades lingüísticas son causalmente relacionadas con el desarrollo de FFEE, tal vez porque los niños utilizan la mediación verbal para ayudarles a realizar algunas tareas de función ejecutiva, (c) no existe una relación causal directa a nivel cognitivo entre el lenguaje y las FFEE, pero es plausible que compartan factores de riesgo genéticos que afectan la migración neuronal y el consecuente desarrollo de sistemas cerebrales podría ser responsable de las correlaciones entre estas habilidades observadas durante el desarrollo temprano.

Es así como existe una estrecha relación entre el funcionamiento ejecutivo, el nivel de lenguaje y las dificultades en el desempeño lector en niños catalogados como lectores pobres. Ygual y Cervera (2001) indican que la incidencia de las dificultades de aprendizaje de la lectura es seis veces mayor en niños con déficit de lenguaje que en niños con un desarrollo lingüístico esperado, resaltando que aquellos niños con dificultades de lectura centran toda su atención en el proceso mecánico de la misma, dejando de lado el procesamiento semántico y sintáctico que se encuentra inmerso. Por su parte, Cain y Oakhill (2006) explican que cuando el nivel de desempeño en tareas de lectura de palabras y pseudopalabras es inferior, las debilidades léxicas y el procesamiento semántico también se hacen evidentes. De igual forma, estos autores resaltan que aquellos niños con dificultades en la comprensión lectora presentan deficiencias en las tareas de lenguaje.

Uno de los métodos objetivos prometedores para evaluar el procesamiento on-line de la información es el uso de la tecnología de rastreo ocular, ya que permite mediciones de variables que son difíciles de obtener a través de otros métodos, como la evaluación directa frente estímulos visuales estáticos o dinámicos y su relación con los recursos cognitivos y las funciones ejecutivas implicadas en la tarea (Karatekin, 2007).

Dentro de este nuevo campo de investigación se han empleado los movimientos oculares para evaluar el procesamiento de diferentes dominios cognitivos relacionando medidas como las fijaciones

(momentos estacionarios o de codificación visual) y sacadas (movimientos oculares rápidos que se producen entre las fijaciones) (Jacob & Karn, 2003); así como también medidas derivadas del procesamiento visual como lo son el número de fijaciones en una zona específica, el tiempo total de fijación, entre otras (Yeh, Tsai, Hsu, & Lin, 2014). De esta forma el uso del paradigma visual es un método valioso y una herramienta prometedora para la evaluación del funcionamiento ejecutivo y lingüístico en niños, dando información sobre los patrones de procesamiento de la información en varios niveles de aprendizaje (etal., 2013).

Desde esta perspectiva, la presente investigación busca identificar las posibles relaciones entre el desempeño de funciones ejecutivas y el nivel lingüístico y lector en niños de 8 a 12 años con y sin dificultades de lectura, haciendo uso de la metodología de seguimiento ocular, que permite comparar parámetros visuales durante tareas de procesamiento cognitivo.

Método

Participantes

Se desarrolló un estudio de tipo correlacional, cuantitativo y transversal en el que participaron 18 niños entre los 8 y 12 años distribuidos en dos grupos de estudio de la siguiente manera: nueve niños con dificultades de lectura categorizados como lectores deficientes (GDL) y nueve niños que representan el grupo control (GC), sin antecedente de dificultades de lectura. En la tabla 1 se describen los datos sociodemográficos de la población participante.

Tabla 1 Datos sociodemográficos

Variable	GC	GDL
Edad	10,1 (1,5)	9,4 (1,5)
Sexo		
Femenino (n)	2	2
Masculino (n)	7	7
Escolaridad	2,5 (0,5)	2,2 (0,5)
Inteligencia No Verbal Kbit	25,22 (7,0)	21,5 (5,9)
Puntuación en medias, entre paréntesis desviación estándar. *p < 0,05 (n): número de participantes por sexo		

Para participar del estudio, los padres de cada niño diligenciaron un consentimiento informado aceptando su participación en el mismo, garantizando los principios de confidencialidad y manejo de la información de los participantes.

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión del grupo de niños remitidos por dificultades de lectura fueron los siguientes: **1)** Ser remitidos por su institución educativa por presentar un nivel inferior a la media en evaluaciones de lectura con respecto a sus compañeros de curso **2)** No presentar deficiencias auditivas. **4)** No presentar condiciones neurológicas, mentales o motoras asociadas. **5)** Saber leer. **6)** Tener un CI dentro del

promedio para su edad y grado escolar. **7)** puntuar por debajo de la media en pruebas de lectura estandarizadas.

Los criterios de inclusión del grupo control fueron los siguientes: **1)** No presentar deficiencias auditivas. **2)** No presentar condiciones neurológicas, mentales o motoras asociadas. **3)** Saber leer. **4)** Tener un nivel de rendimiento promedio descrito por el docente de curso **5)** Tener un CI dentro del promedio para su edad y grado escolar.

Instrumentos

Los movimientos oculares fueron registrados por medio del equipo de rastreo visual Eye Tracker Tobii Tx300. Este dispositivo recopila datos de la mira con una frecuencia de 300Hz por segundo. El equipo tiene una pantalla LCD de 23 pulgadas y resolución de 1920x1080, que se utilizó para la presentación de las tareas de lectura y funciones ejecutivas que se detallan más adelante.

