



Desarrollo motor grueso en escolares colombianos (6-10 años): diferencias de edad, género y perfiles motores

Gross motor development in colombian schoolchildren (6-10 years): age, gender, and motor profile differences

Autores

Felipe Augusto Reyes Oyola ¹
 Constanza Palomino Devia ¹
 Néstor Willian Aponte López ¹

¹ Universidad del Tolima
 (Colombia)

Autor de correspondencia:
 Felipe Augusto Reyes Oyola
 e-mail: fareyeso@ut.edu.co

Cómo citar en APA

Reyes Oyola, F. A., Palomino Devia, C., & Aponte López, N. W. (2025). Desarrollo motor grueso en escolares colombianos (6-10 años): diferencias de edad, género y perfiles motores. *Retos*, 71, 641-654. <https://doi.org/10.47197/retos.v71.116345>

Resumen

Introducción: el desarrollo motor grueso en la infancia es fundamental para la salud integral, pero en Colombia los estudios en escolares son limitados, especialmente en contextos educativos del sector oficial.

Objetivo: evaluar las habilidades de locomoción y control de objetos en 168 escolares colombianos (6-10 años), analizando diferencias por edad, género y perfiles motores.

Metodología: estudio cuantitativo, con diseño descriptivo-comparativo, correlacional y análisis de conglomerados. Se utilizó como instrumento de medición el TGMD-2.

Resultados: el 67,2% presentó desarrollo motor por debajo del promedio, pobre o muy pobre, con un declive al avanzar la edad (solo el 10,3% de los niños de 10 años alcanzó niveles promedio). Las niñas mostraron mejores resultados en habilidades de precisión como la recepción y el lanzamiento por debajo del hombro ($p=0,012$), mientras los niños destacaron en tareas como golpear pelota. El análisis de conglomerados identificó cuatro perfiles motores: un grupo con alto desempeño (25,6%), otro intermedio (20,2%), uno con déficit en locomoción pero alto control de objetos (38,1%) y un grupo de riesgo con bajo rendimiento en ambos componentes (16,1%).

Conclusiones: Estos hallazgos reflejan la influencia de factores contextuales, como la falta de especialización docente en educación física y la reducida exposición a actividades estructuradas. Se concluye que las deficiencias motoras observadas exigen intervenciones escolares diferenciadas, priorizando estrategias adaptadas a perfiles específicos y mejoras en la formación docente. El estudio subraya la urgencia de políticas educativas que integren evaluaciones sistemáticas y programas basados en evidencia para promover el desarrollo motor en entornos escolares.

Palabras clave

Desarrollo motor grueso; escolares; perfiles motores; género; TGMD-2.

Abstract

Introduction: Gross motor development in childhood is essential for overall health, but in Colombia, studies on schoolchildren are limited, especially in public education settings.

Objective: To evaluate locomotion and object control skills in 168 Colombian schoolchildren (aged 6-10 years), analyzing differences by age, gender, and motor profiles.

Methodology: quantitative study with a descriptive-comparative, correlational design and cluster analysis. The TGMD-2 was used as the measurement instrument.

Results: 67.2% showed below-average, poor, or very poor motor development, with a decline as they got older (only 10.3% of 10-year-olds reached average levels). Girls showed better results in precision skills such as catching and throwing underhand ($p=0.012$), while boys excelled in tasks such as hitting a ball. Cluster analysis identified four motor profiles: a high-performance group (25.6%), an intermediate group (20.2%), a group with locomotion deficits but high object control (38.1%), and a risk group with low performance in both components (16.1%).

Conclusions: These findings reflect the influence of contextual factors, such as the lack of teacher specialization in physical education and reduced exposure to structured activities. It is concluded that the motor deficiencies observed require differentiated school interventions, prioritizing strategies adapted to specific profiles and improvements in teacher training. The study highlights the urgency of educational policies that integrate systematic assessments and evidence-based programs to promote motor development in school settings.

Keywords

Gross motor development; schoolchildren; motor profiles; gender; TGMD-2.

Introducción

El desarrollo motor representa un componente esencial en la evolución humana, caracterizado por la adquisición progresiva de competencias que permiten al individuo interactuar de manera efectiva con su entorno mediante acciones motrices (Payne & Isaacs, 2020). Este proceso es extenso y continuo, compuesto por aspectos cualitativos y cuantitativos, iniciándose en el nacimiento y extendiéndose a lo largo de toda la vida (Adolph, & Hoch, 2019; Payne & Isaacs, 2020). Logan et al. (2018) expresan que las experiencias motoras tempranas constituyen la base para el desarrollo de habilidades más complejas en etapas posteriores.

La competencia motriz no solo facilita la participación en actividades físicas y deportivas, sino que también es clave en el desarrollo físico infantil (Boldovskaia et al., 2025), mostrando asociación positiva con niveles adecuados de condición física, menor riesgo de obesidad y mejor rendimiento académico (Sánchez-López et al., 2019). La práctica de actividad física es indispensable para el desarrollo y la salud infantil, constituyendo una herramienta eficaz para la prevención de enfermedades en estas etapas (Jurado-Castro et al., 2019). Sin embargo, investigaciones recientes documentan un preocupante declive en los niveles de actividad física y competencia motriz en niños y adolescentes a nivel global (Aubert et al., 2022; Barnett et al., 2022; Bolger et al., 2021; Chen et al., 2023).

Lo anterior resulta alarmante considerando que la falta de estimulación motora en la primera y segunda infancia no solo afecta la salud física, sino que también tiene consecuencias directas en el desarrollo motor, contribuye al aumento del peso corporal infantil y favorece la adquisición de hábitos sedentarios que comprometen el adecuado desarrollo psicomotor (Barnett et al., 2022). En este sentido, existe evidencia científica que indica que una mayor competencia motriz se ha asociado con mejores niveles de aptitud cardiorrespiratoria y muscular en niños y adolescentes (Burton et al., 2023; Jaakkola et al., 2019). Así, las investigaciones sugieren que los niños con una competencia motriz alta son más activos y pasan menos tiempo en actividades sedentarias (Barnett et al., 2024; Haugland et al., 2023), y las relaciones entre aptitud física con la competencia motora y actividad física se fortalecen con la edad (Den Uil et al., 2023).

