

Coordinación motriz como predictor del desempeño neurocognitivo en clases de educación física

Motor coordination as a predictor of neurocognitive performance in physical education classes

- 1 Edgar Fernando Cholota Nuela  <https://orcid.org/0009-0006-3392-4236>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador. Maestría en Educación con Mención en Educación Física y Deporte
echolota0567@uta.edu.ec
- 2 Diana Estefanía Espinoza Aldaz  <https://orcid.org/0009-0007-6439-9259>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador.
de.espinosa@uta.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/07/2026

Revisado: 14/08/2026

Aceptado: 23/09/2026

Publicado: 12/10/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v10i4.3775>

Cítese:

Cholota Nuela, E. F., & Espinoza Aldaz, D. E. (2026). Coordinación motriz como predictor del desempeño neurocognitivo en clases de educación física. *Ciencia Digital*, 10(4), 100-114. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v10i4.3775>



**Ciencia
Digital**
Editorial



CIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinaria, trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://cienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec.

Esta revista está protegida bajo una licencia *Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International*. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>.



Palabras claves:

Coordinación motriz, desempeño neurocognitivo, educación física, coordinación locomotriz, índice ajustado por error.

Resumen: Introducción. La coordinación motriz integra procesos perceptivos, motores y cognitivos necesarios para responder con precisión y eficiencia a las demandas de la educación física, por lo que su relación con el desempeño neurocognitivo adquiere relevancia en escolares. **Objetivo.** Determinar la capacidad predictiva de la coordinación motriz sobre el desempeño neurocognitivo en estudiantes de Educación General Básica Media durante las clases de educación física. **Metodología.** Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, no experimental y transversal, con alcance correlacional-predictivo, en 43 estudiantes. La coordinación motriz se evaluó mediante el Test 3JS y el desempeño neurocognitivo con Neural Trainer®, considerando tiempo de reacción, respuestas totales, aciertos, errores, precisión, índice de eficiencia e índice ajustado por error (IAE). Se aplicó Rho de Spearman y regresión lineal simple. **Resultados.** La coordinación motriz global se asoció significativamente con todos los indicadores neurocognitivos; la coordinación locomotriz mostró el patrón más consistente y el control de objetos se relacionó significativamente con errores y precisión. El modelo fue significativo, $F(1, 41) = 15,118$; $p < 0,001$, y explicó el 26,9 % de la variabilidad del IAE ($R^2 = 0,269$). **Conclusión.** La coordinación motriz global fue un predictor estadístico significativo del IAE y aportó información relevante para comprender el desempeño neurocognitivo de los estudiantes evaluados, sin establecer causalidad. Área de estudio general: Ciencias de la Educación. Área de estudio específica: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Tipo de artículo: original.

Keywords:

Motor coordination, neurocognitive performance, physical education, locomotor coordination, error-adjusted index.

Abstract: Introduction. Motor coordination integrates perceptual, motor and cognitive processes necessary to respond accurately and efficiently to the demands of physical education, so its relationship with neurocognitive performance acquires relevance in schoolchildren. **Objective.** To determine the predictive capacity of motor coordination on neurocognitive performance in students of General Basic Secondary Education during physical education classes. **Methodology.** A quantitative, observational, non-experimental and cross-sectional study was carried out, with correlational-predictive scope, in 43 students. Motor coordination was assessed using the 3JS Test and neurocognitive performance with Neural Trainer®, considering reaction time, total responses, correct answers, errors, accuracy,

efficiency index and error-adjusted index (IAE). Spearman's Rho and simple linear regression were applied. **Results.** Global motor coordination was significantly associated with all neurocognitive indicators; locomotor coordination showed the most consistent pattern and object control was significantly related to errors and accuracy. The model was significant, $F(1, 41) = 15.118$; $p < 0.001$, and explained 26.9 % of the variability of the SAI ($R^2 = 0.269$). **Conclusion.** Global motor coordination was a significant statistical predictor of the SAI and provided relevant information to understand the neurocognitive performance of the students assessed, without establishing causality. General area of study: Education Sciences. Specific area of study: Physical Activity and Sports Sciences. Article type: original.

