Ciencia y Educación
(L-ISSN: 2790-8402 E-ISSN: 2707-3378)
Vol. 7 No. 11.1
Edición Especial XI 2026

LA LATERALIDAD Y EL DESARROLLO MOTOR EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

LATERALITY AND MOTOR DEVELOPMENT IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Autor: Edwin Giovanny Perugachi Paguay.
[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-7636-4061
[1]E-mail: egperugachi@uce.edu.ec
Afiliación: [1*]Universidad Central del Ecuador, (Ecuador).
[1]Licenciado en Educación, mención Educación Física, graduado de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador), con 12 años de experiencia laboral en la docencia. Maestrante de la Maestría en Educación mención Educación Física y Deportes de la Facultad de Cultura Físca de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador).

Resumen

El presente estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura científica cuyo objetivo fue analizar la evidencia disponible sobre la relación entre la lateralidad y el desarrollo motor en estudiantes de educación básica, en el contexto de la Educación Física. Se incluyeron estudios publicados entre 2021 y 2026, disponibles en acceso abierto, en español o inglés, centrados en estudiantes de educación básica y relacionados con lateralidad, desarrollo motor y Educación Física. La búsqueda se realizó en Dialnet, Redalyc, Scopus y Google Scholar mediante estrategias construidas con el modelo PICO y operadores booleanos. Se identificaron 167 registros y, después de eliminar duplicados, realizar el cribado y evaluar los textos completos, se incluyeron 20 estudios. Debido a la heterogeneidad de diseños, muestras, instrumentos y variables, se efectuó una síntesis cualitativa de carácter descriptivo-interpretativo y comparativo. Los resultados evidenciaron una relación consistente entre lateralidad y desarrollo motor, especialmente en coordinación, equilibrio y competencia motriz. Asimismo, se identificó la presencia de lateralidad cruzada o no consolidada en una proporción relevante de estudiantes y efectos favorables de intervenciones fundamentadas en actividad física, juego, danza y estrategias psicomotrices. Se concluye que la lateralidad constituye un componente relevante de la organización del movimiento y que su consolidación se encuentra influenciada por la edad, el contexto educativo y la práctica de actividad física.

Palabras clave: Lateralidad, Desarrollo motor, Estudiantes, Educación básica, Educación Física, Coordinación motora

Abstract

This study is a systematic review of scientific literature, with the objective of analyzing the existing evidence on the relationship between laterality and motor development of students in basic education, within the framework of physical education. Inclusion criteria were publications from 2021 to 2026, open access, in Spanish and English, aimed at basic education students and related to the field of Physical Education. The sources of information were databases related to the theme, using search strategies based on the PICO model and Boolean operators. Given the heterogeneity of the studies, the synthesis of the results was performed by a qualitative descriptive-interpretive approach, organizing the findings in thematic categories and performing cross-sectional comparisons. A total of 20 studies were selected according to the PRISMA protocol for inclusion in the review. The main results show that laterality and motor development, especially coordination, balance and motor skills are significantly related. It was also identified that a considerable percentage of students show undefined or crossed lateralities and that pedagogical interventions based on physical activity promote their development. In general interpretation, the results confirm that laterality is a basic element of motor development, influenced by age, context, and the practice of physical activity. Its suitable consolidation improves motor performance and

has important consequences in the educational field, more specifically in the pedagogical planning of Physical Education.
Keywords: Lateralization, Motor development, Students, Basic education, Physical education.

Sumário

Este estudo corresponde a uma revisão sistemática da literatura científica com o objetivo de analisar as evidências disponíveis sobre a relação entre lateralidade e desenvolvimento motor em estudantes da educação básica, no contexto da Educação Física. Foram incluídos estudos publicados entre 2021 e 2026, disponíveis em acesso aberto, em espanhol ou inglês, centrados em estudantes da educação básica e relacionados à lateralidade, ao desenvolvimento motor e à Educação Física. A busca foi realizada nas bases Dialnet, Redalyc, Scopus e Google Scholar, mediante estratégias construídas com o modelo PICO e operadores booleanos. Foram identificados 167 registros e, após a remoção de duplicatas, triagem e avaliação dos textos completos, 20 estudos foram incluídos. Devido à heterogeneidade dos desenhos, amostras, instrumentos e variáveis, foi realizada uma síntese qualitativa descritivo-interpretativa e comparativa. Os resultados evidenciaram uma relação consistente entre lateralidade e desenvolvimento motor, especialmente em coordenação, equilíbrio e competência motora. Também foi identificada uma proporção relevante de estudantes com lateralidade cruzada ou não consolidada e efeitos favoráveis de intervenções baseadas em atividade física, jogos, dança e estratégias psicomotoras. Conclui-se que a lateralidade é um componente relevante da organização do movimento e que sua consolidação é influenciada pela idade, pelo contexto educacional e pela prática de atividade física.
Palavras-chave: Lateralidade, Desenvolvimento motor, Estudantes, Educação básica, Educação Física, Coordenação motora.

Introducción

El desarrollo motor en los estudiantes constituye un componente esencial dentro del proceso educativo, especialmente en el contexto de la Educación Física escolar, ya que permite la adquisición progresiva de habilidades motrices fundamentales para la interacción con el entorno. Este proceso se encuentra influenciado por múltiples factores de carácter neurológico, fisiológico y ambiental, los cuales inciden directamente en la coordinación, el equilibrio, la orientación espacial y la ejecución de movimientos complejos. En este marco, la lateralidad emerge como una variable psicomotriz clave, entendida como la predominancia funcional de un lado del cuerpo sobre el otro, manifestándose en el uso preferente de mano, pie, ojo u oído (Rosero, 2022).

La importancia de esta problemática radica en que, la adecuada consolidación de la lateralidad se asocia no solo con un adecuado desempeño motor, sino también con procesos cognitivos y académicos relevantes en la etapa de educación básica. Diversos estudios han demostrado que los estudiantes con una lateralidad definida presentan mayores niveles de coordinación motora, organización espacial y eficiencia en la ejecución de tareas motrices, en comparación con aquellos que presentan lateralidad cruzada o indefinida (Pacheco, 2024). En este sentido, una deficiente estructuración lateral puede generar dificultades en habilidades visomotoras, afectando tanto el rendimiento físico como el académico del alumnado. La evidencia científica previa ha puesto de manifiesto que la lateralidad guarda una estrecha relación con los procesos de organización neuromotora y lateralización cerebral, los cuales son determinantes en el desarrollo de habilidades motrices básicas y complejas (Allami, Hussein & Al-Lami, 2021).