Resulta importante considerar que la estimulación motora en la infancia en habilidades como la coordinación, el equilibrio, la creatividad y la autoestima facilita la adquisición en habilidades cotidianas de la vida cotidiana como escribir y vestirse (Maharani et al., 2024). Además, las habilidades motrices básicas establecen el fundamento para el desarrollo de habilidades más complejas y específicas, necesarias en deportes y actividades diarias (Benda et al., 2021; Dos Santos et al., 2022; Kavalci & Kalkavan, 2023).

El ámbito educativo juega un papel indispensable en este proceso. Investigaciones recientes evidencian que intervenciones realizadas desde el área de la educación física producen mejoras significativas en el desarrollo motor de los escolares (Arufe et al., 2021; Mera et al., 2022; Piña-Díaz et al., 2020). En estas etapas escolares, los niños y niñas desarrollan habilidades fundamentales como correr, saltar, lanzar, atrapar, además de habilidades que permiten controlar el cuerpo en diferentes posturas, explorar el entorno y manipular objetos (Pimienta et al., 2025); no obstante, Duncan et al. (2019) concluyen en su estudio que menos de la quinta parte de los infantes domina las cuatro habilidades motoras fundamentales identificadas por el currículo de educación física, por lo que resaltan la necesidad de realizar intervenciones educativas específicas para fomentar su desarrollo.

En este contexto, diversos autores también destacan la importancia de realizar evaluaciones sistemáticas para valorar el desarrollo y la competencia motora (Luz et al., 2017; Morley et al., 2018; Stodden et al., 2008), permitiendo la identificación de retrasos o déficit motores en edades tempranas, siendo las clases de educación física un contexto ideal para su implementación (Silva, 2025). Estas valoraciones son fundamentales debido a que los déficits en el desarrollo motor pueden influir negativamente en habilidades motoras de mayor complejidad y procesos de aprendizaje (Pinos-Medrano et al., 2017), con repercusiones que se extienden hasta la calidad de vida en la etapa adulta (Ayán et al., 2019).

El Test de Desarrollo Motor Grueso (TGMD-2) se ha consolidado como una herramienta fiable y válida para la evaluación del desarrollo motor grueso en población infantil (Estevan et al., 2018). Su aplicación permite identificar retrasos en el desarrollo motor y diseñar intervenciones específicas para abordarlos.

En Colombia, los estudios sobre desarrollo motor en población infantil son limitados, especialmente en los contextos educativos oficiales. Los escasos estudios sugieren preocupantes deficiencias en el desarrollo motor en niños colombianos (Reyes et al., 2021), pero la información disponible resulta insuficiente para establecer un diagnóstico preciso de la situación. Esta brecha en el conocimiento resalta la necesidad de realizar estudios que permitan caracterizar el desarrollo motor de los infantes colombianos y diseñar intervenciones contextualizadas.

En este sentido, el presente estudio tuvo como objetivo principal determinar los niveles de desarrollo de las habilidades básicas de locomoción y control de objetos en escolares de educación primaria de un establecimiento educativo colombiano. Adicionalmente, se plantearon tres objetivos específicos: (1) comparar el desempeño motor entre niños y niñas en las 12 habilidades evaluadas, (2) analizar la relación entre la edad y el nivel de desarrollo motor grueso, e (3) identificar perfiles motores diferenciados mediante un análisis de conglomerados.

Método

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo-comparativo y correlacional, de corte transversal. Adicionalmente, se efectuó un análisis de conglomerados (K-Means) aportando un enfoque exploratorio para identificar y clasificar perfiles motores.

Participantes

El muestreo se realizó siguiendo protocolos para estudios poblacionales en entornos escolares (Lakens, 2022; Faul et al., 2007), garantizando una representatividad y rigor estadístico. La muestra estuvo conformada por 168 escolares (53% niños; 47% niñas), con edades entre 6 y 10 años ($\bar{X}=7,9$ años, $DE=1,34$), seleccionados mediante muestreo aleatorio estratificado por grado académico (de primero a quinto) a partir de una población de 300 estudiantes, pertenecientes a la educación básica primaria de una institución educativa del Departamento del Tolima (Colombia).

El tamaño muestral se determinó mediante un análisis de poder a priori (G*Power 3.1), considerando un efecto pequeño ($d=0,3$), nivel de confianza del 95% ($\alpha=0.05$) y poder estadístico del 80% ($\beta=0.20$), lo que requirió un mínimo de 150 participantes. La muestra final fue de 168 escolares, superando este requerimiento.

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: 1) matriculados en la institución educativa durante el año lectivo, (b) ausencia de discapacidad motora diagnosticada (verificado mediante historial médico), y (c) consentimiento informado firmado por padres/tutores. Se excluyeron del estudio 12 escolares por lesiones temporales o inasistencia durante las evaluaciones.

Este estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad del Tolima (Acta 006 de 2022). La participación fue voluntaria y requirió el consentimiento informado firmado por los padres o tutores de los escolares, el asentimiento verbal de los niños y niñas y la autorización de la institución educativa. Antes de efectuar las pruebas, se implementaron protocolos para minimizar cualquier tipo de riesgo físico, como un calentamiento previo, la supervisión del espacio físico y la suspensión de la prueba en caso de que algún participante presentara malestar.

Se garantizó la confidencialidad de los datos, explicando claramente a los representantes legales y a los participantes que la información recopilada se utilizaría exclusivamente con fines investigativos y académicos. Además, los datos fueron anonimizados mediante códigos ID. La investigación siguió los principios éticos establecidos en la Resolución 008430 del Ministerio de Salud de Colombia (1993), la declaración de Helsinki, que establece las directrices para las investigaciones científicas que involucran seres humanos (Asociación Médica Mundial, 2024) y el cumplimiento con las normas de ética en la Investigación en Ciencias del Deporte y del Ejercicio (Harris et al., 2019).