1. Introducción

La coordinación motriz constituye un componente central del desarrollo infantil porque integra el control corporal, la orientación espacial, la precisión y la adaptación del movimiento a las demandas de la tarea. En el contexto escolar, esta capacidad no se limita al rendimiento físico: exige organizar información perceptiva, seleccionar respuestas y ajustar la ejecución en tiempo real, procesos que convergen con demandas cognitivas presentes en el aprendizaje (Angulo et al., 2023; Caiza et al., 2022). Su desarrollo durante la niñez y la adolescencia favorece la adquisición de habilidades motrices y la resolución eficiente de situaciones que requieren planificación y control (Burgos et al., 2023). En educación física, estas experiencias pueden estimularse mediante tareas de equilibrio, orientación, manipulación y desplazamiento, lo que refuerza el valor pedagógico de la actividad física para el desarrollo motor (Pinzón, 2024).

La relación entre movimiento y cognición ha ampliado el interés por estudiar la coordinación motriz desde una perspectiva neurocognitiva. Las tareas coordinativas requieren integrar información sensorial, motora y atencional, por lo que su ejecución puede asociarse con procesos como la atención, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y la toma de decisiones (Buenano, 2023; González-Palacio et al., 2023). Esta perspectiva supera una lectura exclusivamente física de la coordinación y la sitúa dentro de un marco de desarrollo integral en el que interactúan competencia motriz, experiencia de aprendizaje y funcionamiento cognitivo (Escudero et al., 2024; Armero et al., 2023). A su vez, la investigación sobre neurocognición en distintos escenarios educativos y de salud muestra que el desempeño cognitivo depende de múltiples condiciones y no debe atribuirse a un único factor (Pérez & Maiche, 2026; Sánchez et al., 2024; Suarez, 2026).

En el ámbito escolar, la evidencia ha impulsado el análisis de actividades con elevada demanda coordinativa por su posible relación con el funcionamiento cognitivo. Las propuestas que integran orientación espacial, ritmo, control corporal y manipulación de objetos demandan anticipación, procesamiento de información y ajuste continuo del movimiento (Luyo & Gutiérrez, 2024). En esa línea, se han descrito asociaciones entre experiencias motrices estructuradas y variables vinculadas con la atención, la planificación y la flexibilidad cognitiva (Colino & Maiche, 2022), mientras que trabajos centrados en deporte, recreación y habilidades motrices destacan la pertinencia de integrar dimensiones motoras y neurocognitivas en la evaluación del estudiante (Belduma et al., 2026; Granda et al., 2025).

Pese a este interés, la relación entre coordinación motriz y desempeño neurocognitivo no puede asumirse como uniforme. Las dimensiones coordinativas pueden responder de manera distinta según la tarea, el instrumento y el indicador cognitivo empleado. Además, la reducción de oportunidades de práctica física y el predominio de enfoques centrados solo en la condición física pueden limitar la observación sistemática de estas interacciones en el contexto educativo (Cai et al., 2022; Marín et al., 2023). Por ello, resulta pertinente analizar la coordinación de control de objetos, la coordinación locomotriz y la coordinación motriz global de manera diferenciada, vinculándolas con indicadores neurocognitivos que permitan describir rapidez, exactitud y eficiencia de respuesta. Este enfoque puede aportar evi-

dencia útil para fundamentar decisiones pedagógicas basadas en datos, sin confundir asociación estadística con causalidad.

En este marco, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la capacidad predictiva de la coordinación motriz sobre el desempeño neurocognitivo en estudiantes de educación general básica media durante las clases de educación física. Se examinó la asociación entre las dimensiones de coordinación motriz y diversos indicadores de ejecución neurocognitiva y, posteriormente, se estimó la capacidad predictiva de la coordinación motriz global sobre el índice ajustado por error. Con ello se busca aportar evidencia empírica que fortalezca la comprensión de la relación motriz-cognitiva y contribuya al diseño de prácticas educativas más integrales, sistemáticas y sensibles a la diversidad del desempeño estudiantil.

2. Metodología

Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, no experimental y transversal, con alcance correlacional-predictivo. Las variables se registraron sin manipulación deliberada en un único periodo de evaluación. Primero se estimaron las asociaciones entre coordinación motriz y desempeño neurocognitivo; después se examinó la capacidad predictiva de la coordinación motriz global sobre el Índice Ajustado por Error (IAE). Debido al diseño transversal, la predicción se interpretó exclusivamente en términos estadísticos y no causales. El estudio se desarrolló en una institución educativa del Distrito 18D01, Ambato, Ecuador.