Asimismo, investigaciones recientes han señalado que factores contemporáneos como el desarrollo y adquisición de las habilidades motrices básicas es un componente necesario durante el desempeño motriz, ya que determina su grado de eficiencia al momento de realizar diferentes tareas motrices, conjuntamente con los patrones básicos de movimiento (PBM) (Allami et al., 2021; Stodden et al, 2008).

Mediante la adquisición de las diferentes destrezas la lateralización se convierte en funciones fundamentales para su organización funcional y su eficiencia, el dominio del hemisferio comprometido al aprendizaje en relaciones e interacciones entre las unidades funcionales del cerebro (Messias et al., 2021). Baena et al. (2010) y Posso et al. (2022) confirma que el área de Educación Física y la práctica de actividad física y deportiva, están directamente relacionadas con el desarrollo motor de los alumnos, hasta tal punto, que la actuación a nivel educativo, dependerán del mismo. Por ello, es fundamental que el docente conozca los procedimientos e instrumentos de evaluación del desarrollo motor, para poder planificar correctamente su enseñanza.No obstante, a pesar del creciente interés en el estudio de la lateralidad y el desarrollo motor, la literatura existente presenta una dispersión significativa en cuanto a enfoques teóricos, metodologías empleadas y poblaciones estudiadas.

Además, se evidencia la ausencia de una síntesis sistemática reciente que integre de manera crítica la relación entre estas variables en el contexto específico de estudiantes de educación básica. Esta falta de integración limita la comprensión global del fenómeno y dificulta la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas en evidencia científica.En este sentido, la realización de esta revisión sistemática resulta pertinente en la actualidad, ya que permitirá recopilar, organizar y analizar críticamente la evidencia disponible sobre la relación entre la lateralidad y el desarrollo motor.

Este tipo de estudio contribuye a reducir la dispersión del conocimiento, identificar vacíos teóricos y metodológicos, y ofrecer una visión estructurada que oriente futuras investigaciones y prácticas educativas. Asimismo, posibilita el diseño de estrategias pedagógicas más efectivas en el ámbito de la Educación Física, orientadas al fortalecimiento de las competencias motrices desde edades tempranas. Por tanto, el objetivo de la presente revisión sistemática fue analizar la evidencia científica disponible sobre la relación entre la lateralidad y el desarrollo motor en estudiantes de educación básica, con el fin de comprender su incidencia en el desempeño motriz y su contexto educativo relacionado con la educación física.

Materiales y Métodos

El presente trabajo consiste en una revisión sistemática de la literatura científica, desarrollada conforme a las directrices del protocolo PRISMA, según lo establecido por Page et al. (2020), el cual ofrece un marco metodológico riguroso para la identificación, selección, evaluación y síntesis de estudios primarios. Este tipo de diseño resulta adecuado cuando el objetivo es sistematizar la evidencia disponible en este caso, la relación de la lateralidad y el desarrollo motor en estudiante de educación básica en el contexto de educación física, a partir de los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos que garanticen la trasparencia y replicabilidad del proceso. Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática en las bases de datos científicas reconocidas: Dialnet, Redalyc, Scorpus y Google Scholar. Se utilizo las

cadenas de búsqueda basadas en el modelo PICO tanto en español como en ingles incluyendo sinónimos y sus equivalentes conceptuales. Las combinaciones estratégicas de esta cadena de búsqueda con palabras clave y operadores booleanos AND, OR. Siguiendo con las bases de datos que lo permitieron, se utilizaron comillas para frases exactas. La cadena de búsqueda ultima utilizada fue: ("students of basic education" OR "elementary school students") AND ("Laterality" OR Lateral dominance OR "Left-handedness or right-handedness") AND ("motor development" OR Physical-motor development OR "Motor development") AND ("Physical education"). En la base de datos de Dialnet por su forma de búsqueda no se puede superar los 160 caracteres, se decide reducir la cadena de búsqueda a lo esencial, suprimiendo las comillas y los paréntesis.

Este proceso tuvo los siguientes resultados, dando un total de 167 documentos encontrados para la revisión sistemática. Se incluyeron estudios publicados desde el año 2021 hasta el 2026 disponibles en acceso abierto y publicados en revistas científicas. También se consideró que los documentos correspondieran a artículos de diseño experimental o cuasiexperimental que estén relacionados con la lateralidad o dominancia lateral y el desarrollo o evolución motores en estudiantes de educación básica o estudiantes de primaria y su contexto educativo relacionado con la educación física. Por otra parte, se excluyeron los documentos publicados antes del 2021, asi como tesis doctorales, actas de congreso, capítulos de libro.

También fueron descartados los estudios cuyo objeto de análisis correspondiera a áreas disciplinares distintas de educación física, aquellos que no involucran a estudiantes de educación básica como población principal, documentos redactados en idioma diferente a español o inglés, los documentos de pago sin acceso libre a texto completo y las revisiones sistemáticas por tratarse de estudios de síntesis y no de investigación primaria.

El proceso de selección se realizó en cuatro fases sucesivas. En la primera, denominada de identificación se recopilaron 167 documentos en las bases de datos científicas. En la siguiente fase se eliminaron 45 documentos duplicados, quedando 122 documentos para su revisión de títulos y resúmenes. En la siguiente fase, de los 122 documentos revisados por el título y resumen, 80 documentos fueron excluidos por las siguientes razones: estudios en población de adolescentes y no en estudiantes de primaria n= 25, estudios en el desarrollo motor, pero en universitarios n= 20, estudios en lateralidad, pero en estudiantes de nivel preparatoria n=15, estudios en lateralidad, pero no relacionado a educación física n=10, estudios de población de la tercera edad n=10. Con estos parámetros se quedó en total 42 documentos.