Procedimiento

Las evaluaciones se realizaron en el polideportivo del plantel educativo, en la jornada de la mañana (entre las 7:00 a 11:00 am), bajo condiciones estandarizadas de iluminación natural y ausencia de distractores auditivos. Dos evaluadores certificados en TGMD-2 con 40 horas de entrenamiento administraron las pruebas, siguiendo el protocolo original propuesto por Ulrich (2000):



- Componente de locomoción (6 habilidades): carrera, galope, salto horizontal, salto con un pie, desplazamiento lateral y salto de obstáculo.
- Componente de control de objetos (6 habilidades): bateo, dribling estático, recepción, patada, lanzamiento por encima y por debajo del hombro.

Cada habilidad se ejecutó en 2 intentos (duración promedio por intento: 20 segundos), con intervalos de 1 minuto entre intentos y 2 minutos entre componentes para minimizar fatiga. El orden de las pruebas se contrabalanceó mediante un diseño aleatorio por bloques (randomización en Excel), y se utilizaron los respectivos materiales homologados.

Instrumento

Se empleó el Test de Desarrollo Motor Grueso (TGMD-2) (Ulrich, 2000), seleccionado por su amplia validación en población latinoamericana (Ayán et al., 2019) y su consistencia psicométrica en estudios transculturales ($\alpha = 0.88-0.93$; ICC = 0.85-0.91) (Mukherjee et al., 2017; Valentini, 2012). Aunque el TGMD-3 (Ulrich, 2019) incluye actualizaciones (como en los ítems de coordinación bilateral), se optó por el TGMD-2 con el propósito de: 1) realizar una comparación con estudios previos en Colombia que utilizaron esta versión (Castellanos, 2019; Díaz & Lozano, 2021; Usaquén, 2017); 2) el TGMD-2 ha demostrado mayor sensibilidad para detectar diferencias en contextos educativos con recursos limitados (Ré et al., 2017).

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron registrados en hojas de observación y posteriormente transcritos a una base de datos en Microsoft Excel. Para el procesamiento estadístico, se utilizó el software SPSS versión 27. Inicialmente, se aplicó el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, con resultados que indicaron una distribución no normal de los datos ($p < 0,05$), por lo que se utilizaron métodos no paramétricos en los análisis inferenciales. Los análisis se estructuraron en tres partes:

- Análisis descriptivos: se calculó la media y la desviación estándar, así como distribuciones de frecuencias relativas expresadas en porcentajes para caracterizar los niveles de desarrollo motor grueso en la muestra de estudio.
- Análisis inferenciales: en las comparaciones entre grupos diferenciados por género, se empleó la prueba U de Mann-Whitney para contrastar las diferencias entre niños y niñas en las 12 habilidades motoras evaluadas. En las comparaciones entre grupos diferenciados por edad, se aplicó la prueba H de Kruskal-Wallis, seguida de comparaciones post hoc con ajuste de Games-Howell, para analizar las variaciones en el desempeño motor entre los grupos etarios (6 a 10 años).
- En la identificación de perfiles motores, se efectuó un análisis de conglomerados (K-Means), clasificando a los participantes en grupos homogéneos según su desempeño en las habilidades de locomoción y control de objetos o manipulación. El número óptimo de clústeres ($k=4$) se determinó mediante el método del codo, evaluando la reducción de la suma de cuadrados intra-clúster (Rai & Singh, 2010).

Todos los análisis se realizaron con un nivel de significancia de $p < 0.05$. La confiabilidad del TGMD-2 en el contexto colombiano se respaldó por estudios previos nacionales (Castellanos, 2019; Díaz & Lozano, 2021; Usaquén, 2017), mientras que la consistencia inter-evaluadores se aseguró mediante un entrenamiento estandarizado de 40 horas para los aplicadores del test.

Resultados

Resultados generales del desarrollo motor grueso

Los resultados del presente estudio revelan un panorama preocupante en relación al desarrollo motor grueso en la muestra de infantes colombianos valorados. Solo el 31% de los participantes presentó un desarrollo motor grueso promedio, mientras que la mayoría se ubicó en niveles por debajo del promedio (25,6%), pobre (32,1%) o muy pobre (9,5%) (Tabla 1).

Tabla 1. Niveles del desarrollo motor grueso de acuerdo al género y a la edad

Variables	Categorías						
	MP (%)	P (%)	PDP (%)	PM (%)	PEP (%)	S (%)	MS (%)
Todos (n=168)	9,5	32,1	25,6	31	1,2	0,6	0
Género	Masculino (n=89)	18	36	25,8	20,2	0	0
	Femenino (n=79)	0	27,8	25,3	43	2,5	1,4
Edad	6 años (n=27)	3,7	0	25,9	66,7	3,7	0
	7 años (n=50)	0	16	34	46	2	2
	8 años (n=32)	3,1	46,9	31,2	18,8	0	0
	9 años (n=30)	23,3	50	20	6,7	0	0
	10 años (n=29)	24,1	55,2	10,3	10,3	0	0

MP: muy pobre; P: pobre; PDP: por debajo del promedio; PM: promedio; PEP: por encima del promedio; S: superior; MS: muy superior.

En cuanto al género, el 79,8% de los varones tiene un desarrollo motor grueso entre muy pobre, pobre o por debajo del promedio, mientras que sólo el 20,2% está en el promedio. En las niñas también hubo una prevalencia de un desarrollo motor grueso por debajo del promedio, pobre y muy pobre con un 53,1%, pero fueron mayores los resultados promedios (43%), por encima del promedio (2,5%) y superior (1,4%), en comparación con los niños.

También, en la tabla 1 se observa una disminución progresiva en el desempeño motor con la edad. Mientras el 66,7% de los niños de 6 años alcanzó un nivel promedio, este porcentaje cayó al 10,3% a los 10 años.