2.1 Participantes y criterios de inclusión / exclusión

La muestra estuvo conformada por 43 estudiantes de sexto y séptimo año de educación general básica, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron estudiantes legalmente matriculados, pertenecientes a los niveles señalados y con asistencia regular durante el periodo de evaluación. Se excluyeron quienes no cumplieran estas condiciones o pertenecían a otros niveles educativos.

2.2 Variables de estudio

Variable predictora: coordinación motriz. La coordinación motriz se definió como la capacidad para organizar, controlar y ejecutar movimientos de manera precisa y eficiente en función de las demandas de la tarea. Se evaluó mediante el Test 3JS, integrado por siete tareas puntuadas de 1 a 4. Para el análisis se obtuvieron tres medidas: control de objetos, coordinación locomotriz y coordinación motriz global. El control de objetos incluyó lanzamiento, boteo, conducción y golpeo de balón; la dimensión locomotriz comprendió salto, giro y carrera de eslabon. La puntuación global se estableció como variable predictora principal, mientras que las dos dimensiones específicas se incorporaron al análisis correlacional.

Variable criterio: desempeño neurocognitivo. El desempeño neurocognitivo se evaluó mediante tareas computarizadas ejecutadas con Neural Trainer® (**Figura 1**). Se registraron como indicadores directos el tiempo de reacción, las respuestas totales, los acier-

tos y los errores. El sistema proporcionó los datos de ejecución necesarios para caracterizar la rapidez y exactitud de las respuestas de cada estudiante.

A partir de los registros directos se calcularon tres indicadores derivados: precisión, índice de eficiencia e índice ajustado por error. Estos indicadores se incorporaron para complementar la lectura del desempeño neurocognitivo. Para el análisis predictivo, el IAE se definió como variable criterio y la coordinación motriz global como variable predictora. Esta decisión permitió integrar en un mismo esquema analítico las asociaciones entre dimensiones motoras e indicadores neurocognitivos y, posteriormente, estimar el aporte estadístico de la coordinación motriz global sobre el IAE.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos combinó medición motriz y evaluación neurocognitiva computarizada. El Test 3JS se utilizó para obtener las puntuaciones de coordinación motriz y Neural Trainer® para registrar los indicadores directos del desempeño neurocognitivo. Los indicadores derivados se calcularon durante el procesamiento de la base de datos. La correspondencia entre variables, indicadores, técnicas e instrumentos se resume en la **Tabla 1**.

2.4 Procedimiento

El procedimiento se desarrolló en cuatro fases consecutivas. En la primera se socializaron los objetivos y procedimientos con las



Figura 1: Aplicación software Neural Trainer®

Nota. Los indicadores de precisión, índice de eficiencia e índice ajustado por error fueron incorporados como indicadores derivados dentro de la propuesta analítica del estudio.

Tabla 1: Variables, indicadores, técnicas e instrumentos utilizados

Variable	Dimensiones / indicadores	Naturaleza del indicador	Técnica	Instrumento
Coordinación motriz	Control de objetos	Puntuación motriz	Medición motriz	Test 3JS
Coordinación motriz	Coordinación locomotriz	Puntuación motriz	Medición motriz	Test 3JS
Coordinación motriz	Coordinación motriz global	Puntuación motriz/predictora	Medición motriz	Test 3JS
Desempeño neurocognitivo	Tiempo de reacción	Directo	Test computarizado	Neural Trainer®
Desempeño neurocognitivo	Respuestas totales	Directo	Test computarizado	Neural Trainer®
Desempeño neurocognitivo	Aciertos	Directo	Test computarizado	Neural Trainer®
Desempeño neurocognitivo	Errores	Directo	Test computarizado	Neural Trainer®
Desempeño neurocognitivo	Precisión	Derivado	Procesamiento de datos	Datos obtenidos mediante Neural Trainer®
Desempeño neurocognitivo	Índice de eficiencia	Derivado	Procesamiento de datos	Datos obtenidos mediante Neural Trainer®
Desempeño neurocognitivo	Índice ajustado por error	Derivado/variable criterio	Procesamiento de datos	Datos obtenidos mediante Neural Trainer®

Nota. Los indicadores de precisión, índice de eficiencia e índice ajustado por error fueron incorporados como indicadores derivados dentro de la propuesta analítica del estudio.

autoridades de la institución y se gestionaron los permisos y el consentimiento informado. En la segunda se aplicó el Test 3JS y se obtuvieron las puntuaciones de control de objetos, coordinación locomotriz y coordinación global. En la tercera, los estudiantes realizaron las tareas de Neural Trainer®, registrándose tiempo de reacción, respuestas totales, aciertos y errores. Finalmente, los datos fueron codificados, tabulados y depurados; luego se calcularon los indicadores derivados y se preparó la base para los análisis descriptivos, correlacionales y predictivos.