En la siguiente fase, los 42 documentos seleccionados para su revisión total, esto implica una lectura total del documento cada uno, sin embargo, en esta fase se realiza una depuración nuevamente, llegando a los resultados: estudios no idóneos, acorde al tema n=5, no se puede descargar n=7, texto incompleto n=10. La muestra final quedo constituida por 20 estudios, este proceso fue sintetizado gráficamente en el diagrama de flujo PRISMA presentado en la figura 1. La evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados constituye un paso fundamental en las revisiones sistemáticas, ya que permite determinar la validez interna, la fiabilidad de los resultados y el nivel de evidencia científica aportado por cada investigación. En este estudio, se emplearon

criterios estandarizados basados en herramientas de valoración crítica ampliamente utilizadas en el ámbito de las ciencias de la salud y la educación, tales como las listas de verificación propuestas por Critical Appraisal Skills Programme (CASP) y la escala PEDro, adaptadas al contexto de estudios experimentales y cuasi-experimentales en educación física. Para cada uno de los 20 estudios incluidos, se analizaron aspectos como: claridad en la definición de objetivos, adecuación del diseño metodológico, características de la muestra, procedimientos de intervención, validez y fiabilidad de los instrumentos de medición, control de variables externas, y consistencia en el análisis de resultados.

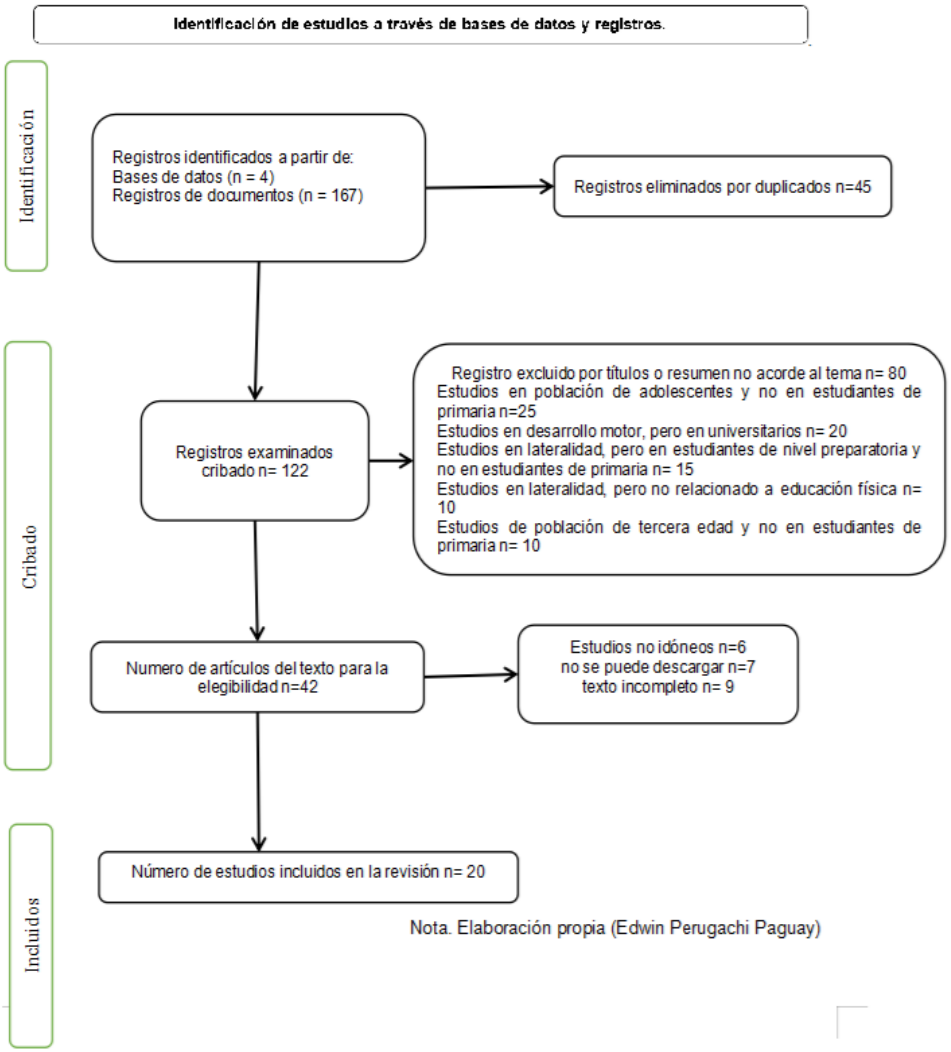
Asimismo, se consideró la presencia de sesgos potenciales, tales como sesgo de selección, de medición y de reporte (Higgins et al., 2011). Los estudios fueron clasificados en tres niveles de calidad: alta, moderada y baja. Aquellos que cumplían con la mayoría de los criterios establecidos y presentaban bajo riesgo de sesgo fueron considerados de alta calidad; los que mostraban algunas limitaciones metodológicas, pero mantenían coherencia en sus resultados, se clasificaron como de calidad moderada; mientras que los estudios con deficiencias significativas en su diseño o ejecución fueron catalogados como de baja calidad.

Este proceso permitió asegurar que la síntesis final se fundamentara en evidencia confiable y rigurosa. La extracción de datos se realizó mediante un proceso sistemático y organizado, utilizando una matriz de registro previamente diseñada en formato tabular. Esta matriz permitió recopilar información relevante y homogénea de cada uno de los estudios incluidos, facilitando su posterior análisis comparativo. Las variables consideradas en la extracción de datos incluyeron: autor(es) y año de publicación, país de origen, tipo de estudio, tamaño y características de la muestra, edad de los participantes, instrumentos utilizados para evaluar la lateralidad y el desarrollo motor, tipo de intervención (en caso de existir), duración del estudio, y principales resultados obtenidos.

El proceso de extracción fue llevado a cabo de manera independiente, con el fin de minimizar errores y garantizar la objetividad en la recopilación de la información. En caso de discrepancias, estas fueron resueltas mediante consenso, asegurando la precisión y consistencia de los datos registrados (Kitchenham y Charters, 2007). Este procedimiento permitió estructurar la información de manera clara y sistemática, favoreciendo la identificación de patrones, tendencias y vacíos en la literatura científica relacionada con la lateralidad y el desarrollo motor en estudiantes de educación básica. El análisis de la información se desarrolló mediante un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-interpretativo, complementado con elementos de síntesis comparativa. Dado que los estudios incluidos presentaban heterogeneidad en sus diseños metodológicos, variables analizadas e instrumentos utilizados, no fue posible realizar un metaanálisis cuantitativo, por lo que se optó por una síntesis narrativa de los hallazgos.