Comparación entre grupos diferenciados por género y edad

Los análisis no paramétricos (U de Mann-Whitney) mostraron que las escolares femeninas obtuvieron puntuaciones más altas que los masculinos en 7 de las 12 pruebas motoras evaluadas, aunque solo se identificó una diferencia estadísticamente significativa en la habilidad de lanzar por debajo del hombro ($U=4249,0$; $p=0,012$) (Tabla 2). En locomoción, las niñas superaron ligeramente a los niños en todas las pruebas, pero sin significancia estadística ($p>0,05$). En control de objetos, los niños destacaron en tareas de fuerza como golpear la pelota ($\bar{X}=3,34$ vs. $3,20$), mientras que las niñas mostraron ventajas en precisión (Recepción: $\bar{X}=3,09$ vs. $2,96$).

Tabla 2. Resultados de las pruebas en las habilidades de locomoción y manipulación. Comparaciones entre grupos diferenciados por género

Habilidades	Pruebas	Total (n=168)		Escolares masculinos (n=89)		Escolares femeninas (n=79)		U de Mann-Whitney	p
		\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE		
Locomoción	Carrera	2,89	0,73	2,79	0,73	3,0	0,72	4072,5	0,069
	Galope	3,07	0,57	3,0	0,58	3,14	0,55	3951,0	0,114
	Salto un pie	3,03	0,55	3,01	0,56	3,07	0,54	3722,5	0,450
	Zancada	2,56	0,45	2,57	0,47	2,56	0,43	3426,0	0,759
	Salto dos pies	2,92	0,64	2,91	0,60	2,94	0,68	3682,0	0,586
	Deslizar	2,85	0,55	2,87	0,55	2,82	0,56	3414,0	0,736
	Total	34,7	3,67	34,34	3,50	35,11	3,84	4009,0	0,115
Manipulación	Golpear pelota	3,27	0,98	3,34	0,95	3,20	1,02	3247,5	0,380
	Bote	2,59	0,46	2,63	0,40	2,55	0,51	3297,5	0,451
	Recepción	3,02	0,55	2,96	0,53	3,09	0,57	3915,5	0,126
	Patada	3,17	0,60	3,14	0,59	3,19	0,62	3626,5	0,695
	Lanzar por encima	3,10	0,69	3,11	0,65	3,09	0,72	3472,5	0,883
	Lanzar por debajo	3,05	0,60	2,93	0,57	3,18	0,61	4249,0	0,012
	Total	36,43	3,98	36,26	3,96	36,63	4,02	3653,0	0,661

\bar{X} : media; DE: desviación estándar; p: nivel de significancia.

Los análisis no paramétricos (prueba H de Kruskal-Wallis) revelaron diferencias significativas solo en la habilidad de golpear la pelota ($H=21,1$; $p<0,001$) (Tabla 3). Los escolares de 8 años ($\bar{X}=3,71$; $DE=0,85$)

y 9 años ($\bar{X}=3,63$; DE = 0,86) mostraron puntuaciones significativamente más altas que los de 6 años ($\bar{X}=2,87$; DE=0,72) y 7 años ($\bar{X}=2,88$; DE=1,11) (comparaciones post-hoc de Games-Howell, $p<0,05$).

Tabla 3. Resultados de las pruebas en las habilidades de locomoción y manipulación. Comparaciones de acuerdo a la edad

Habilidades	Pruebas	6 años (n=27)		7 años (n=50)		8 años (n=32)		9 años (n=30)		10 años (n=)		H de Kruskal- Wallis	p
		\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE		
Locomoción	Carrera	2,64	0,63	3,06	0,76	2,85	0,69	2,86	0,75	2,89	0,77	5,56	0,243
	Galope	3,05	0,73	3,03	0,47	3,14	0,65	3,08	0,43	3,06	0,60	1,13	0,888
	Salto un pie	3,0	0,60	3,02	0,54	3,07	0,56	3,05	0,53	3,05	0,57	0,68	0,953
	Zancada	2,48	0,44	2,63	0,42	2,53	0,47	2,60	0,44	2,55	0,50	2,24	0,691
	Salto dos pies	3,01	0,71	2,93	0,55	2,92	0,67	2,88	0,69	2,87	0,67	1,04	0,902
	Deslizar	2,85	0,47	2,82	0,46	2,75	0,58	2,88	0,62	3,0	0,68	2,62	0,623
Manipulación	Golpear pelota	2,87 ^{abc}	0,72	2,88 ^{de}	1,11	3,71 ^{ad}	0,85	3,63 ^{be}	0,86	3,48 ^c	0,85	21,1	0,000
	Bote	2,63	0,49	2,53	0,52	2,60	0,41	2,56	0,36	2,69	0,45	2,83	0,587
	Recepción	3,03	0,80	3,02	0,51	2,96	0,49	3,06	0,52	3,03	0,48	0,50	0,973
	Patada	3,05	0,68	3,11	0,66	3,23	0,55	3,18	0,51	3,29	0,59	2,90	0,575
	Lanzar por encima	3,15	0,67	3,11	0,67	3,06	0,68	3,10	0,75	3,07	0,71	0,30	0,989
	Lanzar por debajo	2,98	0,76	3,03	0,59	3,09	0,55	3,10	0,51	3,06	0,60	0,65	0,957

\bar{X} = media; DE= desviación estándar; p= nivel de significancia; ^{abcd}= comparaciones por pares (dos a dos) ajustada mediante el método de Games-Howell: el mismo superíndice en dos grupos de edad indica diferencias significativas entre esos dos grupos.

También, no se observaron diferencias significativas en las demás habilidades de locomoción ($p>0,05$), con medias similares entre grupos etarios (por ejemplo, en la carrera: $\bar{X}=2,64$ a $3,06$ y en el salto un pie: $\bar{X}=3,0$ a $3,07$). En manipulación, aunque las medias de patada y lanzar por debajo aumentaron con la edad, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0,575$ y $p=0,957$, respectivamente).