A cada participante se le administraron de manera individual las siguientes pruebas:

Matrices del Test Breve de Inteligencia de Kaufman K-BIT (Kaufman & Kaufman, 1997): Evaluó las habilidades de inteligencia no verbal y capacidad para resolver nuevos problemas (pensamiento fluido), a partir de la aptitud del sujeto para percibir relaciones y completar analogías. Esta prueba tamiz fue aplicada de la manera tradicional por medio de la presentación manual de las imágenes al participante, siguiendo las propiedades psicométricas de la misma.

Spanish Clinical Evaluation of Language Fundamentals-4 (CELF-4) (Semel, Wiig, & Secord, 2006): Evaluó las habilidades del lenguaje de los niños participantes. Esta prueba fue aplicada de la manera tradicional por medio de la presentación manual de las imágenes al participante. Se aplicaron las siguientes pruebas: Conceptos y siguiendo direcciones (CySD), Estructura de Palabras (EP), Recordando oraciones (RO), Formulación de Oraciones (FO) y el puntaje estándar de lenguaje (Core language).

Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE) (Flores, Ostrosky, & Lozano, 2014): Evaluó el desarrollo de las Funciones Ejecutivas mediante las subpruebas de: Laberintos (forma tradicional), Clasificaciones semánticas (forma tradicional), Torre de Hanoi (forma tradicional), Memoria de trabajo visoespacial (Eye tracker), Efecto stroop (Eye tracker), Señalamiento autodirigido (Eye tracker).

Batería de evaluación de procesos lectores de los niños de educación primaria – PROLEC (Cuetos, Rodríguez, Ruano, & Arribas, 2007): Se evaluó por medio del Eye Tracker. Se seleccionaron las pruebas más predictivas en relación con lectura de letras, palabras, pseudopalabras y texto y comprensión lectora.

Procedimiento

Todos los niños fueron evaluados en condiciones de iluminación constante, en un ambiente silencioso. Se escogieron las subpruebas más predictivas de cada batería de evaluación de acuerdo con el alcance de la investigación, para así disminuir la carga de las pruebas. Algunas tareas se administraron en lápiz y papel y otras por medio del Eye Tracker Tobii Tx300. El participante estuvo sentado en frente del equipo en una silla estática ubicada a 60 centímetros de distancia de la pantalla. Después de la calibración, se le presentaron las pruebas seleccionadas a evaluarse por medio de este equipo.

Cada imagen de las pruebas presentada por medio del Eye Tracker, contenía áreas de interés – Aoi- (parte de la imagen que se considera relevante y que es susceptible de análisis) con relación a la tarea presentada.

regresiones lineales de pasos sucesivos utilizando como variable dependiente la puntuación de lenguaje (core language). De igual forma se analizaron los mapas de calor los cuales muestran la sumatoria de las fijaciones oculares, donde las partes marcadas con color rojo intenso corresponden a lugares de alta fijación y las verdes a lugares de poca fijación y el Glaze Plot registrados por el Eye Tracker Tobii Tx300.

Análisis de datos

Los resultados de cada una de las pruebas fueron registrados y analizados en el Programa SPSS 21[®]. Se calcularon las medias y desviaciones estándar para cada uno de los grupos. Dado el tamaño muestral se utilizaron estadísticos no paramétricos, se analizaron las diferencias de medias entre grupos con la U de Mann Whitney y se realizaron correlaciones con el estadístico Rho de Spearman analizando las variables de desempeño lector, rendimiento en tareas de funciones ejecutivas y desempeño lingüístico entre los grupos de estudio. Finalmente, para observar la influencia de los factores de funciones ejecutivas y los patrones de fijación visual se calcularon

Resultados

En relación con la prueba de lenguaje y lectura se describen los resultados obtenidos por GDL y el GC en la tabla 2. Se observan diferencias estadísticamente significativas en cada uno de los componentes evaluados del CELF- 4, presentando el GDL un nivel de desempeño menor al esperado para la prueba de lenguaje.

Tabla 2 Medias en la puntuación del CELF – 4, PROLEC y BANFE

Subpruebas		GDL	GC	Z (U Mann-Whitney)
Lenguaje – CELF-4				
	CySD	36,8 (5,10)	44,22 (2,38)	-2,903*
	RO	66,8 (14,13)	84,3 (4,55)	-3,197*
	FO	28,5 (4,58)	44,0 (5,70)	-3,305*
	Puntuación de Lenguaje	91,2 (8,87)	110,0 (3,00)	-3,595*
Lectura - PROLEC				
	Lectura de letras	0,91 (,0733)	1,00 (0,00)	-3,181*
	Lectura de palabras	0,82 (0,199)	0,99 (0,176)	-3,302*
	Lectura de pseudopalabras	0,74 (0,179)	0,97 (0,200)	-3,658*
	Tiempo en lectura de texto (seg)	137,2 (123,9)	32,55 (8,74)	-3,493*
	Comprensión lectora	0,85 (0,229)	0,966 (0,070)	-2,001*
Funciones ejecutivas – BANFE				
Planeación	Laberintos: Tiempo (seg)	259,33 (117,33)	160,55 (30,35)	-2,915 *
	Laberintos: Errores	6,22 (3,19)	5,66 (2,34)	-0,045
	Torre de Hanoi: Tiempo (seg)	215,11 (165,5)	96,33 (43,25)	-2,165 *
	Torre de Hanoi: Errores	5,22 (3,45)	0,77 (1,09)	-3,138 *
Flexibilidad cognitiva	Clasificaciones semánticas	12,22 (3,66)	14,55 (4,50)	-1,243
	Errores	7,66 (2,0)	6,22 (1,09)	-1,464
Memoria de trabajo visoespacial (MTV)	Secuencia máxima	3,0 (0,50)	3,55 (0,52)	-2,057*
	Aciertos	14,88 (4,196)	17,77 (2,33)	-1,559
	Perseveraciones	7,88 (6,66)	7,22 (2,10)	-0,89
	Control inhibitorio	Stroop: Aciertos	79,66 (2,39)	82,55 (1,23)
	Stroop: Tiempo (seg)	133,22 (40,73)	96,88 (23,7)	-2,606*

Puntuaciones en medias, entre paréntesis desviación estándar, *p<0,05. CySD: Conceptos y siguiendo direcciones; RO: Recordando oraciones; FO: Formulación de oraciones.