En este sentido, los resultados fueron organizados en categorías temáticas emergentes, tales como: influencia de la lateralidad en el desarrollo de habilidades motrices, relación entre dominancia lateral y coordinación motora, impacto de programas de educación física en la consolidación de la lateralidad, y diferencias en el desarrollo motor según el tipo de lateralidad (diestros, zurdos o ambidiestros). Asimismo, se realizó una

comparación transversal entre los estudios, identificando coincidencias, divergencias y tendencias en los resultados reportados. Este análisis permitió establecer relaciones significativas entre la lateralidad y el desarrollo motor, así como reconocer factores contextuales que inciden en dicha relación, tales como la edad, el entorno educativo y la intervención pedagógica (Thomas et al. 2015).



Nota. Elaboración propia (Edwin Perugachi Paguay)

Figura 1. *Proceso de selección de estudios según PRISMA.*

Resultados y Discusión

La evidencia examinada abordó tres líneas: caracterización de la dominancia lateral, relación entre lateralidad y desempeño motor, e intervenciones pedagógicas orientadas al desarrollo psicomotor. Se distinguieron las investigaciones que evaluaron lateralidad de aquellas centradas únicamente en competencia motriz. Esta separación permitió evitar que los resultados sobre coordinación, edad o sexo se interpretaran automáticamente como efectos de la dominancia late.

Tabla 1. *Matriz de publicaciones sobre lateralidad y desarrollo motor.*

ublicación y país	Muestra y nivel	Diseño	Instrumentos y variables	Hallazgos	Alcance y limitaciones
1. Nájera Chávez et al. (2021) | Alemania Development of Laterality and Bimanual Interference of Fine Motor Movements in Childhood and Adolescence	187 participantes; 6–18 años; población infantil y adolescente.	Observacional con tareas motoras instrumentadas.	Tableta digitalizadora; dibujo con ambas manos e interferencia bimanual. Velocidad, automatización, variabilidad y presión.	La edad se asoció con mayor velocidad y automatización. Las diferencias entre manos disminuyeron al aumentar la complejidad de la tarea.	Lateralidad y motricidad fina. Incluye adolescentes; no equivale a una muestra exclusiva de educación básica.
2. García Medina et al. (2021) | México Prevalencia de lateralidad y lenguaje receptivo en niños de 5 y 6 años del municipio de Corregidora Querétaro, México	229 estudiantes; 5–6 años; preescolar y primero de primaria.	Cuantitativo, observacional, descriptivo y transversal.	Test de Harris y Peabody. Dominancia lateral y lenguaje receptivo.	El 95,6% presentó lateralidad mal afirmada y el 4,4% fue diestro completo. El lenguaje receptivo mostró resultados favorables en una proporción considerable.	Describe prevalencias; no prueba que la lateralidad provoque dificultades de lenguaje o motricidad.
3. Carrillo-Benítez et al. (2021) | Colombia Efectos de un programa de actividades lúdico-pedagógicas en la coordinación motora en escolares de 6 a 9 años en la Institución Educativa Mariano Ospina Rodríguez de la ciudad de Cúcuta	214 estudiantes; 6–9 años; primero a cuarto de primaria.	Cuantitativo, preexperimental, pretest–postest; muestra no probabilística.	Test 3JS. Coordinación motora antes y después de actividades lúdico-pedagógicas.	Mejoras significativas en coordinación en primero, segundo y cuarto grado ($p < 0,05$).	Evidencia complementaria: no evalúa directamente el efecto de la lateralidad. Sin control, la atribución causal es limitada.
4. Martínez-López et al. (2021) | Chile Competencia motriz en escolares de primer y segundo año de primaria en la región la Araucanía, Chile	289 escolares; 6–8 años; cinco centros educativos.	Cuantitativo, no experimental, transversal y descriptivo-correlacional.	MOBAK 1-2. Control de objetos, control del cuerpo, edad y sexo.	Asociaciones con edad: control de objetos $r = 0,315$ y control del cuerpo $r = 0,261$ ($p < 0,001$). Los niños rindieron mejor en control de objetos.	Complementario: no midió lateralidad; no permite atribuir las diferencias motrices a dominancia lateral.
5. Sánchez Rodríguez y Briones Moreira (2022) | Ecuador Desarrollo de la lateralidad en niños de preparatoria	16 participantes; 5 años; siete niñas y nueve niños.	Declarado descriptivo y no experimental; presenta dos mediciones y ejercicios intermedios.	Test de Harris. Dominancia manual, podal, ocular y auditiva.	Lateralidad mal afirmada: 8/16 al inicio y 5/16 al final; cruzada: 5/16 y 4/16. Los porcentajes de 31% y 25% corresponden al segundo test.	Directo en preparatoria. Muestra pequeña, sin control y con descripción del diseño poco consistente. Año editorial: 2022.
6. Lema Guallasamin et al. (2022) | Ecuador La danza y su incidencia en el desarrollo de la lateralidad en niños de 4 a 6 años	61 niños; 4–6 años; inicial I, inicial II y primero de básica.	Seguimiento pretest–postest de un grupo; clasificación metodológica contradictoria en el artículo.	Ficha de observación de 15 ítems y cuestionario; curso virtual Churay Kids de tres semanas.	El indicador agregado de logro pasó de 27% a 95%. La ficha incluyó dominancia, movimientos laterales, coordinación y orientación.	Intervención relacionada con lateralidad. Indicador compuesto; no representa una prevalencia estandarizada ni demuestra causalidad.
7. Mardiansyah et al. (2023) | Indonesia Assessment of motor competence in Indonesian elementary school children using the Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK3+)	243 escolares; 7–12 años; 182 rurales y 61 urbanos.	Cuantitativo, transversal y comparativo.	KTK3+: equilibrio, desplazamiento lateral, saltos laterales y coordinación ojo–mano. Edad, sexo y contexto.	Diferencias por edad y localización ($p < 0,05$); mejor desempeño rural. El 36% obtuvo un cociente clasificado con competencia motriz deteriorada.	Complementario: evalúa competencia motriz, no tipos de lateralidad. La cita comienza por Mardiansyah, no por Arischo.
8. Bone Lajones et al. (2023) | Ecuador La lateralidad y movimientos ambidiestros en niños de 3 a 6 años	39 participantes; título: 3–6 años; objetivo menciona niños de 3 años.	Cualitativo, descriptivo, no experimental y transversal; selección intencional.	Observación y análisis de movimientos. Orientación lateral, coordinación y movimientos bimanuales.	Se describieron dificultades de orientación espacial, coordinación izquierda–derecha y movimientos simétricos.	Contexto de primera infancia. Existe discrepancia entre edades del título y del objetivo; no presenta un efecto experimental confirmado.
9. Ayala Pilaguano et al. (2024) | Ecuador Estrategias lúdicas basadas en el test de Harris para la evaluación de la lateralidad	21 niños; 5–7 años; instituciones de Zumbahua.	Cualitativo, paradigma interpretativo y metodología fenomenológica.	Observación y lista de cotejo; guía basada en el Test de Harris.	Se elaboró una guía lúdica y se identificó necesidad de formación docente en evaluación de lateralidad.	Aporte pedagógico y diagnóstico. No ofrece un tamaño de efecto que demuestre eficacia de la guía.
10. Guacho Chiguano et al. (2024) | Ecuador Las actividades lúdicas para el desarrollo de la lateralidad en el Nivel Inicial II	15 niños; 4–5 años; Unidad Educativa Pastocalle.	Declarado cualitativo y no experimental; también menciona enfoque mixto e investigación-acción.	Observación, entrevistas grupales y cuestionario. Direccionalidad, organización espacio-temporal y equilibrio.	Los autores describen avances cualitativos en las tareas laterales después de actividades lúdicas.	Antecedente de inicial. Inconsistencias entre diseño, participantes e instrumentos limitan la interpretación.
11. Delgado Castillo et al. (2024) | Ecuador Actividades recreativas inclusivas en la clase de Educación Física, para estudiantes con trastorno de lateralidad	688 estudiantes de décimo año; 14 docentes; encuesta a 40 estudiantes identificados.	Mixto, explicativo y transversal; ocho instituciones particulares de Quito.	Test de Harris, entrevistas docentes y encuesta Likert. Lateralidad, necesidades y adaptaciones.	Se identificaron 40 de 688 estudiantes y se diseñó una propuesta de actividades inclusivas.	Directo en EGB superior. No corresponde a población de 4–12 años ni demuestra eficacia de una intervención ya aplicada.
12. Bonafede y van der Merwe (2024) | Sudáfrica Kinesthetic Coordination Abilities in 6-Year-Old Children: School Quintile, Gender, and Hand Dominance Differences	193 niños de 6 años; 10 escuelas; 173 diestros y 20 zurdos.	Observacional, transversal y comparativo.	Cinco tareas propioceptivas/cinestésicas: ángeles en la nieve, Romberg, dedo–nariz, elevación de brazos y percepción de fuerza.	No hubo diferencias generales por dominancia en cuatro tareas; en dedo–nariz con mano derecha se observó ventaja diestra ($p = 0,0125$).	Relaciona dominancia manual y coordinación. Resultados específicos de tarea; publicado en línea en 2023 y en volumen de 2024.

