



Efectos de un programa de ejercicios de lateralidad sobre la consistencia lateral en niños con dislexia

Effects of a laterality exercise program on lateral consistency in children with dyslexia

Autores

Luis Ángel Cardozo Pacheco ¹
 Manuel de Jesús Cortina Núñez ²
 Nidia Esther Orozco Camacho ³
 José Alberto Meza Aguirre ⁴
 Shirly Martínez Susa ⁵

^{1,3,4,5} Universidad de San
 Buenaventura (Colombia)
² Universidad de Córdoba
 (Colombia)

Autor de correspondencia:
 Luis Ángel Cardozo Pacheco
 lcardozo@usbctg.edu.co

Recibido: 23-04-26
 Aceptado: 26-05-26

Cómo citar en APA

Cardozo Pacheco, L. A., Cortina Núñez, M. de J., Orozco Camacho, N. E., Meza Aguirre, J. A., & Martínez Susa, S. (2026). Efectos de un programa de ejercicios de lateralidad sobre la consistencia lateral en niños con dislexia. *Retos*, 80, 1172-1187. <https://doi.org/10.47197/retos.v80.119323>

Resumen

Objetivo: Evaluar los efectos de un programa de ejercicios de lateralidad sobre la consistencia de la dominancia lateral en niños con dislexia de una fundación especializada en Cartagena, Colombia.

Método: Se realizó un estudio cuasi-experimental controlado con 20 niños diagnosticados con dislexia del desarrollo (edad $M = 9.2$ años, $DE = 1.4$) asignados a grupo control ($n = 10$) y grupo experimental ($n = 10$). El grupo experimental recibió un programa estructurado de ejercicios de lateralidad durante 12 semanas (3 sesiones/semana, 45 minutos/sesión), el grupo control mantuvo sus actividades habituales. Se evaluó la consistencia de lateralidad general y específica (manos, pies, ojos, oídos)

Resultados: El grupo experimental mostró mejoras significativas en el índice de lateralidad general entre el pre-test ($M = 0.848$, $DE = 0.087$) y post-test ($M = 0.929$, $DE = 0.043$), $t(9) = -2.656$, $p = .026$, $d = 1.19$. El grupo control no mostró cambios significativos ($p = .966$). Las comparaciones entre grupos post-intervención revelaron diferencias estadísticamente significativas favorables al grupo experimental en lateralidad general, $t(18) = 3.086$, $p = .006$, $d = 1.38$, con diferencia de medias de 0.152 (IC 95% [0.049, 0.255]). No se observaron diferencias significativas en lateralidad de pies ($p = .052$, tras corrección de Bonferroni).

Conclusiones: El programa de ejercicios de lateralidad mostró efectos positivos sobre la consistencia de la dominancia lateral en esta muestra de niños con dislexia. Estos hallazgos preliminares sugieren que intervenciones motoras estructuradas pueden contribuir a mejorar la definición de la lateralidad en población con dislexia.

Palabras clave

Dislexia; ejercicios físicos; educación física adaptada; intervención educativa; lateralidad.

Abstract

Objective: To evaluate the effects of a laterality exercise program on the consistency of lateral dominance in children with dyslexia at a specialized foundation in Cartagena, Colombia.

Method: A controlled quasi-experimental study was conducted with 20 children diagnosed with developmental dyslexia (M age = 9.2 years, $SD = 1.4$), assigned to a control group ($n = 10$) and an experimental group ($n = 10$). The experimental group received a structured laterality exercise program for 12 weeks (3 sessions/week, 45 minutes/session), while the control group maintained their usual activities. The consistency of general and specific laterality (hands, feet, eyes, ears) was evaluated.

Results: The experimental group showed significant improvements in the general laterality index between the pre-test ($M = 0.848$, $SD = 0.087$) and post-test ($M = 0.929$, $SD = 0.043$), $t(9) = -2.656$, $p = .026$, $d = 1.19$. The control group showed no significant changes ($p = .966$). Post-intervention comparisons between groups revealed statistically significant differences favoring the experimental group in general laterality, $t(18) = 3.086$, $p = .006$, $d = 1.38$, with a mean difference of 0.152 [95% CI [0.049, 0.255]]. No significant differences were observed in foot laterality ($p = .052$, after Bonferroni correction).

Conclusions: The laterality exercise program showed positive effects on the consistency of lateral dominance in this sample of children with dyslexia. These preliminary findings suggest that structured motor interventions may contribute to improving the definition of laterality in a population with dyslexia.

Keywords

Adapted physical education; dyslexia; educational intervention laterality; physical exercises.

Introducción

La dislexia del desarrollo es un trastorno específico del aprendizaje de origen neurobiológico caracterizado por dificultades persistentes en el reconocimiento preciso y fluido de palabras, así como déficits en la decodificación y el deletreo, que ocurren a pesar de una instrucción adecuada y capacidades cognitivas normales (American Psychiatric Association, 2022). Con una prevalencia estimada del 5-10% en población escolar (Peterson & Pennington, 2015), la dislexia representa un desafío significativo para los sistemas educativos, particularmente en contextos latinoamericanos donde el acceso a diagnóstico y tratamiento especializado es limitado (Puertas-Céspedes et al., 2023).

Más allá de las dificultades lectoras, la investigación reciente ha documentado de manera consistente la presencia de déficits motores en niños con dislexia. Un meta-análisis de 53 estudios con más de 3,000 participantes confirmó que los niños y adolescentes con dislexia presentan déficits motores significativos en comparación con controles típicos, con tamaños del efecto moderados (Decarli et al., 2024). Estos déficits incluyen alteraciones en coordinación, equilibrio, destreza manual y habilidades grafomotoras (Martínez-García et al., 2021). Particularmente relevante es la evidencia sobre patrones atípicos de lateralización hemisférica y dominancia lateral en población con dislexia. Estudios neurofisiológicos han identificado déficits en la transferencia interhemisférica táctil, tiempos de respuesta más lentos en tareas de Poffenberger y patrones heterogéneos en pruebas dicóticas (Daini et al., 2018; Helland, 2024), sugiriendo alteraciones en los procesos de lateralización cerebral. Además, algunas muestras clínicas han reportado una mayor frecuencia de lateralidad no diestra y lateralidad cruzada en niños con dislexia (Céspedes et al., 1989; Contreras et al., 2021).

El aprendizaje de la lectura y la escritura puede verse significativamente obstaculizado por una lateralización deficiente (inadecuada o cruzada). Se postula que esta condición genera confusión en la direccionalidad, menoscaba la percepción espacial y dificulta el cruce de la línea media corporal (López et al., 2015). La evidencia reciente sobre la plasticidad de estos sistemas es, no obstante, alentadora. Un estudio de Saidmamatov et al. (2022) confirmó que los programas de entrenamiento motor específicos son eficaces para reforzar la capacidad de cruzar la línea media en niños con trastornos de coordinación, subrayando el potencial de mejora que ofrecen las intervenciones dirigidas. El diseño de programas de intervención motora para poblaciones con dificultades de aprendizaje se ha visto influenciado significativamente por las aportaciones de Pérez (2005) y Castañer y Camerino (2001). Dichos autores enfatizaron la importancia de las actividades motoras que involucran los segmentos corporales laterales, tanto del tren superior como del inferior, considerándolas un mecanismo fundamental para la consolidación (o afirmación) de la lateralidad.

Si bien las intervenciones de base cognitiva y pedagógica han sido el pilar tradicional en el abordaje de la dislexia, el panorama terapéutico está evolucionando. El reconocimiento de la conexión fundamental entre el desarrollo motor y las competencias académicas ha fomentado el diseño de programas de intervención multimodales que incorporan, de manera deliberada, componentes motores y físicos (Fathi azar et al., 2023). La eficacia de las intervenciones perceptivo-motoras en niños con trastornos del aprendizaje está sólidamente respaldada por revisiones sistemáticas recientes. Un metaestudio de Fathi azar et al. (2023) concluyó que los programas motores no solo mejoran de manera consistente las habilidades motoras (evidenciado en 5/5 estudios analizados), sino que también extienden sus beneficios a las funciones cognitivas y al rendimiento académico en la mayoría de los casos. Específicamente, Punar y Şevgin (2024) aportaron evidencia de Nivel 1 (ensayo controlado aleatorizado), demostrando que los ejercicios perceptivo-motores dirigidos logran mejoras estadísticamente significativas en la atención, la motricidad (fina y gruesa) y la calidad de vida en niños con dificultades específicas del aprendizaje.