En cuanto a los resultados de lectura se observan diferencias estadísticamente significativas tanto en el componente de identificación de letras, como en los procesos léxicos y semánticos evaluados, evidenciando mayor rendimiento en las tareas para el GC y menor tiempo durante la lectura de textos sencillos con relación al GDL.

Se evaluaron cuatro funciones ejecutivas principales. La planeación fue evaluada por medio de dos pruebas, de las cuales se evidencian diferencias estadísticamente significativas en la tabla 2 en relación al tiempo de ejecución de las mismas (resolución del laberinto y la Torre de Hanoi), así como en el número de errores evidenciados en la tarea de la Torre, encontrando que el GDL presenta puntuaciones menores en la mayoría de las tareas de planeación. No se evidenciaron diferencias significativas en el número de errores durante la realización del laberinto.

En relación con la flexibilidad cognitiva, evaluada a partir de la prueba de categorías semánticas, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en este componente, aunque el GC presenta un mayor rendimiento en la tarea.

En las tareas de memoria de trabajo, solo se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre el GDL y el GC en el ítem de secuencia máxima, donde el GC obtuvo un mayor rendimiento

en la tarea, lo que significa que logró recordar un mayor número de elementos presentados con un menor número de errores.

Finalmente, el control inhibitorio evaluado por la prueba Stroop, evidencia diferencias estadísticamente significativas tanto en el número de aciertos como en el tiempo, teniendo el GDL menores puntuaciones en esta prueba, siendo la inhibición un aspecto clave de diferencia entre ambos grupos.

Para observar las posibles relaciones entre las tareas de lenguaje, lectura y FFEE se realiza una matriz de correlación usando el estadístico de Spearman a partir del desempeño de los participantes, observándose en la tabla 3 las correlaciones en relación con el rendimiento en tareas de FFEE y lenguaje describiendo el grado de asociación estadísticamente significativo entre estas dos variables, destacando la relación entre planeación, inhibición y memoria viso espacial en tareas lingüísticas y en la tabla 4 la correlación entre el rendimiento en FFEE y tareas de lectura medidas por el Eye tracker (duración total de la visita), siendo estadísticamente significativa para tareas de planeación, memoria visoespacial e inhibición. La métrica de duración total de la visita permite evidenciar la carga de procesamiento durante la tarea de lectura y cómo esta se relaciona con el rendimiento en FFEE y el desempeño total en la prueba de lectura como se detalla en la tabla 4.

Tabla 3. Correlaciones entre las FFEE y las subpruebas de lenguaje.

		Puntuación lenguaje	CySD	RO	FO	
FFEE	Laberintos	Tiempo	-0,63**	-0,71**	-0,77**	-0,71**
	Torre de Hanoi	Errores	-0,651**	-0,63**	-0,70**	-0,70**
		Tiempo	-0,452	-0,358	-0,61*	-0,64**
	Clasificaciones semánticas	Puntuación total	0,389	0,526*	0,448	0,398
	Stroop	Aciertos	0,55*	0,71**	0,62**	0,60*
		Tiempo	-0,463	-0,62**	-0,71**	-0,73**
	Memoria Viso Espacial	Secuencia Máxima	0,44	0,37	0,55*	0,42

*p<0,05. CySD: Conceptos y siguiendo direcciones; RO: Recordando oraciones; FO: Formulación de oraciones.

Tabla 4. Correlación entre el rendimiento de las FFEE y las métricas de seguimiento ocular (duración total de la visita) durante las subpruebas de lectura.

		Duración total de la visita	LL	LP	LSP	LT
FFEE	Planeación	Tiempo laberintos	0,54*	0,74**	0,57*	0,64**
		Errores torres	0,44	0,62**	0,71**	0,39
	MTV	Secuencia máx.	-0,64**	-0,53*	-0,44	-0,33
	Inhibición	Aciertos Stroop	-0,45	-0,79**	-0,65**	-0,8**

*p<0,05. LL: Lectura letras; LP: Lectura palabras; LSP: Lectura pseudopalabras; LT: Tiempo de lectura texto; MTV: Memoria de trabajo visoespacial

Funcionamiento ejecutivo y desempeño lector en niños con y sin dificultades de lectura

Un estudio de seguimiento ocular

Se realizan dos modelos de regresión de pasos sucesivos donde se analizan las variables de estudio para ambos grupos. En el modelo A observado en la tabla 5 se explica el nivel de lenguaje de los participantes en relación con el rendimiento en FFEE: Planeación (torre de Hanoi) e Inhibición (Stroop), siendo este un modelo predictivo satisfactorio estadísticamente puesto que explica más del 50% de la varianza total y denota como las FFEE no sólo relacionan el rendimiento lector, sino el rendimiento lingüístico del niño con dificultades de lectura, que también se encuentra altamente afectado.

El modelo B describe como el tiempo total en la tarea de lectura de texto es explicado en más del 80% por el tiempo de ejecución en una tarea de planeación, evidenciando la importancia de esta FFEE en la velocidad y precisión lectora en niños con dificultades de procesamiento lector.