Identificación de los perfiles motores mediante el análisis de clústeres

Para identificar perfiles diferenciados de desarrollo motor grueso en los infantes objeto de estudio fue necesario realizar un análisis de conglomerados (K-Means) con 4 clústeres. Se encontraron diferencias significativas en la mayoría de las habilidades motoras ($p<0,05$), indicando la existencia de grupos homogéneos con distintos niveles de desempeño motor. En la tabla 4 y figura 1 se presentan la caracterización de los clústeres identificados.

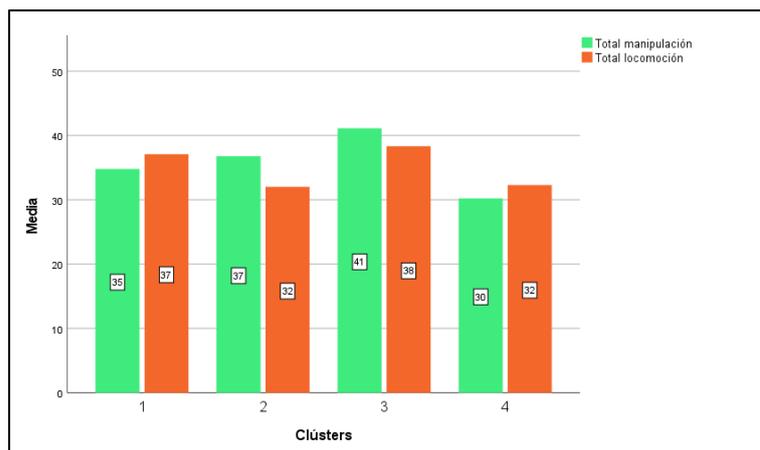
De este modo, la tabla 4 muestra los valores promedio de locomoción y control de objetos en cada clúster. Se observa que el clúster 2 presenta dificultades en locomoción, pero alto control en habilidades manipulativas o de control de objetos, mientras que el clúster 4 tiene déficits en ambas dimensiones motoras. Por su parte, el clúster 3 agrupa a los niños con mayor desarrollo motor en todas las habilidades evaluadas.

Tabla 4. Caracterización de los clústeres del desarrollo motor

Clúster	Locomoción	Control de objetos	Descripción del perfil motor	n (%)
1	37	35	Nivel intermedio en ambas dimensiones	34 (20,2)
2	32	37	Déficit en locomoción, alto en manipulación	64 (38,1)
3	38	41	Alto desempeño motor en todas las habilidades	43 (25,6)
4	32	30	Déficit en locomoción y manipulación	27 (16,1)

En la figura 1 se evidencian las diferencias en locomoción y manipulación entre los clústeres. Se observa que el clúster 3 presenta los valores más altos en ambas dimensiones, mientras que el clúster 4 tiene los valores más bajos. Además, el clúster 2 se destaca por un buen desempeño en habilidades manipulativas, pero con un menor rendimiento en locomoción.

Figura 1. Comparación de locomoción y manipulación entre clústeres



Fuente. Elaboración propia.

Discusión

Los resultados obtenidos en la tabla 1 coinciden con los reportados una muestra de preescolares gallegos pertenecientes a tres escuelas públicas, donde el coeficiente motor grueso alcanzado por los participantes fue bajo (García-Marín & Fernández-López, 2020). También, se encuentran hallazgos similares en un grupo de preescolares chilenos, evidenciando que un 60,4% se ubicó en categorías inferiores al promedio para su grupo etario (Poblete et al., 2015) y en una muestra de niños brasileños de 7 a 9 años con un 79,8% en la clasificación de desarrollo motor muy pobre (Demores et al., 2016). En este sentido, estudios realizados por Dapp et al. (2021) y Gentier et al. (2013) han documentado un declive en las habilidades motoras gruesas en población infantil debido a la falta de participación en actividades físicas, tanto estructuradas como no estructuradas.

En el contexto colombiano, los estudios que emplearon el TGMD-2 reportaron hallazgos convergentes con los del presente estudio. Castellanos (2019), en una muestra de preescolares de 3 a 4 años en Tunja, identificó que el 58% de los niños presentaba desarrollo motor grueso por debajo del promedio o pobre, coincidiendo con la prevalencia de bajos niveles motores en edades tempranas (67,2% en este estudio). Sin embargo, en escolares de 7 a 11 años del Instituto Alberto Merani de Bogotá, Díaz y Lozano (2021) observaron que el 71% de los participantes se ubicaba en categorías inferiores al promedio, lo que sugiere un agravamiento progresivo de las deficiencias motoras con la edad, patrón corroborado en nuestros resultados (solo el 10,3% de los niños de 10 años alcanzó un nivel promedio).

Estas disparidades podrían explicarse por diferencias metodológicas y contextuales: mientras que Castellanos (2019) evaluó habilidades básicas en preescolares con menor exposición a entornos estructurados de actividad física, Díaz y Lozano (2021) analizaron una población urbana con acceso a recursos educativos superiores, pero igualmente expuesta a factores de riesgo como la reducción de horas de educación física en los grados. Por su parte, Usaquén (2017), en su validación del TGMD-2 en Nemocón (Cundinamarca), reportó una confiabilidad inter-evaluadores del 0.89, respaldando la consistencia métrica del instrumento en Colombia y descartando sesgos metodológicos como causa de los bajos puntajes.

De esta forma, los resultados hallados en el presente estudio se deben posiblemente a: en primer lugar, a la poca frecuencia semanal (una sesión semanal) y tiempo de las clases de psicomotricidad (de 45 a 60 minutos) en las escuelas infantiles, lo cuál no sería suficiente para un buen desarrollo motor; en segundo lugar, la insuficiente formación del profesorado que imparte este tipo de clases, puesto que son especialistas en educación física en primaria sin formación en la etapa infantil; en tercer lugar, se evidencia un uso excesivo del juego libre durante las clases; finalmente, se debe añadir el gran número de estudiantes por clase y la relación entre el espacio de práctica y el alumno-profesor (García-Marín y Fernández-López, 2020).