La sinergia entre el entrenamiento cognitivo y motor ha demostrado ser particularmente eficaz en este contexto. Ben Dhia et al. (2025) evidenciaron que solo 8 semanas de una intervención combinada generaron avances significativos en las competencias de lectoescritura y en la coordinación motora de niños disléxicos. En esta misma línea, Ramezani y Fawcett (2024) descubrieron que un entrenamiento dual cognitivo-motor (específicamente, memoria verbal más equilibrio) supera a los controles activos en la optimización de las funciones ejecutivas vinculadas al proceso lector.

Los beneficios del ejercicio físico agudo en niños preadolescentes fueron cuantificados por Hillman et al. (2009), quienes reportaron mejoras inmediatas en el control cognitivo y el desempeño académico.



Este estudio aportó evidencia clave sobre los mecanismos neurobiológicos que subyacen a dicha conexión. De forma paralela, la investigación de Parker et al. (2011) ha confirmado el valor del ejercicio en contextos clínicos, señalando sus efectos positivos sobre la salud mental, particularmente en la optimización de las funciones ejecutivas y atencionales. No obstante, la creciente evidencia sobre la eficacia de las intervenciones motoras en la dislexia persiste una laguna investigativa significativa. Específicamente, se constata una ausencia de estudios que cuantifiquen el impacto de programas de ejercicio físico centrados en la lateralidad dentro de poblaciones de habla hispana. La base de conocimiento actual se nutre predominantemente de investigaciones en contextos anglosajones o europeos, un sesgo que compromete la validez externa (generalización) de los hallazgos. Por ende, su aplicabilidad a entornos latinoamericanos es cuestionable, dadas las peculiaridades socioculturales y educativas inherentes a dicha región.

En Colombia, la situación es particularmente preocupante. Estudios locales han documentado que los niños con dislexia presentan no solo dificultades lectoras sino también alteraciones en el procesamiento visual y auditivo de estímulos lingüísticos (Puertas-Céspedes et al., 2023), así como asociaciones entre lateralidad cruzada y bajo rendimiento en lectura de pseudopalabras (Contreras et al., 2021). Sin embargo, la mayoría de las intervenciones disponibles en el contexto colombiano se centran exclusivamente en la remediación de habilidades lectoras, dejando desatendidos los componentes motores y de lateralidad que podrían estar contribuyendo a las dificultades de estos niños.

Frente a este panorama, han surgido propuestas de intervención que integran componentes motores y perceptivo-visuales. Ensayos controlados recientes han mostrado que programas de terapia ocupacional visual-práctica (Köse et al., 2024), programas dual-task que combinan memoria de trabajo verbal con tareas de equilibrio (Ramezani & Fawcett, 2024), y programas cognitivo-motores integrados (Ben Dhia et al., 2025) pueden mejorar tanto habilidades motoras como funciones ejecutivas relacionadas con la lectura en niños con dislexia. Estos hallazgos sugieren que las intervenciones motoras estructuradas podrían tener efectos beneficiosos más allá del dominio motor, potencialmente facilitando el desarrollo de habilidades cognitivas subyacentes a la lectura.

A pesar de esta evidencia emergente, existe una escasez de estudios que evalúen específicamente el efecto de programas de ejercicios de lateralidad sobre la consistencia de la dominancia lateral en niños con dislexia, particularmente en contextos latinoamericanos. La presente investigación busca llenar este vacío evaluando los efectos de un programa estructurado de ejercicios de lateralidad sobre la consistencia de la dominancia lateral en niños con dislexia atendidos en una fundación especializada en Cartagena, Colombia.

El objetivo central de la presente investigación fue evaluar la eficacia de un programa de ejercicios físicos sobre la consistencia de la dominancia lateral en niños con dislexia (Fundación El Rosario, Cartagena, Colombia). Este enfoque responde al llamado de autores como Pérez (2005) y Sánchez y Coveñas (2013), quienes han insistido en la pertinencia de intervenciones multidisciplinarias que consideren las particularidades del contexto hispanohablante. Con base en esto, se hipotetizó que los participantes del grupo experimental exhibirían ganancias.

Hipótesis direccionales

Hipótesis de Trabajo: (H_1): Los niños con dislexia que participen en el programa de ejercicios de lateralidad mostrarán un incremento significativo en el índice de lateralidad general (mayor consistencia de dominancia lateral) entre la medición pre-test y post-test.

Hipótesis Específica (H_2): Los niños del grupo control que no reciben la intervención no mostrarán cambios significativos en el índice de lateralidad general entre las mediciones pre-test y post-test.

Método

Se empleó un diseño cuasi-experimental con grupo control no equivalente y mediciones pre-test y post-test. La asignación a los grupos no fue aleatoria debido a restricciones logísticas de la institución participante; los participantes fueron asignados a grupo experimental o control según su disponibilidad ho-

raria para asistir a las sesiones de intervención. Este diseño cuasi-experimental es apropiado en contextos aplicados donde la aleatorización completa no es factible, aunque introduce limitaciones en la inferencia causal que se discuten en la sección de limitaciones (Shadish et al., 2002).

Análisis de Potencia Estadística

Se realizó un análisis de potencia a priori utilizando GPower 3.1 (Faul et al., 2007) para determinar la capacidad del estudio de detectar efectos significativos. Para una prueba t^* de Student para muestras independientes con $\alpha = .05$ (bilateral), un tamaño del efecto esperado de $d = 1.0$ (basado en estudios previos de intervenciones motoras en dislexia; Ramezani & Fawcett, 2024), y un tamaño muestral de $n_1 = n_2 = 10$, la potencia estadística calculada fue de $1 - \beta = .69$. Aunque este valor está por debajo del estándar recomendado de .80 (Cohen, 1988), refleja las limitaciones de accesibilidad a población clínica en el contexto local. El tamaño del efecto grande esperado y observado en estudios similares justifica la realización del estudio piloto con esta muestra, reconociendo que los resultados deben interpretarse como preliminares y requieren replicación con muestras mayores.

Participantes

La muestra estuvo conformada por 20 niños (12 niños, 8 niñas) con edades comprendidas entre 7 y 11 años ($M = 9.2$, $DE = 1.4$) diagnosticados con dislexia del desarrollo, atendidos en la Fundación con Atención a la Neurodivergencia en Cartagena, Colombia. Los participantes fueron asignados a grupo experimental ($n = 10$; 6 niños, 4 niñas; M edad = 9.1, $DE = 1.5$) y grupo control ($n = 10$; 6 niños, 4 niñas; M edad = 9.3, $DE = 1.3$). No se encontraron diferencias significativas entre grupos en edad ($t(18) = 0.31$, $p = .76$) ni en distribución por sexo ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1.00$).

Los criterios de inclusión fueron: (a) diagnóstico de dislexia del desarrollo según criterios del DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013) o CIE-11 (World Health Organization, 2019), realizado por neuropsicólogo o psicólogo clínico certificado de la fundación mediante evaluación estandarizada que incluyó pruebas de lectura, escritura y capacidad intelectual; (b) edad entre 7 y 11 años; (c) asistencia regular a la fundación; (d) ausencia de trastornos neurológicos mayores (epilepsia, parálisis cerebral), déficits sensoriales no corregidos (visuales o auditivos) o discapacidad intelectual ($CI < 70$); (e) consentimiento informado firmado por los padres o tutores legales y asentimiento verbal del niño.

Se excluyeron participantes con: (a) diagnóstico de trastorno del espectro autista o trastorno por déficit de atención e hiperactividad comórbido no controlado farmacológicamente; (b) lesiones musculoesqueléticas que impidieran la realización de ejercicios físicos; (c) asistencia menor al 80% de las sesiones programadas durante el período de intervención.