Tabla 5. Modelos de regresión.

	Variable dependiente	Variable Predictora	β	R2	F	Sig.
Modelo A	Tiempo de lectura del texto	Tiempo de ejecución (laberintos)	0,939 ^a	0,882	0,873	0,00**
Modelo B		Planeación (torre de Hanoi)	0,622 ^a	0,387	0,343	0,010**
	Nivel de lenguaje (core language)	Inhibición (Stroop)	0,842 ^b	0,708	0,663	0,00**

Modelo A: Lenguaje como variable dependiente y subpruebas del BANFE como variables predictoras

Modelo B: Tiempo de lectura como variable dependiente y Tiempo de ejecución en laberintos como variable predictora. ^aPredictor principal, ^bPredictor secundario. Sig: Significancia *p<0,05. **La regresión es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Los mapas de calor describen los puntos de fijación de cada grupo durante las tareas en el Eye tracker. El gráfico 1 muestra como el GC tiende a presentar menores fijaciones en las tareas de búsqueda

para cumplir la tarea, en cambio el grupo de estudio presenta mayores fijaciones.

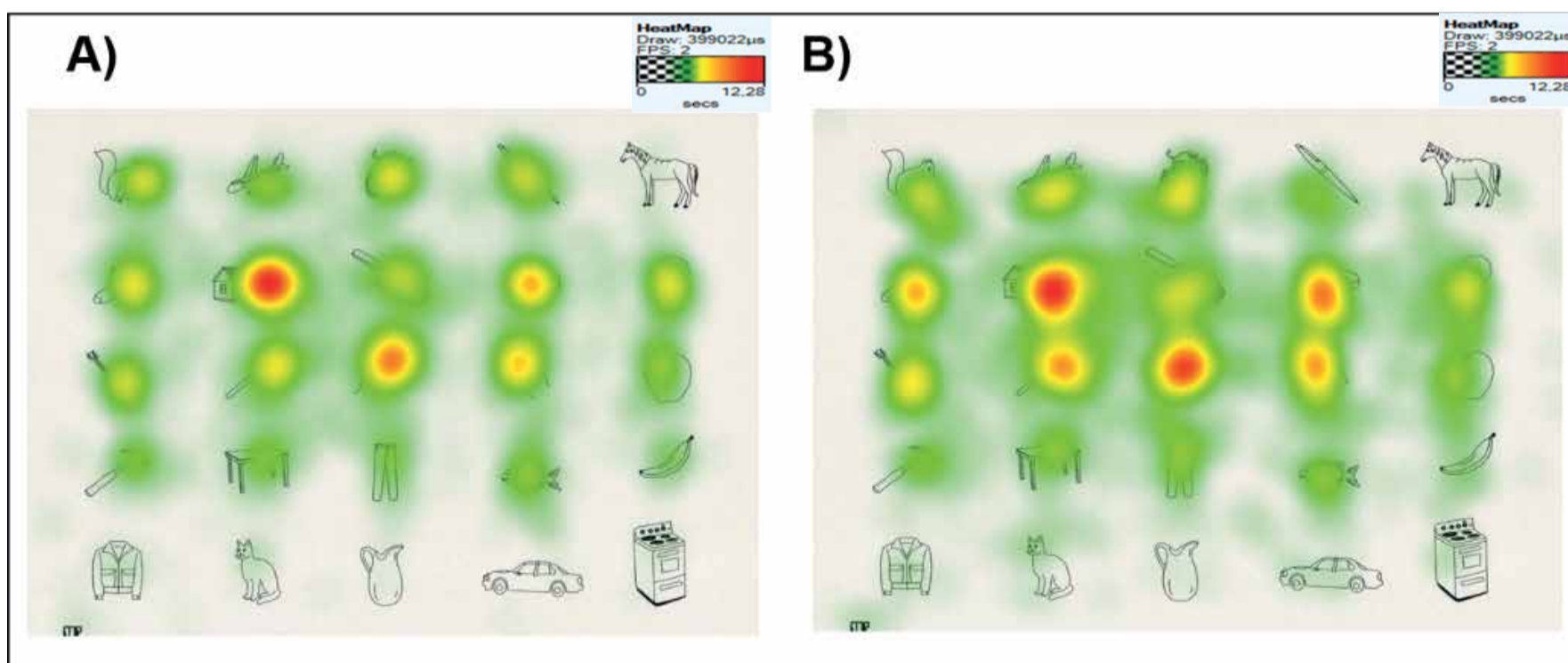


Gráfico 1. Comparación de fijaciones entre grupos a través de mapa de calor obtenido en el Eye Tracker en tarea de memoria de trabajo. A) GC. B) GDL

Las gráficas de Gaze Plot expresan las fijaciones y los movimientos sacádicos, mostrando el recorrido de la exploración, por medio de circunferencias descritas en orden numérico y expresando su duración mediante el tamaño y líneas que hacen alusión a los movimientos sacádicos. En el Gráfico 2 se describe el Gaze Plot para las tareas de

lectura de pseudopalabras y Stroop, evidenciando marcadas diferencias en el recorrido visual que hacen los participantes pertenecientes GC y el GDL. Este último tiene un patrón visual mucho más desorganizado, sumado a un número mayor de fijaciones durante la tarea