2.5 Análisis estadístico

El análisis estadístico incluyó procedimientos descriptivos e inferenciales. Para cada variable se calcularon mínimo, máximo, media y desviación estándar. La normalidad se examinó mediante Shapiro-Wilk; dado que no todas las variables cumplieron este supuesto, las asociaciones se estimaron con el coeficiente Rho de Spearman (ρ). Se analizaron las relaciones de la coordinación motriz global, el control de objetos y la coordinación locomotriz con el tiempo de reacción, aciertos, errores, respuestas totales, precisión, índice de eficiencia e IAE. Para responder al objetivo predictivo se aplicó una regresión lineal simple con coordinación motriz global como predictor e IAE como criterio. Se reportaron R , R^2 , R^2 ajustado, F , B , error estándar, β , t y p . El procesamiento se realizó en IBM SPSS Statistics 26, con un nivel de significación de $p < 0,05$.

2.6 Consideraciones éticas

La investigación respetó los principios éticos aplicables a estudios con seres humanos. La participación fue voluntaria y estuvo precedida por la información correspondiente sobre objetivos y procedimientos. Los datos se codificaron y utilizaron exclusivamente con fines académicos y científicos, preservando la confidencialidad y privacidad. Durante las evaluaciones se protegió la integridad física y psicológica de los estudiantes y se mantuvo un manejo responsable de la información.

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en los 43 estudiantes, organizados según las dimensiones de coordinación motriz y los indicadores de desempeño neurocognitivo. Primero se describen las puntuaciones de cada variable y, posteriormente, se exponen los análisis correspondientes a los objetivos del estudio.

3.1 Análisis descriptivo de la coordinación motriz y el desempeño neurocognitivo

El análisis incluyó a los 43 estudiantes y consideró las puntuaciones de control de objetos, coordinación locomotriz y coordinación motriz global, junto con los indicadores neurocognitivos de tiempo de reacción, respuestas totales, aciertos, errores, precisión, índice de eficiencia e índice ajustado por error. Los estadísticos descriptivos se presentan en la **Tabla 2**.

Las variables de coordinación motriz mos-

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de las variables de coordinación motriz y desempeño neurocognitivo

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media $\pm$ DE
Coordinación de control de objetos	43	9	16	12,74 $\pm$ 1,72
Coordinación locomotriz	43	8	12	9,79 $\pm$ 1,301
Coordinación motriz global	43	18	28	22,53 $\pm$ 2,631
Tiempo de reacción	43	0,9	3,78	1,78 $\pm$ 0,66
Respuestas totales	43	7	23	15,09 $\pm$ 4,58
Aciertos	43	4	22	12,86 $\pm$ 4,90
Errores	43	0	8	2,23 $\pm$ 1,97
Precisión	43	0,54	1	0,84 $\pm$ 0,145
Índice de eficiencia	43	1,06	22	8,99 $\pm$ 5,59
Índice ajustado por error	43	0,26	21	7,54 $\pm$ 5,52

Nota. N = número de participantes; $\pm$ DE = desviación estándar.

traron menor dispersión que los indicadores neurocognitivos. La mayor variabilidad se observó en aciertos, índice de eficiencia e IAE, lo que evidencia perfiles de ejecución diferenciados dentro de la muestra y proporciona una base adecuada para examinar las asociaciones entre desempeño motor y neurocognitivo.

3.2 Asociación entre la coordinación motriz y el desempeño neurocognitivo

Dado que no todas las variables cumplieron el supuesto de normalidad, las asociaciones se estimaron mediante Rho de Spearman (ρ). La matriz de correlaciones se presenta en la **Tabla 3**.

La coordinación motriz global se asoció significativamente con todos los indicadores neurocognitivos: menor tiempo de reacción y menos errores, junto con más aciertos, respuestas totales, mayor precisión y mayores índices de eficiencia e IAE. La coordinación locomotriz presentó el patrón más consistente, con asociaciones significativas en los siete indicadores. El control de ob-

jetos mostró asociaciones significativas con errores y precisión. Estas diferencias describen patrones específicos por dimensión motriz, sin demostrar superioridad estadística de una dimensión sobre otra.