13. Salazar-Cruz et al. (2024) | Costa Rica Impacto de juegos predeportivos tradicionales y no tradicionales en la competencia motriz percibida y observada de escolares costarricenses	72 estudiantes de cuarto grado; dos escuelas públicas.	Intervención con grupo control y tres modalidades experimentales.	TGMD-2 y escala pictográfica de competencia percibida; siete sesiones de 80 minutos.	Mejoras en habilidades de manipulación frente al control (F = 10,75; p = 0,001). Sin diferencias significativas en las demás variables.	Complementario: no midió lateralidad; los beneficios no abarcaron todos los resultados motores.
14. Parra Cordero et al. (2025) | Ecuador Desarrollo de la coordinación motriz y dominio lateral en niños de 6 a 8 años	50 escolares; 6–8 años; Unidad Educativa Daniel Córdova Toral.	Cuantitativo, descriptivo-correlacional y transversal.	Test 3JS y Test de Harris. Coordinación motriz y dominancia lateral.	Lateralidad mal afirmada: 76%; cruzada: 10%; diestra completa: 14%. Asociación coordinación–lateralidad no significativa: coeficiente 0,034; p = 0,817.	Directamente pertinente. El resultado nulo debe conservarse; la codificación de categorías de lateralidad requiere examen crítico.
15. Villalta Chungata et al. (2025) | Ecuador Lateralidad en niños y niñas de segundo de básica de la Unidad Educativa Luis Cordero. Cuenca-Ecuador.	60 estudiantes de segundo de básica; predominio de 6 años. Tamaño corroborado en la investigación de origen.	Cuantitativo, descriptivo de dominancia lateral.	Escala de Harris. Dominancia manual, podal, ocular y auditiva.	Mal afirmada: 53,3%; cruzada: 26,7%; diestros completos: 16,7%; zurdos completos: 3,3%.	Directo en EGB elemental. El artículo se cita por Villalta Chungata; la tesis de Pacheco Bermeo de 2024 no debe contarse como muestra independiente.
16. Apari Ortiz y Clavo Lévano (2025) | Perú Relación entre juegos motrices y lateralidad en niños de educación inicial	27 niños de 4 años; censo en una institución de La Victoria, Lima; datos de 2024.	Cuantitativo, aplicado, descriptivo-correlacional y transversal.	Lista de 20 ítems de juegos y 20 ítems basados en Harris; KR-20 = 0,650 y 0,748.	Relación positiva muy alta (rho = 0,970; p < 0,05). La coordinación bilateral mostró dificultades.	Directo en inicial. Muestra pequeña, instrumentos observacionales y confiabilidad desigual; asociación no equivale a causalidad.
17. Alzola Tamayo et al. (2025) | Ecuador Desarrollo psicomotriz a través del minivoleibol en estudiantes de educación básica	68 estudiantes; 7–8 años.	Cuasiexperimental con un grupo; pretest–postest; 12 semanas, dos sesiones semanales de 45 minutos.	Batería Psicomotora de Vítor da Fonseca; siete dimensiones, incluida lateralidad.	El resumen de los autores informa mejoras en todas las dimensiones (Wilcoxon, p < 0,001), con puntajes iniciales de 2,03–2,14 y finales de 2,92–3,08.	Pertinente a psicomotricidad y lateralidad. Extracción del resumen editorial reproducido en Dialnet; texto completo no recuperado.
18. Guapi Morocho y Arias-Moreno (2022) | Ecuador Desarrollo de las habilidades y destrezas motrices básicas; lateralidad-coordinación: una revisión sistemática	38 documentos incluidos; no es una muestra de 38 niños.	Revisión sistemática de literatura.	Análisis documental: tamaño muestral, país, diseño, duración e instrumentos.	Sintetiza publicaciones sobre habilidades motrices, coordinación y lateralidad y su abordaje en Educación Física.	Fuente secundaria para discusión. No atribuirle un experimento de asimetría manual ni duplicar sus estudios primarios.
19. Guapi-Morocho et al. (2022) | Ecuador Propuesta metodológica para la enseñanza de la coordinación y lateralidad desde un análisis al currículo ecuatoriano	27 documentos; sin muestra infantil propia.	Revisión documental y construcción de propuesta curricular.	Documentos sobre currículo, metodologías activas, coordinación y lateralidad.	Propone una programación docente para trabajar coordinación y lateralidad en Educación Física.	Apoyo pedagógico. Propuesta distinta de la revisión de dos autores; no demuestra eficacia experimental.
20. Congo Pabón et al. (2024) | Ecuador Evaluación de la lateralidad mediante el test de Harris	Corpus documental; sin tamaño de muestra infantil empírica claramente delimitado.	Artículo de revisión.	Revisión de dominancias manual, podal, ocular y auditiva y estructura del Test de Harris.	Describe usos educativos del test y propone actividades lúdicas para la evaluación y estimulación.	Fuente secundaria para fundamentación. No permite estimar prevalencias ni probar beneficios causales.