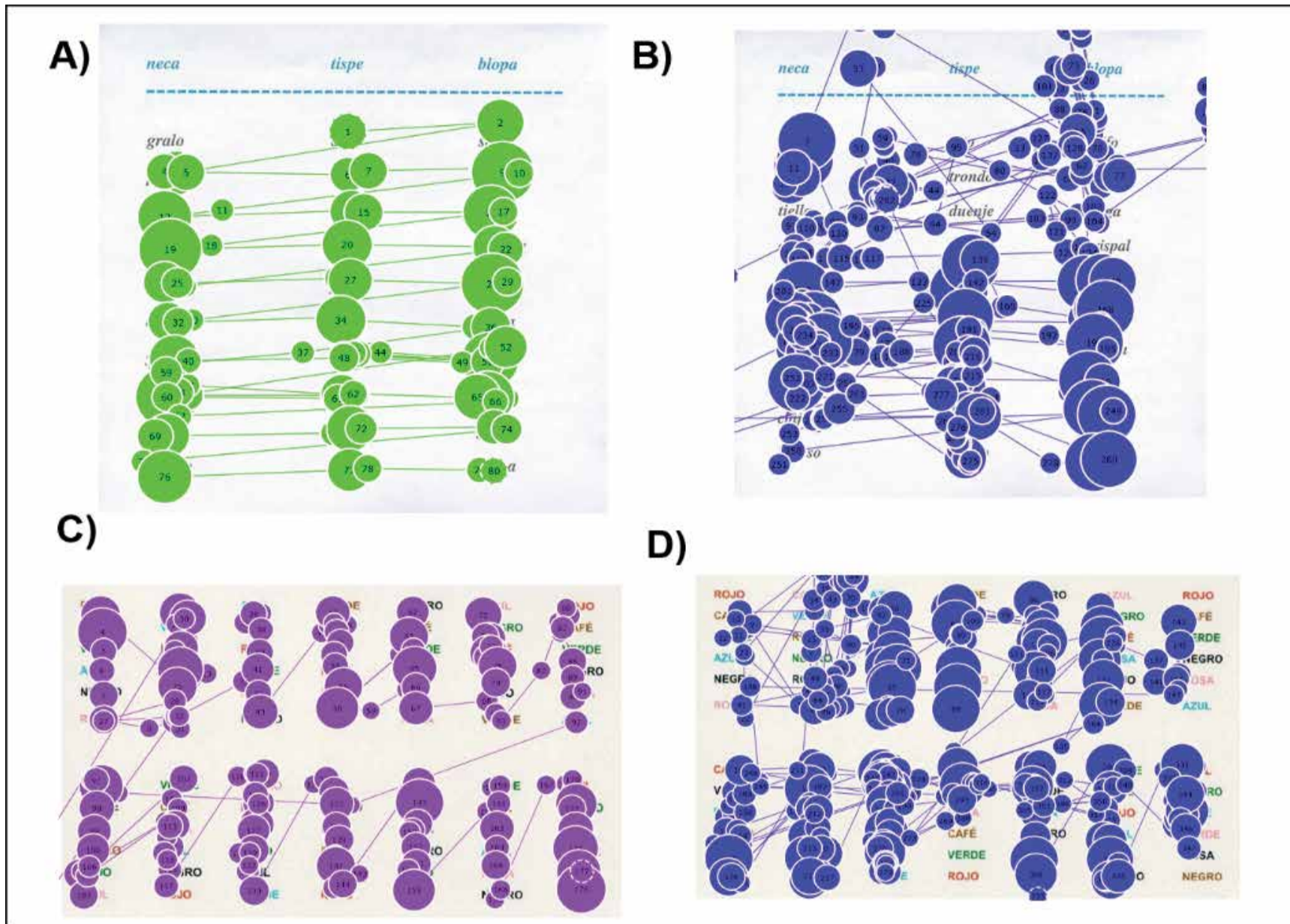


Figura 2. Gaze Plot en tarea de lectura de pseudopalabras (A, B) e inhibición (C, D). A) y C): GC. B) y D): GDL

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo identificar la relación entre el desempeño de las FFEE, el nivel de lenguaje y su asociación con las dificultades de lectura en niños de ocho a 12 años identificados como lectores deficientes y sus controles.

Con respecto al desempeño de los niños con dificultades de lectura, se describe un perfil de desempeño menor en comparación con el grupo control para las tareas lingüísticas y de funcionamiento ejecutivo. Estas últimas evidencian una correlación significativa de tipo negativa, teniendo estas variables un comportamiento inverso, describiendo que a mayor tiempo que se demoran los participantes resolviendo tareas de FFEE, menor puntuación en las tareas de lenguaje tendrán. Estos hallazgos sugieren que los niños con dificultades de lectura, presentan como lo describe Cortiella y Horowitz (2014) déficits en el funcionamiento ejecutivo observado en deficiencias en la capacidad para planificar, organizar estrategias, recordar detalles y administrar el tiempo y el espacio de manera eficiente, sobre todo en aquellas funciones relacionadas con la inhibición y planeación.

En relación con la inhibición, Blair y Razza (2007) relacionan la importancia de esta función ejecutiva en el aprendizaje, siendo un

predictor significativo de las habilidades de matemáticas, lectura y escritura, siendo estas últimas dos procesos relacionados con el lenguaje oral y escrito.

De igual manera, en el presente estudio el puntaje obtenido en las tareas de inhibición y planeación fueron significativos estadísticamente en las correlaciones con todas las subpruebas de lenguaje. Este resultado se asocia a lo dicho por Bull, Espy y Wiebe (2008) quienes concluyen que la inhibición y la autoregulación predijeron el rendimiento en diferentes tareas de aprendizaje incluidas aquellas que refieren lenguaje oral y escrito.