Adicional a lo anterior, el sistema educativo de Colombia en el sector de instituciones oficiales, no vincula profesionales en el área de la educación física que orienten clases de psicomotricidad en las escuelas de preescolar y educación básica primaria (infantes de aproximadamente 4 a 11 años), siendo asignado un docente de aula (con formación en educación, y cualquiera que sea su área de conocimiento) (Ministerio de Educación Nacional, 2022) encargado de un grupo, en el que debe orientar todas las asignaturas. Por consiguiente, la educación física en estas edades es orientada por un maestro de otra área, evidenciándose una carencia en la formación, la planificación y el desarrollo de sesiones que promuevan el desarrollo motor. En algunas ocasiones, estos espacios son utilizados para el desarrollo de actividades propias de otras disciplinas o actividades institucionales.

Contrario a la presente investigación, un estudio en preescolares peruanos reflejó que la mayoría de participantes obtuvieron un desarrollo motor grueso promedio (50,9%) (Mamani et al., 2021). Al igual, en una investigación con preescolares mexicanos de 4 a 5 años, se encontró que el 75% estaban en las categorías de promedio, sobre el promedio, superior y muy superior, considerando también que este estudio se realizó en un jardín infantil sin profesor de educación física (Bermúdez et al., 2018). Similarmente, un estudio con infantes chilenos encontró un buen desarrollo motor, a excepción de la coordinación óculo manual (Castro et al., 2025). Se aclara que en este último estudio se empleó el test de capacidades perceptivo- motrices (CPM).

Los resultados de las comparaciones de las habilidades locomotrices y manipulativas según el género (Tabla 2), coinciden con un estudio realizado con escolares de Croacia, en el que las niñas obtuvieron mejores resultados que los niños en las habilidades de locomoción (Nikolić & Mraković, 2021), aunque las diferencias no fueron significativas ($p > 0.05$). De modo similar, un estudio efectuado con población infantil colombiana con edades de los 4 a 9 años evidenció mejores resultados en las femeninas en los factores y tareas motrices realizadas (Reyes et al., 2021), aclarándose que en este estudio se utilizó como instrumento de medición la batería psicomotora de Da Fonseca.

Estos resultados reflejan un patrón donde las niñas tienden a un mejor desempeño motor global, particularmente en habilidades que requieren coordinación fina y precisión (Barnett et al., 2016). La única diferencia significativa (lanzar por debajo) podría explicarse por la mayor exposición cultural de las niñas a actividades que demandan control de objetos en planos inferiores (por ejemplo, los juegos tradicionales), mientras que los niños suelen practicar más lanzamientos por encima del hombro (Logan et al., 2018). Este hallazgo se alinea con estudios en contextos latinoamericanos que vinculan las diferencias motoras de género con roles socioculturales y acceso desigual a actividades físicas estructuradas (Ré et al., 2017).

Cifras contrarias a lo hallado en el presente estudio respecto a las comparaciones por grupos de género se evidencia en la investigación de García-Marín y Fernández-López (2020) con población infantil española, donde los preescolares de género masculino lograron mejores desempeños en la mayoría de pruebas de manipulación. De igual forma, el desempeño motor en locomoción y control de objetos fue mejor en niños que en niñas brasileños (Da Silva et al., 2016).

Por su parte, el hallazgo principal en la tabla 3 indica que, de todas las habilidades evaluadas, únicamente la capacidad de golpear la pelota mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad ($\bar{X} = 21,1$; $p < 0.001$), con un rendimiento notablemente superior en los niños de 8 y 9 años comparados con los de 6 y 7 años. Este desarrollo diferencial de las habilidades manipulativas, específicamente en el golpeo de pelota, coincide con lo establecido por Goodway et al. (2021), quienes indican que las habilidades de manipulación de objetos tienden a desarrollarse más tardíamente que las locomotrices, requiriendo mayor tiempo de práctica y maduración para alcanzar niveles superiores.

La ausencia de diferencias significativas en las demás habilidades evaluadas podría explicarse con lo propuesto por Stodden et al. (2008), postulando que, tras alcanzar cierto nivel básico de competencia, se requieren estímulos específicos y estructurados para provocar mejoras adicionales significativas. Esta interpretación se alinea con algunas investigaciones como la de Barnett et al. (2016), quienes encontraron que el simple paso del tiempo no garantiza mejoras en patrones motores fundamentales sin intervenciones dirigidas. En cambio, intervenciones dirigidas por maestros han demostrado mejorar significativamente las habilidades motoras fundamentales en preescolares, incluyendo el control de objetos y habilidades locomotoras (Van Capelle et al., 2017; Wick et al., 2017).



En relación a la caracterización de los clústeres del desarrollo motor (Tabla 4), particularmente el clúster 4, que agrupa a los niños con bajos puntajes en ambas dimensiones motoras, representa una población infantil en riesgo de retraso motor, lo que podría afectar su desempeño en actividades cotidianas y deportivas en el futuro. Estos resultados coinciden con lo reportado por Logan et al. (2018), quienes encontraron que los niños con bajos niveles de competencia motriz son menos propensos a participar en actividades físicas en etapas posteriores de adolescencia y la adultez.

Los hallazgos sugieren que los programas de educación física deben ajustarse a los diferentes perfiles motores identificados en el presente estudio. Mientras que los niños del clúster 3 pueden beneficiarse de programas avanzados que mejoren su desarrollo, aquellos del clúster 4 requieren intervenciones específicas para mejorar tanto la locomoción como el control de objetos. La revisión de la literatura señala el uso de estrategias adaptadas para cada nivel de competencia motriz con el fin de fomentar la participación activa y el desarrollo motor óptimo (Lubans et al., 2010).

Algunos estudios han identificado que la competencia motriz adecuada se asocia positivamente con niveles más elevados de actividad física y un estilo de vida más activo a largo plazo (Lopes et al., 2019; Loprinzi et al., 2015). Autores como Chai et al. (2023) y King-Dowling et al. (2020) manifiestan que los infantes con alta competencia motriz tienden a ser más activos físicamente y, por consiguiente, a tener un mejor estado físico.