Fuente: Elaboración propia.

Las publicaciones empíricas reunieron diseños observacionales, descriptivos, correlacionales, preexperimentales, cuasiexperimentales y cualitativos. Las poblaciones comprendieron educación inicial, primaria y educación básica superior; una investigación incluyó participantes de 6 a 18 años. Por esta diversidad, los resultados no representaron una población etaria homogénea. El Test de Harris se utilizó para caracterizar la dominancia lateral, mientras que el 3JS, el MOBAK 1-2, el KTK3+, el TGMD-2 y la batería de Vítor da Fonseca evaluaron diferentes componentes del desempeño motor. Villalta et al. (2025) identificaron lateralidad mal afirmada en el 53,3% de los estudiantes de segundo de básica. Parra et al. (2025) registraron esta categoría en el 76% de su muestra.

Estas diferencias no debieron interpretarse como estimaciones poblacionales intercambiables, debido a las particularidades de cada grupo y de los procedimientos de clasificación. García et al. (2021) también encontraron una elevada proporción de lateralidad mal afirmada, sin que ello se tradujera uniformemente en resultados desfavorables de lenguaje receptivo. Relación con coordinación y motricidad. La relación entre lateralidad y desempeño motor no fue uniforme. Parra Cordero et al. (2025) no encontraron una asociación significativa entre coordinación y lateralidad (coeficiente = 0,034; p = 0,817). Bonafede y van der Merwe (2024) observaron diferencias por dominancia manual en una tarea específica, sin una ventaja general en todas las pruebas.

Nájera et al. (2021) mostraron que la maduración y la complejidad de las tareas modificaron el desempeño de ambas manos. En conjunto, estos resultados desaconsejaron afirmar que cualquier lateralidad distinta de la homogénea implicara menor competencia motriz. Carrillo et al. (2021) observaron mejoras en coordinación después de actividades lúdico-pedagógicas; sin embargo, no evaluaron directamente un cambio de lateralidad. Lema et al. (2022) reportaron avances en un indicador compuesto de destrezas durante un curso virtual de danza, con limitaciones en la clasificación metodológica. Alzola Tamayo et al. (2025), según el resumen de la publicación, informaron mejoras psicomotrices después de un programa de minivoleibol. Por su parte, Salazar et al. (2024) encontraron beneficios en manipulación, pero no en todos los desenlaces evaluados. Los resultados favorecieron intervenciones planificadas, con evaluación específica de las habilidades que se pretendió desarrollar.

La evidencia permitió reconocer la lateralidad como una dimensión relevante del desarrollo psicomotor, aunque no como un determinante único del rendimiento. La ausencia de asociación registrada por Parra et al. (2025) contrastó con la relación elevada entre juegos y lateralidad descrita por Apari y Clavo (2025). Ambos estudios examinaron variables, edades e instrumentos diferentes; por ello, sus resultados no pudieron combinarse como si midieran el mismo fenómeno. La asociación observada en una muestra pequeña tampoco demostró que los juegos provocaran por sí solos la consolidación lateral.

Los resultados de Nájera et al. (2021) y Bonafede y Van (2024) destacaron el carácter específico de las tareas y el papel de la maduración. En paralelo, Martínez et al. (2021) y Mardiansyah et al. (2023) aportaron información sobre edad, sexo y entorno, pero no evaluaron directamente tipos

de lateralidad. Su utilidad fue contextualizar el desarrollo motor y orientar la planificación docente, evitando atribuir a la dominancia lateral diferencias que esas investigaciones no analizaron. Desde la práctica educativa, el juego, la danza y los deportes adaptados ofrecieron alternativas para trabajar coordinación bilateral, equilibrio y orientación espacial. No obstante, las propuestas basadas en observación o elaboradas a partir de documentos debieron diferenciarse de los programas cuya aplicación contó con mediciones previas y posteriores. Asimismo, un cambio pretest–postest sin grupo comparador pudo coexistir con maduración, familiarización con las tareas y otras experiencias escolares, lo que limitó su atribución exclusiva a la intervención.

La heterogeneidad de las poblaciones y los instrumentos, el tamaño reducido de algunas muestras, las inconsistencias en la descripción de ciertos diseños y la falta de controles en varias intervenciones restringieron la solidez de las conclusiones. No correspondió asignar una calidad metodológica global moderada sin aplicar una herramienta de evaluación apropiada para cada diseño. La síntesis respaldó el seguimiento individual de las habilidades motrices y una enseñanza adaptada a las necesidades observadas, mientras que la afirmación de una relación causal general entre lateralidad y desarrollo motor requirió evidencia adicional.