Como se ha descrito, existe una fuerte relación entre el lenguaje y las funciones ejecutivas y las implicaciones en el ámbito académico, aunque autores como Leonard et al. (2007) describen un tercer factor durante los procesos de aprendizaje; siendo esta la velocidad de procesamiento que podría explicar tanto las habilidades lingüísticas como ejecutivas.

Se confirma la relación directa entre los procesos de lenguaje y el rendimiento lector, siendo este último condicionado no solo por los efectos de la conciencia fonológica, sino también por el desempeño en tareas semánticas y sintácticas. Estos resultados se asocian a investigaciones como la de McArthur, Hogben, Edwards, Heath y Mengler (2000) quienes reportaron una alta incidencia de deterioro

del lenguaje entre los niños con dificultades de lectura y el deterioro de la lectura entre los niños con trastornos de lenguaje. Sumado a esto Catts, Adolf y Ellis (2006) confirman que hay evidencia de que las dificultades de lenguaje existen antes de aprender a leer, incluso mucho antes de entrar a la escuela, por lo que son una causa estimable de las dificultades siguientes en los procesos de comprensión lectora. Si esto es así, los niños en riesgo de presentar dislexia tendrían deficiencias en la decodificación del lenguaje oral (Hulme & Snowling, 2014), como los resultados evidencian, al analizar el desempeño en tareas de lenguaje por parte de los niños con dificultades de lectura.

Dificultades de procesamiento, enlentecimiento de respuestas y sobrecarga de trabajo se pueden observar a través de las métricas visuales usadas en el Eye Tracker evidenciado tanto en los mapas de calor como en el Gaze Plot, en el que se observa un mayor número de fijaciones en las áreas de interés, así como patrones desestructurados de seguimiento visual durante las tareas de lectura. Este déficit en el procesamiento se corresponde con lo evidenciado tanto en las pruebas de función ejecutiva, como en las pruebas de lenguaje y lectura, donde se observa mayor latencia en las respuestas, tiempos durante la tarea más extensos y mayor número de errores en las tareas que se presentan de último, evidenciando que estos niños tienen una carga de trabajo mayor, por lo que no pueden responder de manera adecuada a demandas que implican exigencias de tiempo.

St Clair-Thompson y Gathercole (2006) anotan que es necesario estructurar las actividades de aprendizaje para los niños que presentan dificultades en este proceso, de manera que se evite la sobrecarga de memoria de trabajo y concluye que al reducir la dificultad en el procesamiento y el almacenamiento de la información y fomentando ayudas externas de memoria se facilitan los procesos de aprendizaje en esta población.

Dada las restricciones de tiempo, espacio y disponibilidad, pero sobretodo de la carga de trabajo de los participantes, solo se seleccionaron las pruebas más predictivas para el alcance del estudio. Se recomienda para el protocolo de evaluación en este tipo de población, incluir la memoria de trabajo verbal y la atención que también han sido descritos como predictores en el rendimiento académico de los niños (Cockcroft, 2015).

Implicaciones terapéuticas y escolares

Los resultados de esta investigación presentan implicaciones terapéuticas y escolares en relación al trabajo con esta población, puesto que los niños con dificultades de lectura evidencian problemas en el procesamiento de la información, un rendimiento menor en funciones ejecutivas y en las habilidades tanto de lenguaje escrito como de lenguaje oral. Estas son probablemente las causas de su bajo rendimiento y pueden estar asociados de forma primaria o secundaria con dificultades atencionales. Es plausible que al sobrecargarse la memoria de trabajo aumente el nivel de dificultad en la ejecución de actividades relacionadas con el seguimiento de reglas e instrucciones durante las clases, la inhibición de la respuesta frente a estímulos, así como con el manejo del tiempo y la organización de las actividades académicas (Cohen, Bronson, & Casey, 1995; Gathercole & Alloway, 2008).

En este sentido, se pueden formular recomendaciones a los profesores y equipos terapéuticos relacionados con reducir los tiempos de presentación de la información, favoreciendo en el niño la correcta

recuperación de la misma. De igual forma se recomienda enfocar los objetivos curriculares en las instituciones educativas. Kirschner (2002) defiende la idea del aprendizaje basado en competencias y resalta que en la actualidad hay un creciente llamado en los contextos educativos a este tipo de aprendizaje donde se instruye en habilidades que permiten a los estudiantes reconocer y definir nuevos problemas, así como resolverlos de manera proactiva.

De igual manera, las condiciones ambientales en el salón de clase son fundamentales para el rendimiento académico de estos niños, puesto que, al presentar fallas en habilidades de inhibición y planeación, es fundamental disminuir el impacto de distractores visuales, auditivos, etc. permitiéndole así mayor dominio de las actividades relevantes, teniendo un control sobre ellas y favoreciendo la organización para el cumplimiento de objetivos escolares. De igual forma se ha descrito la importancia de una buena ubicación dentro del aula y la preparación de contenidos curriculares con anterioridad, permitiendo al niño poder anticipar la actividad venidera, favoreciendo el rendimiento académico en el aula (Restrepo & Medina, 2006).