3.3 Capacidad predictiva de la coordinación motriz sobre el índice ajustado por error

Para estimar la capacidad predictiva se ajustó una regresión lineal simple con coordinación motriz global como variable predictora e IAE como criterio. El modelo fue estadísticamente significativo, $F(1, 41) = 15,118$; $p < 0,001$, con $R = 0,519$, $R^2 = 0,269$ y R^2 ajustado = 0,252. En consecuencia, la coordinación motriz global explicó el 26,9 % de la variabilidad observada en el IAE. El coeficiente de regresión fue positivo y significativo ($B = 1,089$; $EE = 0,280$; $\beta = 0,519$; $t = 3,888$; $p < 0,001$). Por cada punto adicional en coordinación motriz global, el IAE estimado aumentó, en promedio, 1,089 puntos. La ecuación del modelo fue: $IAE = -16,995 + 1,089(CM)$, donde CM repre-

Tabla 3: Correlaciones entre las dimensiones de coordinación motriz y los indicadores de desempeño neurocognitivo

Indicador neurocognitivo	Coordinación motriz global ρ (p)	Control de objetos ρ (p)	Coordinación locomotriz ρ (p)
Tiempo de reacción	-0,314 (0,040)	-0,104 (0,509)	-0,456 (0,002)
Aciertos	0,501 (0,001)	0,298 (0,053)	0,584 (<0,001)
Errores	-0,398 (0,008)	-0,354 (0,020)	-0,375 (0,013)
Respuestas totales	0,327 (0,032)	0,102 (0,514)	0,490 (0,001)
Precisión	0,464 (0,002)	0,357 (0,019)	0,498 (0,001)
Índice de eficiencia	0,390 (0,010)	0,161 (0,303)	0,535 (<0,001)
Índice ajustado por error	0,481 (0,001)	0,289 (0,060)	0,562 (<0,001)

Nota. ρ = coeficiente Rho de Spearman; p = significación bilateral; N = 43.

senta la puntuación de coordinación motriz global. El intercepto no debe interpretarse fuera del rango observado, ya que la puntuación mínima de coordinación global fue de 18 puntos. El modelo demuestra predicción estadística y no causalidad.

4. Discusión

Los hallazgos muestran que la coordinación motriz se relacionó de forma consistente con el desempeño neurocognitivo de los estudiantes evaluados. La coordinación motriz global presentó asociaciones significativas con todos los indicadores analizados: puntuaciones más altas se vincularon con menor tiempo de reacción y menos errores, así como con más aciertos, respuestas totales, mayor precisión y mejores índices de eficiencia e IAE. Este patrón coincide con investigaciones escolares que han descrito relaciones entre competencia física, coordinación y funcionamiento cognitivo (Drozdowska et al., 2021; Fernandes et al., 2024), aunque las diferencias entre instrumentos y constructos impiden asumir equivalencia directa entre estudios.

La relación con la rapidez de respuesta fue especialmente relevante. En esta muestra, una mayor coordinación global se asoció con menor tiempo de reacción y la asociación fue más intensa para la coordinación locomotriz. Liu et al. (2022) reportaron una dirección comparable en escolares, con menores tiempos de respuesta en niños con mejor coordinación, aunque con magnitudes variables según la tarea y el sexo. Esta heterogeneidad es coherente con la revisión de Malambo et al. (2022) que identificó asociaciones no uniformes entre competencia motriz y distintos componentes ejecutivos. Por tanto, los resultados deben interpretarse como un patrón específico del conjunto de tareas e indicadores utilizados y no como una relación generalizable a todo dominio cognitivo.

El análisis por dimensiones reforzó esta interpretación. La coordinación locomotriz se asoció significativamente con todos los indicadores neurocognitivos, mientras que el control de objetos mostró asociaciones significativas con errores y precisión. La diferencia sugiere que la expresión de la relación

motriz-cognitiva depende de las demandas específicas de la tarea. No obstante, la mayor consistencia observada en la dimensión locomotriz no demuestra superioridad estadística frente al control de objetos, porque no se realizó una comparación formal entre coeficientes. Este matiz es importante para evitar conclusiones que excedan el alcance del análisis.