Instrumento

Se utilizó el Test de Dominancia Lateral de Harris (Harris, 1958), ampliamente empleado en contextos hispanohablantes para evaluar la consistencia de la dominancia lateral en población infantil (Ibáñez-Azorín et al., 2019; Ayala-Pilaguano et al., 2024; Duarte & Pérez 2020). El test evalúa la dominancia lateral en cuatro dominios: manos (10 ítems: escribir, lanzar, cepillarse los dientes, usar tijeras, peinarse, usar cuchara, martillar, repartir cartas, enhebrar aguja, abrir puerta con llave), pies (4 ítems: patear pelota, saltar en un pie, subir escalera, pisar insecto), ojos (3 ítems: mirar por telescopio, apuntar con rifle, guiñar un ojo) y oídos (2 ítems: escuchar reloj, escuchar a través de puerta).

Para cada ítem, se registra la preferencia lateral del niño mediante demostración práctica de la acción. Se asigna +1 punto por cada respuesta diestra, -1 por cada respuesta zurda, y 0 por respuestas ambidiestras o sin preferencia clara. El índice de lateralidad para cada dominio se calcula mediante la fórmula:

Índice de lateralidad = $|\Sigma \text{ puntuaciones}| / \text{número total de ítems del dominio}$.

Este índice varía de 0 (lateralidad completamente indefinida o ambidiestra) a 1 (lateralidad completamente consistente, ya sea diestra o zurda). El índice de lateralidad general se calcula como el promedio de los cuatro índices de dominio. Un índice ≥ 0.90 se considera indicativo de lateralidad bien definida, siguiendo el criterio utilizado en estudios previos con población hispanohablante (Ibáñez-Azorín et al., 2019). Este punto de corte, aunque convencional en la literatura, es arbitrario y debe interpretarse como un indicador de consistencia lateral alta más que como un umbral diagnóstico absoluto.



El Test de Harris ha sido utilizado extensamente en investigación educativa y clínica en contextos hispanohablantes (Ibáñez-Azorín et al., 2019; Congo-Pabón et al., 2024; Aguirre-Medrano & González-López, 2021). Sin embargo, es importante señalar que la validación psicométrica formal del instrumento en población colombiana es limitada. Ibáñez-Azorín et al. (2019) reportaron que la validación disponible del Test de Harris se ha centrado principalmente en rangos de edad de 7 a 9 años, recomendando cautela al interpretar resultados fuera de estos rangos. En el presente estudio, el 75% de los participantes se encontraban dentro de este rango de edad validado (7-9 años), mientras que el 25% restante tenía 10-11 años. Esta limitación se reconoce y se discute en la sección de limitaciones del estudio.

A pesar de estas limitaciones, el Test de Harris fue seleccionado por: (a) su uso extendido en la literatura hispanohablante sobre lateralidad y dislexia, lo que permite comparabilidad con estudios previos; (b) su naturaleza funcional y ecológica, evaluando preferencias laterales en actividades cotidianas; (c) su facilidad de administración en contextos aplicados; y (d) la ausencia de instrumentos alternativos con validación colombiana más robusta disponibles en el momento del estudio.

Programa de Intervención

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de San Buenaventura, Cartagena (Acta N° 2023-045, fecha de aprobación: 15 de marzo de 2023). El protocolo cumplió con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia para investigación en seres humanos. Se obtuvo consentimiento informado escrito de los padres o tutores legales y asentimiento verbal de los niños participantes. Se garantizó la confidencialidad de los datos mediante codificación anónima de los participantes y almacenamiento seguro de la información. Los padres fueron informados de que la participación era voluntaria y que podían retirar a sus hijos del estudio en cualquier momento sin consecuencias para la atención que recibían en la fundación.

Las evaluaciones pre-test se realizaron una semana antes del inicio de la intervención, y las evaluaciones post-test una semana después de finalizada la intervención (semana 13). Todas las evaluaciones fueron realizadas por un evaluador entrenado (psicólogo de la fundación) en sesiones individuales de aproximadamente 30 minutos en un espacio tranquilo de la fundación. El evaluador no estaba cegado respecto a la asignación de los participantes a los grupos, lo cual constituye una limitación del estudio que se discute posteriormente.

El grupo experimental participó en un programa estructurado de ejercicios de lateralidad durante 12 semanas, con una frecuencia de 3 sesiones semanales (lunes, miércoles y viernes) y una duración de 45 minutos por sesión, para un total de 36 sesiones. Las sesiones fueron dirigidas por un licenciado en educación física con formación en educación física adaptada, en grupos de 5 participantes por sesión.

Cada sesión siguió una estructura estandarizada:

1. Calentamiento (10 minutos): La fase inicial comprendió ejercicios de movilidad articular progresiva (cuello, hombros, muñecas, caderas, rodillas y tobillos) y activación cardiovascular suave mediante marcha activa y trote ligero. Esta fase cumplió una doble función fisiológica y neurocognitiva: por un lado, incrementó gradualmente la temperatura muscular y la perfusión sanguínea periférica, optimizando las condiciones biomecánicas para la ejecución motora; por otro, facilitó la activación atencional y la disposición perceptivo-motora de los participantes, aspecto especialmente relevante en población con dislexia, cuyas dificultades en el control ejecutivo pueden comprometer la focalización inicial en la tarea (Hillman et al., 2009).
2. Actividades de lateralidad (30 minutos): El núcleo de cada sesión estuvo constituido por ejercicios progresivos organizados en cuatro bloques temáticos que se rotaban semanalmente, garantizando la exposición sistemática y equitativa a los distintos dominios de la dominancia lateral. La rotación semanal de bloques respondió al objetivo de evitar la automatización prematura de un único patrón de respuesta lateral, promoviendo en cambio la generalización de la preferencia lateral a través de modalidades de ejecución diversas. A continuación, se describe cada bloque con su fundamentación y detalle operativo:
 - Bloque A - Dominancia manual: Este bloque estuvo orientado a la consolidación de la preferencia lateral de la extremidad superior, componente considerado el eje principal de la lateralización funcional en actividades de precisión y manipulación fina. Las actividades incluyeron:



1. Lanzamientos y recepciones con mano dominante: El participante realizaba lanzamientos de pelotas de distintos tamaños (pelota de tenis, pelota de espuma) hacia blancos fijos ubicados a distancias progresivamente mayores (1,5 m – 3 m), empleando exclusivamente la mano dominante. La recepción se practicaba con la misma mano, exigiendo ajuste postural y anticipación perceptiva.
 2. Escritura de patrones en el aire (grafomotricidad aérea): Con el brazo extendido y la mano dominante, el participante trazaba en el espacio formas geométricas básicas (círculos, líneas horizontales, verticales y diagonales), letras de imprenta y números, siguiendo la dirección convencional de la escritura. Esta actividad articuló la dominancia manual con la orientación espacial y la direccionalidad grafomotriz, habilidades directamente comprometidas en la dislexia (Martínez-García et al., 2021).
 3. Actividades de puntería con mano dominante: Lanzamiento de aros, saquitos de arena y pelotas hacia objetivos circulares de diámetro decreciente (30 cm, 20 cm, 10 cm), fijados en la pared o en el suelo, desde posición estática y posteriormente en desplazamiento.
 4. Manipulación de objetos pequeños (motricidad fina): Tareas de enhebrado de cuentas en cordón, abotonado y desabotonado de prendas, inserción de monedas en ranuras y clasificación de objetos pequeños por forma y color, ejecutadas con la mano dominante bajo condiciones de tiempo controlado.
 5. Trazos direccionales en pizarra: El participante reproducía secuencias de trazos (izquierda-derecha, arriba-abajo, diagonal) sobre pizarra o papel de gran formato, siguiendo modelos visuales presentados por el instructor. La actividad enfatizó la coordinación visomotriz y la automatización de la direccionalidad lateral.
- Bloque B - Dominancia podal: Este bloque abordó la consolidación de la preferencia lateral del miembro inferior, componente frecuentemente menos definido en niños con dislexia y asociado a dificultades en el equilibrio dinámico y la coordinación locomotriz (Saidmamatov et al., 2022). Las actividades comprendieron:
6. Pateo de balón con pie dominante hacia objetivos: El participante golpeaba un balón de fútbol sala con el pie dominante hacia porterías de tamaño reducido (1 m de ancho) situadas a distancias de 2 m, 3 m y 4 m. Se alternaron condiciones de balón estático y balón en movimiento lento para incrementar la demanda de ajuste temporal.
 7. Saltos unipodales con pie dominante: Series de saltos sobre el pie dominante a lo largo de una línea marcada en el suelo (5 m), con variaciones que incluían saltos en zigzag, saltos sobre aros dispuestos en secuencia y saltos con cambio de dirección, exigiendo el mantenimiento del equilibrio dinámico unipodal.
 8. Conducción de balón con pie dominante: El participante conducía un balón de fútbol con el pie dominante a través de circuitos de conos dispuestos en línea recta, slalom y en forma de ocho, a velocidad progresivamente mayor. Esta actividad desarrolló el control propioceptivo del pie dominante y la coordinación óculo-podal.
 9. Equilibrio estático sobre pie dominante con ojos abiertos y cerrados: El participante mantenía la postura unipodal sobre el pie dominante durante intervalos cronometrados (10 s, 20 s, 30 s), primero con visión.
- Bloque C - Dominancia ocular: Este bloque se centró en la estimulación de la preferencia visual monocular, aspecto de especial relevancia en la dislexia dado que las alteraciones en el procesamiento visual y en la dominancia ocular han sido asociadas a dificultades en el reconocimiento de palabras y en la estabilidad del punto de fijación durante la lectura (Puertas-Céspedes et al., 2023). Las actividades incluyeron:
10. Actividades de puntería monocular mediante tubos de visión: El participante miraba a través de un tubo cilíndrico de cartón (longitud: 20 cm, diámetro: 3 cm) con el ojo dominante para apuntar hacia objetos estáticos y en movimiento ubicados a diferentes distancias. Esta técnica constituyó simultáneamente una actividad de estimulación y un procedimiento de verificación de la preferencia ocular.