A nivel terapéutico, se debe enfocar en estos niños el manejo de la latencia de la respuesta, puesto que en ambientes controlados, el terapeuta tiende a dar más tiempo para la resolución de una actividad, lo que correspondería al perfil observado en el aula, como niños que en actividades autodirigidas o de participación, tienen dificultad en monitorear su propio progreso y generar soluciones rápidas frente a problemas de diferentes áreas de conocimiento (Alloway, Gathercole, Kirkwood, & Elliott, 2009). Es así como el objetivo terapéutico debe enfocarse en entrenar en habilidades cognitivas y metacognitivas que le faciliten el procesamiento para otro tipo de habilidades de mayor complejidad en el aula como es el lenguaje (Barroso & Ortiz, 2007). Así mismo, es importante realizar estudios donde se realice una intervención en funciones ejecutivas y procesamiento en relación a la intervención tradicional, buscando identificar cuál estrategia de intervención genera mayores beneficios a los estudiantes.

Conclusión

Se concluye que los niños que presentan dificultades de lectura tienden a presentar un nivel menor en tareas de funciones ejecutivas relacionadas con el control inhibitorio y la planeación, estando estas asociadas directamente con el nivel de lenguaje y lectura. Dichas habilidades de orden superior están supeditadas a fallas en el procesamiento de información, lo que impide un desenvolvimiento eficaz en el aula de clase. De igual forma, las métricas visuales a partir del uso del Eye Tracker permiten corroborar estas fallas en el procesamiento en tiempo real frente a tareas que impliquen demandas cognitivas de alto nivel.

Esta es una primera aproximación sobre la relación existente entre dos funciones ejecutivas como la inhibición y la planeación con el desarrollo lector y lingüístico de los niños que han sido catalogados como lectores deficientes en el aula, y permite dilucidar fallas de procesamiento durante este tipo de tareas a partir de métricas de seguimiento visual. No obstante, el presente estudio abarcó una muestra pequeña, por lo que en próximos estudios se debe buscar ampliar la muestra para corroborar los resultados arrojados en esta investigación.

Referencias

- Alloway, T., Gathercole, S., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child Development*, 80(2), 606-62. doi:[10.1111/j.1467-8624.2009.01282.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01282.x)
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of communication disorders*, 36(3), 189-208. doi:[10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Barroso, J., & Ortiz, I. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*(342), 257-286.
- Bishop, D. V., Nation, K., & Patterson, K. (2014). When words fail us: insights into language processing from developmental and acquired disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1634). doi:[10.1098/rstb.2012.0403](https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0403)
- Blair, C., & Razza, R. (2007). Relating Effortful Control, Executive Function, and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. doi:[10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x)
- Bull, R., Espy, K., & Wiebe, S. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental neuropsychology*, 33(3), 205-228. doi:[10.1080/87565640801982312](https://doi.org/10.1080/87565640801982312)
- Butterfuss, R., & Kendeou, P. (2018). The role of executive functions in reading comprehension. *Educational Psychology Review*, 30(3), 801-826. doi:[10.1007/s10648-017-9422-6](https://doi.org/10.1007/s10648-017-9422-6)
- Cain, K., & Oakhill, J. (2006). Profiles of children with specific reading comprehension difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 76(4), 683-696. doi:[10.1348/000709905X67610](https://doi.org/10.1348/000709905X67610)
- Catts, H., Adolf, S., & Ellis, S. (2006). Language deficits in poor comprehenders: a case of for the simple view. *J Speech Lang. Hear*, 49(2), 278-293. doi:[10.1044/1092-4388\(2006\)023](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006)023)
- Cockcroft, K. (2015). The role of working memory in childhood education: Five questions and answers. *South African Journal of Childhood Education*, 5(1), 01-20. doi:<https://doi.org/10.4102/sajce.v5i1.347>
- Cohen, G., Bronson, M., & Casey, M. (1995). Planning as a factor in school achievement. *J. Appl. Dev. Psychol*, 16(3), 405-428. doi:[10.1016/0193-3973\(95\)90027-6](https://doi.org/10.1016/0193-3973(95)90027-6)
- Cortiella, C., & Horowitz, S. (2014). *The state of learning disabilities: Facts, trends and emerging issues*. New York: National center for learning disabilities.
- Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in neuroscience and education*, 3(2), 63-68. doi:[10.1016/j.tine.2013.12.001](https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.12.001)
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E., & Arribas, D. (2007). *PROLEC-R. Bateria de evaluación de los procesos lectores*. Madrid: TEA.
- Cuevas, K., & Bell, M. (2014). Infant Attention and Early Childhood Executive Function. *Child Development*, 2, 397-404. doi:[10.1111/cdev.12126](https://doi.org/10.1111/cdev.12126)
- Cuevas, K., Hubble, M., & Bell, M. (2012). Early childhood predictors of post-kindergarten executive function: Behavior, parent report, and psychophysiology. *Early Education y Development*, 23(1), 59-73. doi:[10.1080/10409289.2011.611441](https://doi.org/10.1080/10409289.2011.611441)
- Cutting, L., Materek, A., Cole, C., Levine, T., & Mahone, E. (2009). Effects of fluency, oral language, and executive function on reading comprehension performance. *Annals of Dyslexia*, 59(1), 34-54. doi:[10.1007/s11881-009-0022-0](https://doi.org/10.1007/s11881-009-0022-0)
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. doi:[10.1146/annurev-psych-113011-143750](https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750)
- Eklund, K., Torppa, M., Aro, M., Leppänen, P., & Lyytinen, H. (2015). Literacy skill development of children with familial risk for dyslexia through grades 2, 3, and 8. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 126-140. doi:[10.1037/a0037121](https://doi.org/10.1037/a0037121)
- Engel de Abreu, P., Abreu, N., Nikaedo, C., Puglisi, M., Tourinho, C., Miranda, M., & Martin, R. (2014). Executive functioning and reading achievement in school: a study of Brazilian children assessed by their teachers as "poor readers". *Frontiers in Psychology*, 5, 550. doi:[10.3389/fpsyg.2014.00550](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00550)
- etal., L. (2013). A review of using eye-tracking technology in exploring learning from 2000 to 2012. *Educational Research Review*, 10, 90-115. doi:doi.org/10.1016/j.edurev.2013.10.001
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2014). *Batería Neuropsicológica de Funciones ejecutivas y Lóbulos Frontales. Segunda edición*. México: El Manual Moderno S.A.
- Friedman, N., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135. doi:[10.1037/0096-3445.133.1.101](https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101)
- Gathercole, S., & Alloway, T. (2008). *Working memory and learning: A practical guide*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Gathercole, S., Brown, L., & Pickering, S. (2003). Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of national curriculum attainment levels. *Educational and Child Psychology*, 20(3), 109-122.
- Gooch, D., Hulme, C., Nash, H., & Snowling, M. (2014). Comorbidities in preschool children at family risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 55(3), 237-246. doi:[10.1111/jcpp.12139](https://doi.org/10.1111/jcpp.12139)
- Gooch, D., Thompson, P., Nash, H., Snowling, M., & Hulme, C. (2016). The development of executive function and language skills in the early school years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 57(2), 180-187. doi:[10.1111/jcpp.12458](https://doi.org/10.1111/jcpp.12458)
- Hamilton, A., & Martin, R. (2007). Proactive interference in a semantic short-term memory deficit: Role of semantic and phonological relatedness. *Cortex*, 43(1), 112-123. doi:[10.1016/S0010-9452\(08\)70449-0](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70449-0)
- Hulme, C., & Snowling, M. (2014). The interface between spoken and written language: developmental disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1634). doi:[10.1098/rstb.2012.0395](https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0395)
- Jacob, R., & Karn, K. (2003). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. *Mind*, 2(3), 573-605. doi:[10.1016/B978-044451020-4/50031-1](https://doi.org/10.1016/B978-044451020-4/50031-1)
- Karatekin, C. (2007). Eye tracking studies of normative and atypical development. *Developmental review*, 27(3), 283-348. doi:[10.1016/j.dr.2007.06.006](https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.06.006)
- Kaufman, A., & Kaufman, N. (1997). *Test Breve de Inteligencia de KAUFMAN - KBIT*. Madrid: Pearson.
- Kirschner, P. (2002). Cognitive load theory: Implications of cognitive load theory on the design of learning. *Learning and instruction*, 12(1), 1-10. doi:[10.1016/S0959-4752\(01\)00014-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00014-7)
- Korzeniowski, C. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13), 7-26. Retrieved from <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/desarrollo-evolutivo-funcionamiento-ejecutivo>
- L, L., S, W., C, M., D, F., J, T., & R, K. (2007). Speed of processing, working memory, and language impairment in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(2), 408-428. doi:[10.1044/1092-4388\(2007\)029](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007)029)
- Locascio, G., Mahone, E. M., Eason, S. H., & Cutting, L. E. (2010). Executive Dysfunction Among Children With Reading Comprehension Deficits. *Journal of Learning Disabilities*, 43(5), 441-454. doi:[10.1177/0022219409355476](https://doi.org/10.1177/0022219409355476)
- Mazzocco, M., & Tover, S. (2007). A longitudinal assessment of executive function skill and their association with math performance. *Child Neuropsychology*, 13(1), 18-45. doi:[10.1080/09297040600611346](https://doi.org/10.1080/09297040600611346)