Los resultados de la presente revisión sistemática permiten confirmar que la lateralidad constituye un componente esencial en el desarrollo motor de los estudiantes de educación básica, evidenciándose una relación directa con variables como la coordinación, el equilibrio y la competencia motriz. En concordancia con lo planteado en la introducción, la lateralidad no solo responde a un proceso de maduración neurológica, sino que también se configura como un elemento funcional que estructura la organización del movimiento y la interacción con el entorno relacionado con la asignatura de educación física. En este sentido, los estudios analizados muestran que los estudiantes con lateralidad definida presentan un mejor desempeño en tareas motoras, mientras que aquellos con lateralidad cruzada o mal establecida evidencian mayores dificultades en la ejecución motriz. Asimismo, se identificó que la lateralidad se desarrolla progresivamente y está influenciada por factores como la edad, la práctica de actividad física y el contexto educativo, lo cual reafirma su carácter dinámico y multifactorial.

Los hallazgos de esta revisión son consistentes con investigaciones previas que destacan la relación entre lateralidad, organización neuromotora y desarrollo de habilidades motrices. Estudios como los de Allami et al. (2021) señalan que el desarrollo de habilidades motrices básicas está estrechamente vinculado con los procesos de lateralización cerebral, lo cual coincide con los resultados obtenidos en esta revisión. Asimismo, se confirma lo planteado por Stodden et al. (2008), quienes sostienen que las habilidades motrices fundamentales son la base del desempeño motor eficiente, siendo la lateralidad un elemento clave en su consolidación.

De igual manera, los resultados respaldan los aportes de Baena Extremera et al. (2010), quienes destacan el papel de la educación física en el desarrollo motor, evidenciando que las intervenciones pedagógicas influyen significativamente en la mejora de la lateralidad

y las capacidades motrices en los estudiantes. No obstante, a diferencia de algunos enfoques tradicionales que consideran la lateralidad como un proceso uniforme, los resultados muestran una notable variabilidad en su consolidación, evidenciándose porcentajes importantes de lateralidad cruzada o mal definida en estudiantes de educación básica, lo que aporta una visión más compleja del fenómeno en la actualidad.

Desde una perspectiva teórica, los resultados refuerzan la concepción del desarrollo motor como un proceso integral, en el que la lateralidad actúa como eje organizador de la acción motriz y la percepción espacial. Esto implica la necesidad de abordar la lateralidad desde enfoques interdisciplinarios que integren la neuropsicología, la pedagogía y la educación física. En el ámbito práctico y educativo, se evidencia que la intervención del docente desempeña un rol fundamental en la consolidación de la lateralidad. Tal como se menciona en el marco teórico, la educación física constituye un espacio privilegiado para el desarrollo de habilidades motrices, por lo que el diseño de estrategias didácticas específicas como actividades lúdicas, ejercicios de coordinación bilateral y dinámicas de orientación espacial resulta clave para potenciar el desarrollo motor en los estudiantes.

Además, los resultados resaltan la importancia de la detección temprana de dificultades en la lateralidad, ya que estas pueden tener repercusiones no solo en el ámbito motor, sino también en procesos cognitivos y académicos como la lectoescritura, tal como se plantea en la introducción del estudio. A pesar de los aportes obtenidos, esta revisión presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, existe una marcada heterogeneidad en los estudios incluidos, tanto en sus diseños metodológicos como en los instrumentos de evaluación utilizados, lo cual dificultó la comparación directa de los resultados y la posibilidad de realizar un metaanálisis, tal como se señala en el método.

En segundo lugar, el predominio de estudios de tipo transversal limita la capacidad de establecer relaciones causales entre la lateralidad y el desarrollo motor. Asimismo, la inclusión exclusiva de estudios publicados entre 2021 y 2026, si bien garantiza actualidad, puede haber restringido la incorporación de investigaciones relevantes previas. La variabilidad en los tamaños muestrales y contextos geográficos también constituye una limitación, ya que puede influir en la generalización de los hallazgos. A partir de los resultados obtenidos, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis longitudinal del desarrollo de la lateralidad, con el fin de comprender su evolución a lo largo del tiempo y su impacto en el desarrollo motor. Asimismo, se sugiere la necesidad de estandarizar los instrumentos de evaluación, con el propósito de mejorar la comparabilidad de los estudios y fortalecer la validez de los resultados. También resulta pertinente explorar con mayor profundidad la influencia de variables contextuales como el entorno familiar, el nivel socioeconómico y las prácticas pedagógicas.

En el ámbito educativo, se propone el diseño e implementación de programas de intervención basados en evidencia científica que integren el desarrollo de la lateralidad como un componente esencial dentro del currículo de educación física. De igual manera, se recomienda fortalecer la formación docente en este ámbito, con el fin de

mejorar la detección e intervención temprana de dificultades motrices.

Conclusiones

La presente revisión sistemática tuvo como objetivo analizar la evidencia científica disponible sobre la relación entre la lateralidad y el desarrollo motor en estudiantes de educación básica, con el propósito de comprender su incidencia en el desempeño motriz dentro del contexto de la educación física. En correspondencia con la pregunta de investigación planteada, los hallazgos permiten afirmar que existe una relación significativa y consistente entre ambas variables, evidenciándose que la lateralidad constituye un componente fundamental en la organización y ejecución del movimiento.

En términos generales, la evidencia analizada confirma que los estudiantes con lateralidad definida presentan un mejor desarrollo de habilidades motrices, especialmente en aspectos como la coordinación, el equilibrio y la competencia motriz, mientras que aquellos con lateralidad cruzada o mal establecida manifiestan mayores dificultades en su desempeño motor. Asimismo, se determinó que la consolidación de la lateralidad es un proceso progresivo y multifactorial, influenciado por variables como la edad, el contexto educativo y la práctica de actividad física, lo cual reafirma la necesidad de abordarla desde una perspectiva integral.

Como aporte principal del estudio, esta revisión sistemática logra integrar y sintetizar de manera crítica la evidencia reciente, evidenciando no solo la importancia de la lateralidad en el desarrollo motor, sino también la existencia de vacíos en su consolidación durante la etapa escolar. En este sentido, se destaca la relevancia del rol docente y de las intervenciones pedagógicas en educación física como factores clave para favorecer el desarrollo de la lateralidad y, por ende, optimizar el desempeño motor de los estudiantes.