El resultado central del estudio procede del modelo de regresión. La coordinación motriz global predijo significativamente el IAE y explicó el 26,9 % de su variabilidad ($R^2 = 0,269$; $p < 0,001$). Esta proporción evidencia un aporte estadístico relevante, pero también muestra que la mayor parte de la variabilidad del criterio depende de factores no incluidos en el modelo. Fernandes et al. (2016) encontraron que una medida de coordinación explicó parte de la variabilidad de resultados académicos y cognitivos en escolares, mientras que Zhang et al. (2026) identificaron contribuciones independientes de la coordinación sobre componentes ejecutivos, junto con el papel de la aptitud física. En conjunto, estos antecedentes respaldan la plausibilidad del efecto predictivo observado sin convertirlo en una explicación causal o exclusiva.

El uso del IAE como variable criterio constituye una particularidad analítica del estudio. Al integrar información derivada de la ejecución, permitió complementar la lectura de indicadores aislados como tiempo de reacción, aciertos y errores. Sin embargo, su utilidad debe circunscribirse a la operacionalización empleada: los resultados actuales

no establecen por sí solos sus propiedades psicométricas ni autorizan su uso como medida general de desempeño neurocognitivo. La coexistencia de asociaciones con rapidez, precisión y errores respalda su utilidad exploratoria dentro de esta muestra, pero se requieren estudios adicionales de reproducibilidad y validez antes de extrapolarlo a otros contextos.

Desde la educación física, los resultados apoyan una lectura del desempeño motor que incorpora su relación con procesos de respuesta rápida y precisa. Esto no implica que aumentar la coordinación produzca necesariamente una mejora neurocognitiva; sí sugiere que la evaluación coordinativa puede aportar información complementaria para comprender el desempeño del estudiante. El metaanálisis de Vorraber et al. (2025) señala que actividades físicas con demanda coordinativa y cognitiva pueden mostrar efectos favorables sobre determinadas funciones ejecutivas, aunque la magnitud práctica no es uniforme. En consecuencia, la implicación pedagógica más prudente es integrar tareas coordinativas variadas dentro de propuestas formativas amplias y evaluar sus efectos con diseños capaces de establecer temporalidad.

Las conclusiones deben situarse dentro de las limitaciones del estudio. El diseño transversal impide establecer causalidad o dirección temporal, dificultad ya señalada en la literatura sobre aptitud física y funciones ejecutivas infantiles (Van Waelvelde et al., 2020). Además, la muestra de 43 estudiantes, seleccionada por conveniencia en una

sola institución, restringe la generalización. El modelo incluyó un único predictor y no controló otras variables individuales o físicas que podrían intervenir en la relación, aspecto relevante a la luz de hallazgos recientes (Zhang et al., 2026). Finalmente, los indicadores derivados requieren validación adicional. Futuros estudios deberían ampliar la muestra, incorporar varias instituciones, contrastar de manera formal las dimensiones coordinativas y utilizar diseños longitudinales o experimentales que permitan examinar si los cambios en coordinación anteceden o producen modificaciones en el desempeño neurocognitivo.

5. Conclusiones

- La coordinación motriz se relacionó de manera consistente con el desempeño neurocognitivo de los estudiantes de educación general básica media evaluados. Una mayor coordinación motriz global se asoció con respuestas más rápidas, menos errores, más aciertos y mejores indicadores de precisión y eficiencia. El hallazgo confirma que, dentro de esta muestra, el desempeño coordinativo y la ejecución neurocognitiva no se comportaron como dimensiones independientes.
- La relación varió según el componente motor. La coordinación locomotriz presentó asociaciones significativas con todos los indicadores neurocognitivos, mientras que el control de objetos se vinculó significativamente con errores y precisión. Esta diferencia muestra que las dimensiones de la coordinación motriz aportan información complementaria y deben analizarse de forma diferenciada, sin inferir superioridad estadística entre ellas.
- La coordinación motriz global predijo significativamente el IAE y explicó el 26,9 % de su variabilidad. El resultado identifica un aporte predictivo estadístico relevante, pero no causal, y confirma que una proporción sustancial del desempeño neurocognitivo depende de factores no incluidos en el modelo. En educación física, estos resultados respaldan la incorporación de evaluaciones coordinativas como información complementaria para comprender el desempeño integral del estudiante y justifican estudios longitudinales y experimentales que examinen la dirección y estabilidad de esta relación.
- Agradecimientos: a la Carrera de Entrenamiento Deportivo y a la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de la Universidad Técnica de Ambato por facilitar la articulación de este trabajo con el proyecto de investigación “La iniciación deportiva: habilidades motoras en la enseñanza del estilo libre en los nadadores de la Carrera de Entrenamiento Deportivo y Pedagogía de la Actividad Física y Deporte UTA”, aprobado mediante Resolución Nro. UTA-CONIN-2025-0402-R, del Dominio Fortalecimiento Social, Democrático y Educativo y la línea de investigación Comportamiento Social y Educativo.

6. Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Derechos de autor (copyright)

Los autores son los titulares de los derechos de autor (patrimoniales y/o de explotación) de los contenidos de la revista (copyright).

8. Declaración de contribución de los autores

Los autores declaran haber participado de manera equitativa y sustancial en la realización de esta investigación, bajo las responsabilidades según la Taxonomía CRediT para describir las contribuciones individuales de cada autor al trabajo. Edgar Fernando Cholota Nuela participó en la conceptualización y ejecución del estudio, recolección y organización de la información y redacción inicial del manuscrito. Diana Estefanía Espinoza Aldaz participó en la supervisión académica y orientación metodológica. Ambos autores revisaron y aprobaron la versión final del artículo.

8.1 Divulgación de la delegación a la IA generativa

Los autores declaran que no utilizaron herramientas de inteligencia artificial como apoyo para la elaboración del presente artículo Declaración presentada por: Edgar Fernando Cholota Nuela.

9. Costos de financiamiento

No se declara financiamiento externo específico para la elaboración del manuscrito. El estudio se articuló al proyecto institucional señalado en la sección de Agradecimientos.

10. References

- AAngulo Caicedo, R. A., Lema Guallichico, M. F., López Arias, S. M., & Moposita Caillamara, F. G. (2023). Los juegos tradicionales en el desarrollo de la coordinación motriz en niños de educación general básica media. Polo del conocimiento, 8(11), 614-631. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6228>
- Armero Chaves, P. A., Cuaspa Burgos, H. Y., & Guerrero, S. I. (2023). Prueba de coordinación motora aplicada al ámbito de la educación física: una revisión sistemática de la literatura. MENTOR Revista de investigación Educativa y Deportiva, 2(5), 332–366. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i5.5886>
- Belduma Cabrera, K. Y., Morocho Idrovo, A. C., Quezada Ochoa, E. D., & Morocho Idrovo, C. N. (2026). Marcadores neurocognitivos y rendimiento en el deporte y la recreación: revisión sistemática.

- Retos, 76, 931-941. <https://doi.org/10.47197/retos.v77.118641>
- Buenaño Buenaño, A. D. (2023). Relación entre las actividades lúdicas y la coordinación motriz en estudiantes de básica elemental. *Revista Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(4), 480-499. <https://www.redalyc.org/journal/5646/564676370006/564676370006.pdf>
- Burgos Angulo, D. J., Perlaza Estupiñán, A. A., Vargas Ramírez, M. P., Paredes Echeverría, C. A., Morales Fischer, B. R., & Peralta Machado, J. D. (2023). Juegos psicomotrices y desarrollo de las habilidades motrices básicas en la educación física. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 28(302), 205-224. <https://doi.org/10.46642/efd.v28i302.3916>
- Caiza López, A. J., Mestre Gómez, U., Andino Jaramillo, R. A., & Chela Coyago, O. F. (2022). Desarrollo de habilidades motrices básicas de locomoción en clases educación física para educación primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 3370-3387. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2470
- Colino, N., & Maiche, A. (2022). Las altas habilidades en el dominio específico de la matemática: una revisión sistemática de los hallazgos empíricos en neurocognición. *Cuadernos de neuropsicología*, 16(3), 38-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8751070>
- Drozdowska, A., Falkenstein, M., Jendrusch, G., Platen, P., Lücke, T., Kersting, M., & Sinningen, K. (2021). Interrelations of physical fitness and cognitive functions in German schoolchildren. *Children*, 8(8), 669. <https://doi.org/10.3390/children8080669>
- Escudero Arias, L. O., Coello Castro, M. A., Silva Muñoz, F. M., & Zamora Arana, M. G. (2024). Uso de estrategias lúdicas e impacto en el desarrollo de las habilidades motrices básicas. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 29(312), 131-153. <https://doi.org/10.46642/efd.v29i312.7426>
- Fernandes, V. R., Ribeiro, M., Melo, T., De Tarso Maciel-Pinheiro, P., Guimarães, T., Araújo, N., Ribeiro, S., & Deslandes, A. (2016). Motor coordination correlates with academic achievement and cognitive function in children. *Frontiers in Psychology*, 7, 318. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00318>
- Fernandes, V., Silva, A., Carvalho, A., Ribeiro, S., & Deslandes, A. (2024). Physical fitness, executive functions, and academic performance in children and youth: a cross-sectional study. *Behavioral Sciences*, 14(11), 1022. <https://doi.org/10.3390/bs14111022>
- González-Palacio, E. V., Montoya-Grisales, N. E., & Cuervo-Zapata, J. J. (2023). Habilidades motrices básicas y patrón motor en niños y niñas de 7 a 9 años. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 7(1), 183-203. <https://doi.org/10.3390/bs14111022>