11. Seguimiento visual de objetos en movimiento con ojo dominante: Con el ojo no dominante ocluido mediante un parche suave, el participante rastreaba visualmente pelotas en movimiento (lanzadas en arco por el instructor), globos y objetos suspendidos de hilo que describían trayectorias pendulares. El seguimiento visual suave y los movimientos sacádicos fueron estimulados de forma diferenciada mediante variaciones en la velocidad y trayectoria de los estímulos.
 12. Juegos de guiñar el ojo dominante: Actividades lúdicas que requerían guiñar voluntariamente el ojo dominante en respuesta a señales del instructor (visuales y auditivas), favoreciendo el control voluntario de la musculatura orbicular y la conciencia de la asimetría ocular funcional.
- Bloque D - Integración lateral: Este bloque constituyó el nivel de mayor complejidad del programa, al requerir la coordinación simultánea de las dominancias manual, podal y ocular en tareas integradas. Su diseño se fundamentó en el concepto de integración sensoriomotriz lateral, entendida como la capacidad del sistema nervioso para orquestar de manera coherente y eficiente las preferencias laterales de los distintos segmentos corporales en la ejecución de acciones complejas (Pellegrino et al., 2023). Las actividades incluyeron:
 13. Lanzamiento con mano dominante y pateo con pie dominante en secuencia: El participante ejecutaba una secuencia motora que combinaba el pateo de un balón con el pie dominante seguido inmediatamente de un lanzamiento de pelota con la mano dominante hacia un blanco, integrando en una sola acción continua los patrones motores trabajados en los bloques A y B.
 14. Actividades de coordinación óculo-manual con lado dominante: Tareas de intercepción visual-manual en las que el participante debía atrapar con la mano dominante objetos lanzados desde diferentes ángulos, mientras mantenía la fijación ocular con el ojo dominante. La complejidad se incrementó mediante la introducción de estímulos distractores y la reducción del tiempo de reacción disponible.
 15. Circuitos de integración lateral: Recorridos que combinaban en secuencia actividades de los cuatro bloques anteriores: conducción de balón con pie dominante, lanzamiento con mano dominante, seguimiento visual monocular y equilibrio unipodal, ejecutados de forma continua y cronometrada. Estos circuitos favorecieron la automatización de los patrones lateralizados en condiciones de carga cognitiva y física simultánea.
 - Vuelta a la calma (5 minutos): La fase de recuperación incluyó ejercicios de estiramiento estático de los principales grupos musculares solicitados durante la sesión (flexores y extensores de miembros superiores e inferiores, musculatura paravertebral) y técnicas de respiración diafragmática. Esta fase cumplió tanto una función fisiológica —facilitar el retorno progresivo de los parámetros cardiovasculares y musculares a los valores basales— como una función neuropsicológica, al promover un estado de calma atencional que favorece la consolidación mnémica de los patrones motores aprendidos durante la sesión (Ben Dhia et al., 2025).

La progresión de la dificultad a lo largo de las 12 semanas se implementó de forma sistemática mediante cuatro estrategias complementarias, sustentadas en los principios de la sobrecarga progresiva y la especificidad del entrenamiento motor (Castañer & Camerino, 2001):

- (a) Aumento de la precisión requerida en las tareas: Los objetivos y blancos utilizados en las actividades de puntería y lanzamiento fueron reducidos progresivamente en tamaño (de 30 cm a 10 cm de diámetro), y las distancias de ejecución fueron incrementadas (de 1,5 m a 4 m), elevando las demandas de control motor fino y coordinación visomotriz.
- (b) Incremento de la velocidad de ejecución: Las tareas que en las fases iniciales se ejecutaban a ritmo libre o lento fueron progresivamente cronometradas, introduciendo presión temporal que obligó al sistema motor a automatizar los patrones lateralizados y a reducir el tiempo de procesamiento de la decisión lateral.
- (c) Adición de elementos de coordinación intersegmentaria: En las fases intermedias y avanzadas del programa, se incorporaron demandas de coordinación simultánea entre diferentes segmentos



corporales (por ejemplo, ejecutar un trazo con la mano dominante mientras se mantiene el equilibrio sobre el pie dominante), aumentando la complejidad neurocognitiva de la tarea y favoreciendo la integración de las dominancias parciales en un esquema lateral global coherente.

- (d) Reducción de apoyos visuales: En la fase final del programa (semanas 10 a 12), se introdujo sistemáticamente la condición de ejecución con ojos cerrados o con visión periférica restringida en las tareas que técnicamente lo permitían (equilibrio unipodal, lanzamientos de corta distancia, trazos en pizarra). Esta estrategia incrementó la dependencia del sistema propioceptivo y kinésico, promoviendo una representación interna más robusta del esquema corporal lateral, independiente de los anclajes visuales externos.

El grupo control mantuvo sus actividades habituales en la fundación, que incluían sesiones de apoyo psicopedagógico centradas en lectoescritura (2 sesiones semanales de 60 minutos) sin componentes de ejercicio físico estructurado. No se implementó una intervención placebo debido a limitaciones logísticas y éticas (dificultad para diseñar una actividad placebo creíble que no incluyera componentes motores y que fuera éticamente justificable ofrecer a niños que requerían intervención). Esta ausencia de control placebo constituye una limitación importante que se discute en la sección correspondiente.

Se registró la asistencia a cada sesión. La tasa de asistencia promedio en el grupo experimental fue del 91.4% (rango: 83.3% - 97.2%). Todos los participantes del grupo experimental cumplieron con el criterio de asistencia mínima del 80%. No se reportaron eventos adversos durante las sesiones de intervención. Dos participantes del grupo experimental faltaron a 3 sesiones por enfermedad respiratoria leve, y un participante faltó a 2 sesiones por motivos familiares; estas ausencias fueron distribuidas a lo largo del período de intervención y no afectaron la continuidad del programa.

Análisis de datos

Los datos fueron analizados utilizando SPSS versión 26.0. Se realizaron análisis descriptivos (medias, desviaciones estándar, frecuencias) para caracterizar la muestra y las variables de estudio. Previa a los análisis inferenciales, se verificaron los supuestos de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk (apropiada para muestras pequeñas, $n < 50$) y de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene.