Funcionamiento ejecutivo y desempeño lector en niños con y sin dificultades de lectura

Un estudio de seguimiento ocular

- McArthur, G., Hogben, J., Edwards, V., & Heath SM, M. (2000). On the “specifics” of specific reading disability and specific language impairment. *J Child Psychol Psychiatry*, 41(7), 869-874. doi:[10.1111/1469-7610.00674](https://doi.org/10.1111/1469-7610.00674)
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. doi:[10.1006/cogp.1999.0734](https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734)
- Parrila, R., Aunola, K., Leskinen, E., Nurmi, J. E., & Kirby, J. R. (2005). Development of individual differences in reading: Results from longitudinal studies in English and Finnish. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 299-319. doi:[10.1037/0022-0663.97.3.299](https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.3.299)
- Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J., & Clifton Jr, C. (2012). *Psychology of reading*. New York: Psychology Press.
- Restrepo, I., & Medina, J. (2006). Desórdenes del procesamiento auditivo. *Iatreia*, 19(4), 368-376.
- Semel, E., Wiig, E., & Secord, W. (2006). *Clinical evaluation of language fundamentals. Spanish Edition*. Texas: Pearson.
- St Clair-Thompson, H., & Gathercole, S. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The quarterly journal of experimental psychology*, 59(4), 745-759. doi:<https://doi.org/10.1080/17470210500162854>
- Toll, S., Van der Ven, S., Kroesbergen, E., & Van Luit, J. (2011). Executive Functions as Predictors of Math Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 521-532. doi:<https://doi.org/10.1177/0022219410387302>
- Yeh, Y., Tsai, J., Hsu, W., & Lin, C. (2014). A model of how working memory capacity influences insight problem solving in situations with multiple visual representations: An eye tracking analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 153-167. doi:[10.1016/j.tsc.2014.04.003](https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.04.003)
- Ygual, A., & Cervera, J. (2001). Valoración del riesgo de dificultades de aprendizaje de la lectura en niños con trastornos del lenguaje. *Revista de Neurología Clínica*, 2(1), 95-106.