- [//doi.org/10.32541/recie.2023.v7i1.pp183-203](https://doi.org/10.32541/recie.2023.v7i1.pp183-203)
- Granda Roa, D. P., Sanmartín Cruz, H. D., Viera Avinaz, G., & Niveló Cabrera, C. A. (2025). Juegos recreativos en habilidades motrices básicas en estudiantes de 7mo grado EGB. Un estudio de caso. *Ciencia y Educación*, 6(9.1), 184 - 195. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17488687>
- Liu, S., Chen, S., & Cai, Y. (2022). Associations between gross motor coordination and executive functions: considering the sex difference in Chinese middle-aged school children. *Frontiers in Psychology*, 13, 875256. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.875256>
- Luyo Auccatoma, L. C., & Gutiérrez Huamani, O. (2024). (2024). El desarrollo de las capacidades coordinativas en niños de primaria. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2494–2507. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.883>
- Malambo, C., Nová, A., Clark, C., & Musálek, M. (2022). Associations between fundamental movement skills, physical fitness, motor competency, physical activity, and executive functions in pre-school age children: a systematic review. *Children*, 9(7), 1059. <https://doi.org/10.3390/children9071059>
- Marín Castaño, J. P., González Palacio, E., Correa Castaño, A., & Montoya Grisales, N. (2023). Evaluación de las habilidades motrices básicas en el proceso de iniciación deportiva. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(1), 176-188. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2023.v12i1.16233>
- Pérez, C., & Maiche, A. (2026). Creatividad matemática temprana: una revisión sistemática desde la neurocognición. *Salud Militar*, 45(1), e401. <https://revistasaludmilitar.uy/ojs/index.php/Rsm/article/view/470>
- Pinzón Morillo, J. A. (2024). Importancia de la actividad física en el desarrollo motor en estudiantes de EGB nivel elemental. *Dominio de las Ciencias*, 10(2), 1890–1911. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3957>
- Sánchez, L., Lanis, B., Meza, N., & Rohde, G. (2024). Desempeño neurocognitivo en pacientes con enfermedad renal crónica terminal: diferencias entre el manejo médico conservador y la hemodiálisis. *Revista médica de Chile*, 152(8), 856-866. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872024000800856>
- Suarez Suarez, G. S. (2026). Mezclas de solventes en síntomas neurocognitivos: enfoque de riesgo acumulado. *Salud Medicina E Innovación Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.70577/b195f419>
- Van Waelvelde, H., Vanden Wyngaert, K., Mariën, T., Baeyens, D., & Calders, P. (2020). The relation between children's aerobic fitness and executive functions: A systematic review. *Infant and Child Development*.

lopment, 29(3). <https://doi.org/10.1002/icd.2163>

Vorraber Lawson, G., Ugrinowitsch, C., Costa, R., & Lamas, L. (2025). Effects of different types of chronic physical activities and sports on executive functions among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 43(6), 565–579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2025.2468587>

Zhang, H., Zhao, D., Chen, X., Zhang, A.-N., Wang, C., Chen, J., Hu, H., & Zhang, Y. (2026). The association between motor coordination, physical fitness, and cognitive function in preschool children: physical fitness as a key bridge between motor coordination and executive function. *Frontiers in Public Health*, 14 (1795664), 1795664. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1795664>