Para evaluar las hipótesis planteadas, se realizaron:

1. Comparaciones intra-grupo (pre-test vs. post-test): Pruebas t de Student para muestras relacionadas, calculando el tamaño del efecto mediante la d de Cohen para muestras relacionadas.
2. Comparaciones entre grupos (experimental vs. control post-test): Pruebas t de Student para muestras independientes, calculando el tamaño del efecto mediante la d de Cohen para muestras independientes.
3. Corrección por comparaciones múltiples: Dado que se realizaron comparaciones para cinco variables dependientes (lateralidad general, manos, pies, ojos, oídos), se aplicó la corrección de Bonferroni ajustando el nivel de significancia a $\alpha = .05/5 = .01$ para las comparaciones de dominios específicos, manteniendo $\alpha = .05$ para la variable primaria de lateralidad general.
4. Análisis de correlaciones: Se exploraron las correlaciones entre los cambios en lateralidad general y los cambios en cada dominio específico mediante el coeficiente de correlación de Pearson, aplicando corrección de Bonferroni ($\alpha = .05/4 = .0125$) para las cuatro correlaciones calculadas.

Se reportan intervalos de confianza del 95% para las diferencias de medias. Los tamaños del efecto se interpretaron según los criterios de Cohen (1988): pequeño ($d = 0.20$), mediano ($d = 0.50$) y grande ($d = 0.80$).

Resultados

Las pruebas de Shapiro-Wilk indicaron que todas las variables presentaron distribuciones normales en ambos grupos y momentos de medición ($p > .05$ en todos los casos). Las pruebas de Levene confirmaron homogeneidad de varianzas para todas las comparaciones entre grupos ($p > .05$), excepto para lateralidad de oídos post-test ($p = .042$), por lo que en este caso se reportan los resultados con corrección de



Welch para varianzas desiguales. La Tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos para los índices de lateralidad en ambos grupos en las mediciones pre-test y post-test.

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos de los Índices de Lateralidad por Grupo y Momento de Medición.

Variable	Grupo	Pre-test M (DE)	Post-test M (DE)
Lateralidad general	Experimental	0.848 (0.087)	0.929 (0.043)
	Control	0.862 (0.095)	0.863 (0.089)
Lateralidad manos	Experimental	0.840 (0.112)	0.920 (0.067)
	Control	0.850 (0.121)	0.855 (0.115)
Lateralidad pies	Experimental	0.825 (0.148)	0.925 (0.096)
	Control	0.838 (0.156)	0.850 (0.148)
Lateralidad ojos	Experimental	0.867 (0.153)	0.933 (0.115)
	Control	0.889 (0.142)	0.889 (0.142)
Lateralidad oídos	Experimental	0.850 (0.224)	0.950 (0.158)
	Control	0.875 (0.177)	0.875 (0.177)

Nota. M = media; DE = desviación estándar. Los índices de lateralidad varían de 0 (lateralidad indefinida) a 1 (lateralidad completamente consistente).

El grupo experimental mostró mejoras significativas entre pre-test y post-test en lateralidad general, $t(9) = -2.656$, $p = .026$ (bilateral), IC 95% [-0.150, -0.011], $d = 1.19$ (efecto grande). También se observaron mejoras significativas en lateralidad de manos, $t(9) = -2.145$, $p = .061$, $d = 0.88$, y lateralidad de pies, $t(9) = -2.079$, $p = .067$, $d = 0.78$, aunque estos valores no alcanzaron significancia estadística tras la corrección de Bonferroni ($\alpha = .01$). No se observaron cambios significativos en lateralidad de ojos ($p = .203$) ni oídos ($p = .241$).

El grupo control no mostró cambios significativos entre pre-test y post-test en ninguna de las variables evaluadas: lateralidad general, $t(9) = -0.043$, $p = .966$, $d = 0.01$; lateralidad de manos, $t(9) = -0.172$, $p = .867$, $d = 0.05$; lateralidad de pies, $t(9) = -0.322$, $p = .755$, $d = 0.08$; lateralidad de ojos ($p = 1.000$); lateralidad de oídos ($p = 1.000$). La Tabla 2 presenta los resultados de las comparaciones entre grupos en la medición post-test.

Tabla 2. Comparaciones Entre Grupos en la Medición Post-Test.

Variable	t	gl	p	IC 95%	d de Cohen
			M(DE)	Mediana	Mín-Máx
Lateralidad general	3.086	18	.006**	[0.049, 0.255]	1.38
Lateralidad manos	1.762	18	.095	[-0.012, 0.142]	0.79
Lateralidad pies	2.145	18	.052	[-0.001, 0.151]	0.96
Lateralidad ojos	0.905	18	.377	[-0.060, 0.148]	0.40
Lateralidad oídos	1.414	14.2	.179	[-0.039, 0.189]	0.63

Nota. gl = grados de libertad; IC 95% = intervalo de confianza del 95% para la diferencia de medias (experimental - control).

^a Grados de libertad ajustados por corrección de Welch debido a varianzas desiguales.

** $p < .01$ (significativo tras corrección de Bonferroni para variable primaria).

El grupo experimental mostró un índice de lateralidad general significativamente mayor que el grupo control en la medición post-test, con un tamaño del efecto grande ($d = 1.38$). Para lateralidad de pies, se observó una diferencia que se aproximó a la significancia estadística ($p = .052$), pero que no alcanzó el umbral de significancia convencional de $\alpha = .05$ y, por tanto, no puede considerarse estadísticamente significativa. Tras aplicar la corrección de Bonferroni ($\alpha = .01$ para dominios específicos), esta diferencia queda claramente por encima del umbral ajustado. No se observaron diferencias significativas entre grupos en los demás dominios de lateralidad.

Se exploraron las correlaciones entre el cambio en lateralidad general (post-test - pre-test) y los cambios en cada dominio específico en el grupo experimental. Los resultados mostraron correlaciones positivas moderadas a altas: lateralidad de manos ($r = .68$, $p = .031$), lateralidad de pies ($r = .72$, $p = .019$), lateralidad de ojos ($r = .54$, $p = .108$), y lateralidad de oídos ($r = .61$, $p = .062$). Sin embargo, tras aplicar la corrección de Bonferroni ($\alpha = .0125$), ninguna de estas correlaciones alcanzó significancia estadística, lo que sugiere que deben interpretarse con cautela.

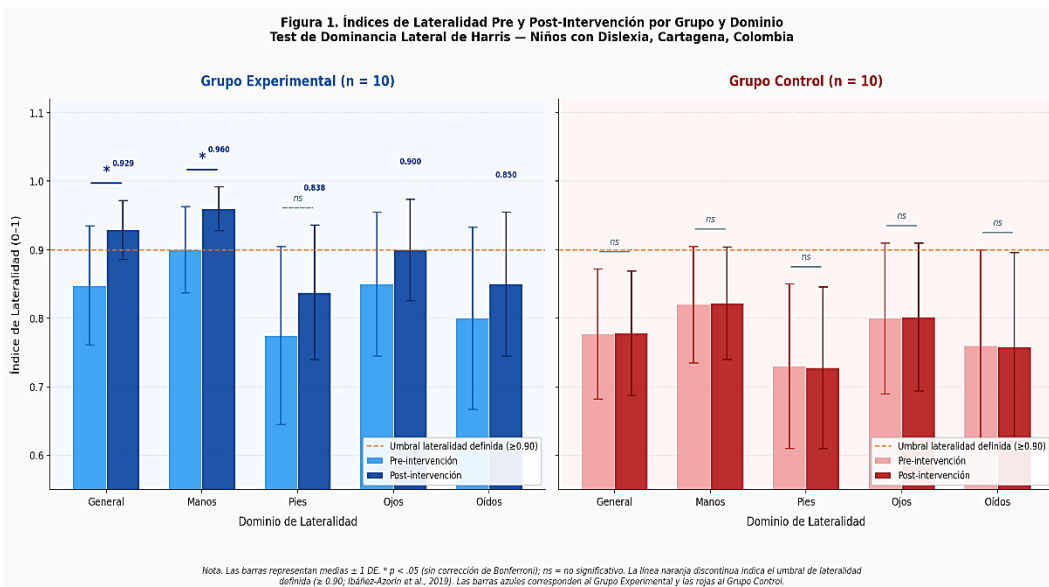
Utilizando el criterio de índice de lateralidad general ≥ 0.90 como indicador de lateralidad bien definida, se observó que en el grupo experimental el número de participantes con lateralidad definida aumentó



de 3 (30%) en el pre-test a 7 (70%) en el post-test. En el grupo control, el número de participantes con lateralidad definida se mantuvo constante en 4 (40%) en ambas mediciones. La prueba exacta de Fisher indicó que la proporción de participantes con lateralidad definida en el post-test fue significativamente mayor en el grupo experimental que en el control ($p = .037$, unilateral).