Pero, un aspecto a considerar es que el desarrollo motor en la infancia está influenciado por algunos factores ambientales. De esta forma, Dávila-Morán et al. (2024) señalan que algunas formas de entretenimiento como los videojuegos suscitan a incrementar las conductas sedentarias entre los niños en edad escolar, lo que podría contribuir a problemas de salud como la obesidad infantil y otras enfermedades relacionadas con el estilo de vida. Además, las escuelas con más disponibilidad de espacios dedicados a la actividad física reflejan una mayor participación del estudiantado en actividades moderadas a vigorosas que contribuyen a su desarrollo motor (Díaz-Muñoz et al., 2022).

De acuerdo a los anteriores resultados, es pertinente diseñar y aplicar programas de psicomotricidad orientados a mejorar, no sólo las habilidades y destrezas motrices gruesas, sino que también los demás componentes motrices del infante (Lateralidad, equilibrio, tonicidad, estructuración espacio-temporal).

No obstante, y en la misma línea de García-Marín y Fernández-López (2020), el punto de partida está en actualizar la legislación educativa, principalmente en el contexto colombiano, puesto que, al no existir maestros o profesionales especializados en la expresión corporal y el desarrollo del movimiento en estas etapas de formación inicial, siempre la problemática va a persistir.

Aunque este estudio aporta evidencia relevante sobre el desarrollo motor grueso en escolares colombianos, es importante reconocer algunas limitaciones. La restricción de la muestra a una sola institución educativa en el Tolima limita la generalización de los hallazgos a contextos urbanos, rurales o con diferentes recursos socioeconómicos, así como la comparación con estudios locales debido a la escasa literatura existente en entornos educativos de Colombia, por lo que futuras investigaciones deberían priorizar diseños que abarquen más establecimientos educativos, con mayor diversidad geográfica y cultural del país.

Asimismo, el uso del TGMD-2 no permite evaluar habilidades actualizadas del TGMD-3, como la coordinación bilateral, lo que sugiere la necesidad de adoptar instrumentos más recientes en próximos estudios. Por su parte, el diseño transversal impide analizar causalidades, resaltando la importancia de implementar enfoques longitudinales que exploren cambios del desarrollo motor a lo largo del tiempo. Igualmente, la exclusión de participantes por inasistencia o lesiones temporales, junto con la falta de control sobre variables contextuales, como el número de horas de actividad física extracurricular y el acceso a espacios recreativos, subraya la importancia de incorporar cuestionarios complementarios que midan factores ambientales y comportamentales.

Conclusiones

Este estudio evidenció que el 67,2% de los escolares colombianos evaluados presenta un desarrollo motor grueso por debajo del promedio o inferior, con un declive significativo a medida que avanzan en

edad (solo el 10,3% a los 10 años alcanza niveles promedio). Las niñas mostraron ventajas en habilidades de precisión, mientras que los niños se destacaron en tareas de fuerza, reflejando influencias socioculturales en la práctica motora. La identificación de perfiles motores heterogéneos, especialmente el grupo con déficits en ambas dimensiones (16,1%), resalta la urgencia de intervenciones escolares diferenciadas. Estos hallazgos coinciden con estudios previos en Colombia que emplearon el TGMD-2, confirmando una tendencia nacional bastante preocupante.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen especialmente a todos los infantes que participaron en el estudio, mostrando total disposición y buena actitud en el momento de presentar cada una de las pruebas motoras.

Financiación

Financiación interna.

Referencias

- Adolph, K. E., & Hoch, J. E. (2019). Motor Development: Embodied, Embedded, Enculturated, and Enabling. *Annual review of psychology, 70*, 141–164. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102836>
- Arufe, V., Pena, A., & Navarro, R. (2021). Efectos de los programas de Educación Física en el desarrollo motriz, cognitivo, social, emocional y la salud de niños de 0 a 6 años. Una revisión sistemática. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity, 7*(3), 448–480. <https://doi.org/10.17979/sportis.2021.7.3.8661>
- Asociación Médica Mundial. (2024). *Declaración de Helsinki de la AMM: principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Aubert, S., Barnes, J. D., Demchenko, I., Hawthorne, M., Abdeta, C., Abi, P., Adsuar, J. C., Aguilar-Farias, N., Aznar, S., Bakalár, P., Bhawra, J., Brazo-Sayavera, J., Bringas, M., Cagas, J. Y., Carlin, A., Chang, C. K., Chen, B., Christiansen, L. B., Christie, C. J., De Roia, G. F., ... Tremblay, M. S. (2022). Global Matrix 4.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Adolescents: Results and Analyses From 57 Countries. *Journal of physical activity & health, 19*(11), 700–728. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0456>
- Ayán, C., Cancela, J., Sánchez-Lastra, M., Carballo-Roales, A., Domínguez-Meis, F., & Redondo-Gutiérrez, L. (2019). Fiabilidad y validez de la batería TGMD-2 en población española. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación, 1*(50), 21-33.
- Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L. C., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., Zask, A., Lubans, D. R., Shultz, S. P., Ridgers, N. D., Rush, E., Brown, H. L., & Okely, A. D. (2016). Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine, 46*(11), 1663–1688. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z>
- Barnett, L. M., Webster, E. K., Hulteen, R. M., De Meester, A., Valentini, N. C., Lenoir, M., Pesce, C., Getchell, N., Lopes, V. P., Robinson, L. E., Brian, A., & Rodrigues, L. P. (2022). Through the Looking Glass: A Systematic Review of Longitudinal Evidence, Providing New Insight for Motor Competence and Health. *Sports medicine, 52*(4), 875–920. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01516-8>
- Barnett, L. M., Verswijveren, S. J. J. M., Colvin, B., Lubans, D. R., Telford, R. M., Lander, N. J., Schott, N., Tietjens, M., Hesketh, K. D., Morgan, P. J., Hinkley, T., Downing, K. L., Telford, R. D., Cohen, K. E., Ridgers, N. D., & Abbott, G. (2024). Motor skill competence and moderate- and vigorous-intensity physical activity: a linear and non-linear cross-sectional analysis of eight pooled trials. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity, 21*(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01546-7>
- Benda, R. N., Marinho, N. F. S., Duarte, M. G., Ribeiro-Silva, P. C., Ortigas, P. R., Machado, C. F., & Gomes, T. V. B. (2021). A brief review on motor development: fundamental motor skills as a basis for motor skill learning. *Brazilian Journal of Motor Behavior, 15*(5), 342–355. <https://doi.org/10.20338/bjmb.v15i5.257>