En conclusión, la lateralidad no debe ser entendida como un proceso aislado, sino como un eje estructurante del desarrollo motor y del aprendizaje en la infancia, cuyo fortalecimiento desde edades tempranas puede contribuir significativamente al desarrollo integral del estudiante, tanto en el ámbito físico como cognitivo. Este enfoque plantea la necesidad de incorporar estrategias pedagógicas basadas en evidencia científica que promuevan su adecuada consolidación en el contexto educativo.

Referencias Bibliográficas

Allami, N., Hussein, G., & Al-Lami, K. (2021). The effect of selective exercises on developing motor abilities, basic skills, and mental perception among football players. *Journal of Human Sport and Exercise, 16*(3proc), S1411–S1419. https://doi.org/10.14198/jhse.2021.16.proc3.58

Alzola, A., De la Cruz, G., Vizcaíno, L., & Herrera, L. (2025). Desarrollo psicomotriz a través del minivoleibol en estudiantes de educación básica. *Arrancada, 25*(52), 99–109. https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/785

Apari, E., & Clavo, F. (2025). Relación entre juegos motrices y lateralidad en niños de educación inicial. *Revista Paraguaya de Pedagogía, 2*(4), 14–19. https://doi.org/10.33996/rpp.v2i4.16

Ayala, K., Quishpe, D., & Bravo, J. (2024). Estrategias lúdicas basadas en el test de Harris para la evaluación de la lateralidad. *Revista Ecuatoriana de Psicología, 7*(19), 331–342. https://doi.org/10.33996/repsi.v7i19.126

Baena, A., Granero, A., & Ruiz, P. (2010). Procedimientos e instrumentos para la medición y evaluación del desarrollo motor en el sistema educativo. *Journal of Sport and Health Research, 2*(2), 63–76. https://produccioncientifica.ugr.es/documentos/60caa46bd087520e32f4fce1

Bonafede, C., & van der Merwe, E. (2024). Kinesthetic coordination abilities in 6-year-old children: School quintile, gender, and hand dominance differences. *International Journal of Early Childhood, 56*, 277–295. https://doi.org/10.1007/s13158-023-00350-5

Bone, I., Nieve, O., Tapia, D., Cedeño, F., & Guadalupe, K. (2023). La lateralidad y movimientos ambidiestros en niños de 3 a 6 años. *Código Científico Revista de Investigación, 4*(E2), 1150–1164. https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/nE2/215

Carrillo, D, Bustos, B., & Lozano, R. (2021). Efectos de un programa de actividades lúdico-pedagógicas en la coordinación motora en escolares de 6 a 9 años en la Institución Educativa Mariano Ospina Rodríguez de la ciudad de Cúcuta. *Mundo FESC, 11*(S2), 239–249. https://doi.org/10.61799/2216-0388.972

Congo, B., Masalema, Y., & Bravo, J. M. (2024). Evaluación de la lateralidad mediante el test de Harris. *Prometeo Conocimiento Científico, 4*(1), e91. https://doi.org/10.55204/pcc.v4i1.e91

Critical Appraisal Skills Programme. (2018). *CASP checklists*. https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/checklist-archive/

Delgado, E, Acosta, D., & Rojas, G. (2024). Actividades recreativas inclusivas en la clase de Educación Física, para estudiantes con trastorno de lateralidad. *PODIUM. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 19*(2), e1623. https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1623

García, N, Iñiguez, Y., Ugalde, A., González Zúñiga, K., & Xeque Martínez, Á. (2021). Prevalencia de lateralidad y lenguaje receptivo en niños de 5 y 6 años del municipio de Corregidora Querétaro, México. *European Scientific Journal, 17*(14), 1. https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n14p1

Guacho, A., Chuqui, F., & Bravo, J. (2024). Las actividades lúdicas para el desarrollo de la lateralidad en el Nivel Inicial II. *Revista Ecuatoriana de Psicología, 7*(19), 358–367. https://doi.org/10.33996/repsi.v7i19.128

Guapi, D., & Arias, E. (2022). Desarrollo de las habilidades y destrezas motrices básicas; lateralidad-coordinación: una revisión sistemática. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (79), 62–80. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8647022.pdf

Guapi, D., Castro, R., & Arias, E. (2022). Propuesta metodológica para la enseñanza de la coordinación y lateralidad desde un análisis al currículo ecuatoriano. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 3*(2), 268–285. https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.80

Higgins, J., & Green, S. (Eds.). (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (Version 5.1.0). The Cochrane Collaboration. https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/archive/v5.1.0

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering* (Technical Report EBSE-2007-01). Keele University & Durham University. https://www.cse.chalmers.se/~feldt/advice/kitchenham_2007_systematic_reviews_report_updated.pdf

Lema, L., Guijarro, J., & Ríos, D. (2022). La danza y su incidencia en el desarrollo de la lateralidad en niños de 4 a 6 años. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(4), 411–430. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2595

Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003).

Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy, 83*(8), 713–721. https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713

Mardiansyah, A., Syafruddin, & Bakhtiar, S. (2023). Assessment of motor competence in Indonesian elementary school children using the Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK3+). *Journal of Physical Education and Sport, 23*(10), 2632–2641. https://doi.org/10.7752/jpes.2023.10301

Martínez, N., Espinoza, M., & Cárcamo, J. (2021). Competencia motriz en escolares de primer y segundo año de primaria en la región la Araucanía, Chile. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 19*(2), e45621. https://doi.org/10.15517/pensarmov.v19i2.45621

Messias, T., Jaworski, T, & Santos, A. (2021). Estabelecimento da lateralidade em crianças nascidas pré-termo. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology, 15*(1), 108–118. https://doi.org/10.7714/CNPS/15.1.208

Nájera, B., Rueckriegel, S., Burghardt, R., & Hernáiz, P. (2021). Development of laterality and bimanual interference of fine motor movements in childhood and adolescence. *Motor Control, 25*(4), 587–615. https://doi.org/10.1123/mc.2020-0059

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Edwin Giovanny Perugachi Paguay

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT). Edwin Giovanny Perugachi Paguay: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.