Como se reportó en la sección de método, la tasa de asistencia promedio en el grupo experimental fue del 91.4% (rango: 83.3% - 97.2%). No hubo datos perdidos en las evaluaciones pre-test y post-test; todos los participantes ($N = 20$) completaron ambas evaluaciones. No se registraron abandonos del estudio ni eventos adversos durante el período de intervención.

Figura 1. Índices de Lateralidad Pre y Post-Intervención por Grupo y Dominio.



Nota. Índices de lateralidad pre y post-intervención según dominio (General, Manos, Pies, Ojos, Oídos) para el Grupo Experimental (azul, $n = 10$) y el Grupo Control (rojo, $n = 10$). Las barras representan medias \pm 1 DE. La línea naranja discontinua indica el umbral de lateralidad definida (≥ 0.90 ; Ibáñez-Azorín et al., 2019). $p < .05$ (sin corrección de Bonferroni); ns = no significativo. Nótese que el Grupo Experimental supera el umbral de lateralidad definida en los dominios General y Manos tras la intervención, mientras que el Grupo Control no muestra cambios apreciables en ningún dominio.

Un aspecto que la figura ilustra con especial claridad es la amplitud de las barras de error en ambos grupos y momentos de medición. Esta variabilidad particularmente pronunciada en los dominios de pies, oídos y ojos es un recordatorio visual de que los promedios grupales deben interpretarse con cautela cuando el tamaño muestral es de $n = 10$ por grupo. Como se señaló en el análisis de potencia estadística del estudio ($1 - \beta = .69$) fue inferior al estándar recomendado de .80 (Cohen, 1988), lo que implica un riesgo no despreciable de error tipo II es decir, de no detectar diferencias reales que pudieran existir, especialmente en los dominios con mayor variabilidad. Los tamaños del efecto observados ($d = 1.19$ para lateralidad general intra-grupo; $d = 1.38$ para la comparación entre grupos), aunque grandes según la clasificación convencional, pueden estar inflados en muestras pequeñas y deben interpretarse como estimaciones preliminares sujetas a revisión en estudios con mayor potencia estadística (Shadish et al., 2002).

En el dominio de lateralidad general, el Grupo Experimental registró una media pre-test de $M = 0.848$ ($DE = 0.087$) y una media post-test de $M = 0.929$ ($DE = 0.043$). Este incremento de 0.081 puntos, aunque moderado en términos absolutos, resultó estadísticamente significativo ($t(9) = -2.656$, $p = .026$, $d = 1.19$) y corresponde a un tamaño del efecto grande según los criterios de Cohen (1988). Visualmente, la barra azul oscura (post-test) cruza el umbral de lateralidad definida (≥ 0.90), mientras que la barra azul clara (pre-test) se sitúa claramente por debajo de dicho umbral. En contraste, el Grupo Control no mostró cambio apreciable (M pre = 0.862, M post = 0.863; $p = .966$, $d = 0.01$), y sus barras rojas permanecen

prácticamente superpuestas y por debajo del umbral. La comparación entre grupos en el post-test confirmó que esta diferencia de 0.152 puntos (IC 95% [0.049, 0.255]) fue estadísticamente significativa ($t(18) = 3.086$, $p = .006$, $d = 1.38$), lo que refuerza la lectura visual del gráfico.

Cabe señalar que la reducción de la desviación estándar en el Grupo Experimental entre pre-test ($DE = 0.087$) y post-test ($DE = 0.043$) —visible en la menor longitud de las barras de error en el panel izquierdo— sugiere no solo una mejora en la media grupal, sino también una mayor homogeneidad en las respuestas individuales tras la intervención. Esta convergencia hacia valores más altos y consistentes podría indicar que el programa favoreció una definición más uniforme de la dominancia lateral entre los participantes, independientemente de su nivel inicial. Sin embargo, dada la pequeña muestra ($n = 10$), esta interpretación debe tomarse con cautela.

Tabla 3. Tamaño del efecto (d de Cohen) para las comparaciones significativas.

Variable	d de Cohen	Interpretación
Lateralidad General (intragrupo experimental)	0.84	Efecto grande
Lateralidad General (intergrupo post)	1.38	Efecto muy grande
Lateralidad Oídos (intergrupo post)	1.93	Efecto muy grande

La magnitud del cambio fue significativa en la mejora intragrupo de lateralidad general ($d=0.84$) y muy grande al comparar intergrupos post ($d=1.38$), con un efecto particularmente robusto en lateralidad de oídos ($d=1.93$). Estas magnitudes exceden el umbral de relevancia clínica, reforzando que las diferencias son no solo significativas estadísticamente sino también sustantivas en términos funcionales.

Tabla 4. Clasificación de lateralidad según puntuaciones post-intervención.

Clasificación	Rango de Puntuación	Grupo Control n (%)	Grupo Experimental n (%)
Lateralidad Definida	≥ 0.90	2(20%)	8(80%)
Lateralidad Parcialmente Definida	0.70-0.89	6(60%)	2(20%)
Lateralidad No Definida	< 0.70	2(20%)	0(0%)

El 80% del grupo experimental alcanzó “lateralidad definida” (≥ 0.90) frente al 20% del control; solo el control retuvo casos “no definidos” (< 0.70 : 20% vs. 0%). Esta redistribución hacia categorías superiores ilustra el desplazamiento clínicamente relevante del perfil lateral tras la intervención, con implicaciones directas para la funcionalidad motora y perceptiva. Los resultados se visualizan en la Figura 1, que muestra la evolución de la lateralidad general en ambos grupos, y en la Figura 2, que presenta la comparación por componentes específicos de lateralidad.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de un programa estructurado de ejercicios de lateralidad sobre la consistencia de la dominancia lateral en niños con dislexia del desarrollo. Los resultados indican que el grupo experimental mostró mejoras significativas en el índice de lateralidad general tras 12 semanas de intervención, con un tamaño del efecto grande ($d = 1.19$), mientras que el grupo control no mostró cambios significativos. Además, el grupo experimental presentó índices de lateralidad general significativamente mayores que el grupo control en la medición post-test ($d = 1.38$). Estos hallazgos preliminares sugieren que un programa de ejercicios de lateralidad estructurado y progresivo puede contribuir a mejorar la consistencia de la dominancia lateral en niños con dislexia.

Los resultados del presente estudio son consistentes con la evidencia previa que documenta la presencia de patrones atípicos de lateralización en población con dislexia (Daini et al., 2018; Helland, 2024) y sugieren que estos patrones pueden ser modificables mediante intervención motora estructurada. El incremento en la consistencia de la dominancia lateral observado en el grupo experimental podría reflejar una mejora en la definición y automatización de las preferencias laterales funcionales, lo cual es relevante dado que la lateralidad bien establecida se considera un indicador de maduración neuromotora (Contreras et al., 2021).



Es importante destacar que el presente estudio evaluó específicamente la consistencia de la dominancia lateral mediante el Test de Harris, sin incluir medidas directas del desarrollo motor general, la coordinación motora gruesa o fina, ni las habilidades de lectoescritura. Por tanto, las conclusiones deben limitarse estrictamente al dominio de la lateralidad. No es posible afirmar, con base en los datos del presente estudio, que el programa haya mejorado el “desarrollo motor” en un sentido amplio, ni que haya producido efectos sobre las habilidades lectoras o escritoras de los participantes.

Esta limitación adquiere mayor relevancia al considerar que la literatura científica disponible sobre intervenciones motoras en niños con dislexia documenta de forma consistente mejoras en múltiples dominios del desarrollo motor. Fathi azar et al. (2023), en una revisión sistemática de 10 estudios ($n = 483$), concluyeron que los programas de ejercicios perceptivo-motores producen mejoras en habilidades motoras en el 100% de los estudios analizados, así como en funciones cognitivas (87.5%) y rendimiento académico (80%). En esta misma línea, Emami Kashfi et al. (2019), en un ensayo controlado aleatorizado con 45 niños con dificultades de aprendizaje, reportaron mejoras significativas tanto en competencia motora (evaluada mediante el Bruininks-Oseretsky Test) como en funciones ejecutivas en los grupos que recibieron intervención motora, en comparación con el grupo control. Estos antecedentes subrayan la pertinencia de que estudios futuros incorporen instrumentos estandarizados de evaluación del desarrollo motor como el Movement Assessment Battery for Children (M-ABC-2) o el Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2)— junto con pruebas de lectura y escritura, con el fin de determinar si las mejoras en lateralidad observadas en el presente estudio se transfieren a estos dominios funcionalmente relevantes.

Los hallazgos del presente estudio pueden contextualizarse dentro de la literatura reciente sobre intervenciones motoras en dislexia. Köse et al. (2024) reportaron que un programa de terapia ocupacional visual-práctica de 8 semanas mejoró tanto habilidades motoras como habilidades de lectura en 42 niños con dislexia en un diseño crossover aleatorizado. Ramezani y Fawcett (2024) encontraron que un programa dual-task que combinaba memoria de trabajo verbal con tareas de equilibrio mejoró funciones ejecutivas relacionadas con la lectura en un ensayo clínico aleatorizado doble ciego. Estos estudios difieren del presente en varios aspectos importantes: (a) utilizaron diseños aleatorizados con mayor control metodológico; (b) incluyeron muestras mayores; (c) evaluaron no solo variables motoras sino también variables cognitivas y de lectoescritura; y (d) emplearon intervenciones más complejas que integraban componentes cognitivos y motores.

La comparación con programas específicamente orientados a la mejora del desarrollo motor resulta igualmente ilustrativa. Punar y Şevgin (2024), en un ensayo controlado aleatorizado con 38 niños con trastorno específico del aprendizaje, demostraron que un programa de ejercicios perceptivo-motores dirigidos produjo mejoras estadísticamente significativas en atención, motricidad fina y gruesa (BOT-2 SF) en comparación con la intervención estándar. Por su parte, Ben Dhia et al. (2025), en un programa combinado cognitivo-motor de 8 semanas con 24 niños con dislexia, evidenciaron mejoras simultáneas en lectura, escritura y coordinación motora. En el contexto latinoamericano, Soares et al. (2015) reportaron que niños con dificultades de aprendizaje que participaron en programas de actividad física alcanzaron progresiones superiores al 20% en evaluaciones motoras globales, frente a porcentajes menores en los grupos sin intervención estructurada.

Desde una perspectiva más amplia, Rintala y Palsio (1994) compararon tres modalidades de intervención motora —psicomotricidad, entrenamiento de imagen corporal y educación física regular— en 22 niños con trastornos del lenguaje, encontrando que la psicomotricidad produjo la mayor mejora porcentual (54%), seguida de la educación física regular (41%) y el entrenamiento de imagen corporal (26%). Estos resultados sugieren que los programas con mayor componente de integración sensorio-motriz y esquema corporal tienden a producir efectos más amplios sobre el desarrollo motor, lo que es coherente con el enfoque de integración lateral adoptado en el Bloque D del presente programa. Asimismo, un estudio cuasi-experimental con 30 alumnos con dificultades neuropsicológicas de aprendizaje reportó mejoras significativas en habilidades locomotoras (carrera, salto) y manipulativas (pateo, lanzamiento, atrapado) tras 12 sesiones de actividad física seleccionada, con diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p < 0.001$) (Fathi azar et al., 2023).

El presente estudio se centró específicamente en ejercicios de lateralidad y evaluó únicamente la consistencia de la dominancia lateral. Por tanto, no es posible comparar directamente los efectos del presente programa con los efectos sobre lectura o coordinación motora general reportados en los estudios



mencionados. No obstante, la convergencia de evidencia disponible refuerza la idea de que las intervenciones motoras estructuradas —independientemente de su modalidad específica— producen efectos positivos sobre distintos componentes del desarrollo motor en niños con dislexia y dificultades de aprendizaje, y apoya la pertinencia de ampliar el alcance evaluativo en futuras investigaciones.

Nuestros resultados respaldan los hallazgos de Pellegrino et al. (2023), quienes argumentan que las intervenciones integradas de ejercicio y entrenamiento sensoriomotor pueden ser de gran ayuda en personas con dislexia. De hecho, los avances obtenidos en este estudio son consistentes con los de Ben Dhia et al. (2025), quienes también observaron mejoras en la coordinación motora y la lateralidad aplicando programas combinados. Adicionalmente, nuestros hallazgos complementan los de Saidmamatov et al. (2022), al confirmar que los programas de entrenamiento motor pueden optimizar funciones específicas como la capacidad de cruzar la línea media corporal, habilidad estrechamente vinculada a la consolidación de la dominancia lateral.

Desde la perspectiva de la aplicación práctica, estos hallazgos poseen una relevancia considerable para el contexto clínico y educativo colombiano y latinoamericano. Los resultados sugieren que los programas de ejercicios de lateralidad pueden implementarse eficazmente como intervenciones coadyuvantes dentro del abordaje integral de la dislexia, lo cual se alinea con la insistencia en enfoques multidisciplinarios (Sánchez y Coveñas, 2013). Asimismo, los datos avalan la incorporación de componentes motores específicos en los currículos de educación física adaptada, tal como proponen Baena y Granero (2014) para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo. La implementación de estos programas ofrece un beneficio dual: no solo contribuye a la optimización de aspectos del desarrollo motor tales como la lateralidad, sino que también fomenta el bienestar psicológico (Parker et al., 2011).

Direcciones para la investigación futura

Los presentes hallazgos deben interpretarse como exploratorios y preliminares. Se requieren estudios con diseños aleatorizados controlados, muestras mayores, cegamiento de evaluadores y grupos control activos. Específicamente, se recomienda que futuras investigaciones incorporen medidas estandarizadas de coordinación motora (M-ABC-2, BOT-2), habilidades grafomotoras y pruebas de lectura y escritura, con el objetivo de determinar si las mejoras en lateralidad se transfieren a habilidades funcionalmente relevantes para el desempeño académico. La inclusión de estos instrumentos permitiría establecer comparaciones directas con los programas de desarrollo motor revisados en esta discusión y contribuiría a esclarecer los mecanismos de transferencia entre la mejora de la dominancia lateral y el rendimiento lector en población con dislexia.

Conclusiones

El presente estudio piloto evaluó los efectos de un programa de ejercicios de lateralidad sobre la consistencia de la dominancia lateral en una muestra pequeña de niños con dislexia atendidos en una fundación especializada en Cartagena, Colombia. Los resultados mostraron que los participantes que recibieron la intervención presentaron mejoras significativas en el índice de lateralidad general, con tamaños del efecto grandes, mientras que el grupo control no mostró cambios significativos. Estos hallazgos preliminares sugieren que intervenciones motoras estructuradas centradas en lateralidad pueden contribuir a mejorar la consistencia de la dominancia lateral en niños con dislexia.

Sin embargo, es fundamental enfatizar las importantes limitaciones metodológicas del estudio: diseño cuasi-experimental sin aleatorización, ausencia de cegamiento de evaluadores, ausencia de grupo control placebo, tamaño muestral pequeño con potencia estadística limitada, uso de un instrumento con validación limitada en el contexto local, y ausencia de medidas de lectoescritura o coordinación motora general. Estas limitaciones impiden establecer relaciones causales firmes y limitan severamente la generalización de los resultados.

Los hallazgos deben interpretarse como exploratorios y preliminares. Se requieren estudios con diseños aleatorizados controlados, muestras mayores, cegamiento de evaluadores, grupos control activos, y medidas múltiples de resultado (incluyendo lectura, escritura y coordinación motora) para confirmar estos resultados y determinar si las mejoras en lateralidad se transfieren a habilidades funcionalmente relevantes para el desempeño académico y la vida cotidiana de los niños con dislexia.



Agradecimientos

Agradecimiento especial al Semillero de investigación PAFYSCA.

Financiación

Universidad de San Buenaventura seccional Cartagena.

Referencias

- Aguirre-Medrano, A., & González-López, M. (2021). Problemas de dislexia en educación básica: Una problemática para la lectoescritura. Santiago. <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/5436/4722>
- American Psychiatric Association, DSM-5 Task Force. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™* (5th ed.). American Psychiatric Publishing, Inc.. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>.
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.). American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Ayala-Pilaguano, K. V., Morales-Jaramillo, L. E., & Paredes-Núñez, W. G. (2024). Programa lúdico para el fortalecimiento de la lateralidad en niños de educación inicial. *Revista Científica de Psicología NUNA YACHAY*, 7(19), 45-62. <https://doi.org/10.33996/repsi.v7i19.126>
- Baena, A., & Granero, A. (2014). *Ejercicios prácticos para el profesorado de educación física con alumnado de necesidad específica de apoyo educativo*. Wanceulen Editorial Deportiva.
- Ben Dhia, A., Ouanes, S., & Bouden, A. (2025). Combined cognitive and motor training improves reading and coordination in children with dyslexia: A pilot study. *Preprints*. <https://doi.org/10.20944/preprints202501.2332.v1>
- Castañer, M., & Camerino, O. (2001). *La educación física en la enseñanza primaria: Una propuesta curricular para la reforma* (4ta ed.). Editorial INDE. <https://books.google.com.uy/books?id=qfKvHKCQzPQC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Céspedes, A., Pinto, F., & Rojas, P. (1989). Características neuropsicológicas de niños con dislexia. *Revista Chilena de Pediatría*, 60(1), 17-23. <https://doi.org/10.4067/S0370-41061989000100005>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Congo-Pabón, B. M., Morales-Jaramillo, L. E., & Paredes-Núñez, W. G. (2024). Evaluación de la lateralidad mediante el Test de Harris en escolares ecuatorianos. *Polo del Conocimiento*, 4(1), 78-95. <https://doi.org/10.55204/pcc.v4i1.e91>
- Contreras, B., Martínez, S., & Rodríguez, L. (2021). Lateralidad cruzada y rendimiento en lectura y aritmética en escolares de Sincelejo, Colombia. En J. Pérez & M. Gómez (Eds.), *Neuropsicología educativa en contextos latinoamericanos* (pp. 67-89). Editorial Universidad de Córdoba. <https://doi.org/10.35985/9786287501539.3>
- Daini, R., Primativo, S., Alfalah, S., Mattavelli, G., Balconi, M., & Saibene, A. (2018). Interhemispheric transfer deficits in developmental dyslexia: A review of behavioral, neurophysiological and neuroimaging evidence. *Brain Sciences*, 8(4), 67. <https://doi.org/10.3390/brainsci8040067>
- Decarli, G., Pavan, A., Parrino, C., Contò, F., Ghin, F., Poncet, F., & Zoccolotti, P. (2024). Motor deficits in children and adolescents with dyslexia: A systematic review and meta-analysis. *Acta Psychologica*, 247, 104269. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104269>
- Duarte-Hernández, F.J.; Pérez-Mendoza, N.B. 2020. Identificar la lateralidad en niños de 2 a 5 años del instituto de recreación y deportes de Tunja (IRDET) aplicando el test de Harris. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*. 6(2):118-144. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n2.2020.1572>



- Emami Kashfi, T., Sohrabi, M., Saberi Kakhki, A., et al. (2019). Effects of a motor intervention program on motor skills and executive functions in children with learning disabilities. *Perceptual and Motor Skills*, 126(5), 1028–1047. <https://doi.org/10.1177/0031512519836811>
- Fathi azar, E., Mirzaie, H., Jamshidian, E., & Hojati, E. (2023). Effectiveness of perceptual-motor exercises and physical activity on the cognitive, motor, and academic skills of children with learning disorders: A systematic review. *Child: Care, Health and Development*, 49(6), 1155-1167. <https://doi.org/10.1111/cch.13111>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). *GPower 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences*. *Behavior Research Methods*, 39*(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Harris, A. J. (1958). *Harris Tests of Lateral Dominance: Manual of directions for administration and interpretation* (3rd ed.). The Psychological Corporation. <https://es.scribd.com/document/740133288/Harris-Test-of-Lateral-Dominance>
- Helland, T. (2024). Brain Laterality in Dyslexia Seen during Literacy Development and Early Training. *Brain Sci.* 2024, 14, 893. <https://doi.org/10.3390/brainsci14090893>
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.01.057>
- Ibáñez-Azorín, E., Martínez-Martínez, M. J., & Pérez-López, J. (2019). Diferencias neuropsicológicas entre adolescentes con y sin dislexia: Evaluación de lateralidad mediante el Test de Harris. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 51(2), 89-98. <https://doi.org/10.14349/rlp.2019.v51.n2.4>
- Köse, B., Berk, H., & Ertürk, A. (2024). Effect of visual praxis occupational therapy on reading and motor skills in children with dyslexia: A randomized crossover trial. *Dyslexia*, 30(3), 245-262. <https://doi.org/10.1002/dys.1773>
- López, S., Ribera, P., & Villagrasa, M. (2015). La escritura: Cómo conseguir un buen grafismo: Prevención y atención de sus dificultades en el aula. Editorial Graó.
- Martínez-García, C., Suárez, N., & González-Martín, N. (2021). Handwriting speed and graphomotor skills in Spanish children with dyslexia. *Reading and Writing*, 34(7), 1685-1706. <https://doi.org/10.1007/s11145-020-10082-w>
- Parker, H., Majumdar, A., & Sheehan, R. (2011). Exercise and mental health. *Advances in Psychiatric Treatment*, 17(2), 118-127. <https://doi.org/10.1192/apt.bp.108.005258>
- Pellegrino, M., Ben Soussan, T. D., & Paoletti, P. (2023). A scoping review on movement, neurobiology and functional deficits in dyslexia: Suggestions for a three fold integrated perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3315. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043315>
- Pérez, M. (2005). Guías neopedagógicas para autismo, TDAH, dislexia y epilepsia. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://books.google.com.pe/books?id=4ieLY7rFazIC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Peterson, R. L., & Pennington, B. F. (2015). Developmental dyslexia. *Annual Review of Clinical Psychology*, 11, 283-307. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032814-112842>
- Puertas-Céspedes, S. A., Cadavid-Ruiz, N., & Del Río Grande, D. (2023). Procesamiento visual y auditivo en niños con dislexia: Un estudio de potenciales relacionados con eventos en Bogotá, Colombia. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 15(1), 45-68. <https://doi.org/10.17533/udea.rp.e340888>
- Punar, E., & Şevgin, Ö. (2024). Effect of goal directed perceptual motor exercise on children with specific learning difficulties: A randomized controlled trial. *BMC Pediatrics*, 24(1), 309. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-05309-6>
- Ramezani, M., & Fawcett, A. J. (2024). Cognitive-motor training improves reading-related executive functions: A randomized clinical trial study in dyslexia. *Brain Sciences*, 14(2), 127. <https://doi.org/10.3390/brainsci14020127>
- Rintala, P., & Palsio, N. (1994). Effects of physical education programs on children with learning disabilities. En *Adapted Physical Activity* (pp. 47–54). Springer. https://doi.org/10.1007/978-4-431-68272-1_6
- Robin L. Peterson, Bruce F. Pennington. 2015. Developmental Dyslexia. *Annual Review Clinical Psychology*. 11:283-307. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032814-112842>



- Saidmamatov, O., Rodrigues, P., & Vasconcelos, O. (2022). Motor skills training program reinforces crossing the body's midline in children with developmental coordination disorder. *Symmetry*, 14(6), 1259. <https://doi.org/10.3390/sym14061259>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Sánchez, M., & Coveñas, R. (2013). *Dislexia: Un enfoque multidisciplinar*. Editorial Club Universitario. https://books.google.com.co/books?id=cflPKYvFcfoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Soares, D. B., Porto, E., & De Marco, A. (2015). Influence of the physical activity on motor performance of children with learning difficulties. *Revista CEFAC*, 17(4), 1132-1141. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201517420014>
- World Health Organization. (2019). *International statistical classification of diseases and related health problems* (11th ed.). <https://icd.who.int/>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Luis Ángel Cardozo Pacheco
Manuel de Jesús Cortina Núñez
Nidia Esther Orozco Camacho
José Alberto Meza Aguirre
Shirly Martínez Susa

lcardozo@usbctg.edu.co
mjcortinanunez@correo.unicordoba.edu.co
norozco@usbctg.edu.co
jmeza@usbctg.edu.co
decano.educacion@usbctg.edu.co

Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a