- Bermúdez, M., Poblete, F., Pineda, A., Castro, N., & Inostroza, F. (2018). Nivel desarrollo motor grueso en preescolares de México sin profesores de educación física. *Revista ciencias de la actividad física*, 19(1), 1-7. <https://doi.org/10.29035/rcaf.19.1.8>
- Boldovskaia, A., Onofre, M., Peralta, M., Martins, M., & Martins, J. (2025). Sintra crece saludable: impacto del desarrollo profesional y la co-enseñanza en Educación Física sobre la competencia motriz en primaria. *Retos*, 70, 834-849. <https://doi.org/10.47197/retos.v70.114952>
- Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., Burns, C., & Bardid, F. (2021). Global levels of fundamental motor skills in children: A systematic review. *Journal of sports sciences*, 39(7), 717-753. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1841405>
- Burton, A. M., Cowburn, I., Thompson, F., Eisenmann, J. C., Nicholson, B., & Till, K. (2023). Associations Between Motor Competence and Physical Activity, Physical Fitness and Psychosocial Characteristics in Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports medicine*, 53(11), 2191-2256. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01886-1>
- Castellanos, L. (2019). *Caracterización del desarrollo motor grueso de los niños y las niñas de 3 y 4 años en el Irdet de Tunja* [Trabajo de grado de maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio UPTC. <https://repositorio.uptc.edu.co/items/4c03b98b-9e99-4242-8ec0-48ff57abfd34>
- Castro, D., Guerrero-Henriquez, J., & Sagredo, P. (2025). Estudio descriptivo del desarrollo motor y condición física-nutricional de niños(as) de kínder y 1° básicos de establecimientos educacionales en Antofagasta, Chile. *Retos*, 68, 308-317. <https://doi.org/10.47197/retos.v68.110933>
- Chai, H., Xue, R., Yao, L., Miao, M., & Han, B. (2023). Configurations of actual and perceived motor competence among elementary school children in China: differences in physical activity. *Frontiers in public health*, 11, 1280643. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1280643>
- Chen, H., Liu, J., & Bai, Y. (2023). Global Accelerometer-derived Physical Activity Levels from Preschoolers to Adolescents: A Multilevel Meta-analysis and Meta-regression. *Annals of behavioral medicine*, 57(7), 511-529. <https://doi.org/10.1093/abm/kaac030>
- Da Silva, M., Ribeiro, P., Valentini, N., Da Silva, M., & Mourão, M. (2016). Impacto de um programa social esportivo nas habilidades motoras de crianças de 7 a 10 anos de idade. *Motricidade*, 12(1), 69-75.
- Dapp, L. C., Gashaj, V., & Roebbers, C. M. (2021). Physical activity and motor skills in children: A differentiated approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 54, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.101916>
- Dávila-Morán, R. C., Ruiz, J. L., Castillo-Sáenz, R. A., Torres, C. L., Saldaña, J. B., & Peña, J. G. (2024). Impacto de los videojuegos activos en conductas sedentarias en niños en edad escolar. *Retos*, 55, 804-815. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.106111>
- Demonas, E., Belizario de Oliviera, K., Da Silva, F., Figueredo, I., & Mourão, M. (2016). Influência de variáveis biológicas e socioculturais no desenvolvimento motor de crianças com idades entre 7 a 9 anos. *Motricidade*, 12(1), 76-84.
- Den Uil, A. R., Janssen, M., Busch, V., Kat, I. T., & Scholte, R. (2023). The relationships between children's motor competence, physical activity, perceived motor competence, physical fitness and weight status in relation to age. *PLOS one*, 18(4), 1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278438>
- Diaz, J., & Lozano, P. (2021). *Caracterización del nivel de desarrollo motor en estudiantes de 7 a 11 años del Instituto Alberto Merani* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio institucional UPN. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/13351>
- Díaz-Muñoz, I., Lozada-Tequeanes, A. L., Campos-Nonato, I., Franco-Lares, B. S., & Bonvecchio, A. (2022). Physical Activity in Mexican High Schools. *The Journal of school health*, 92(9), 873-881. <https://doi.org/10.1111/josh.13194>
- Dos Santos, F. G., Pacheco, M. M., Stodden, D., Tani, G., & Maia, J. A. R. (2022). Testing Seefeldt's Proficiency Barrier: A Longitudinal Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7184. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127184>
- Duncan, M., Roscoe, C., Noon, M., Clark, C., O'Brien, W., & Eyre, E. (2019). Run, jump, throw and catch: How proficient are children attending English schools at the fundamental motor skills identified as key within the school curriculum?. *European Physical Education Review*, 26(4), 814-826. <https://doi.org/10.1177/1356336X19888953>



- Estevan, I., Molina-García, J., Bowe, S. J., Álvarez, O., Castillo, I., & Barnett, L. M. (2018). Who can best report on children's motor competence: Parents, teachers, or the children themselves? *Psychology of Sport and Exercise, 34*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.09.002>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 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>
- García-Marín, P., & Fernández-López, N. (2020). Motor Skills Competence in Preschool Education. *Apunts. Educación Física y Deportes, (141)*, 21-32. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.03)
- Gentier, I., D'Hondt, E., Shultz, S., Deforche, B., Augustijn, M., Hoorne, S., Verlaecke, K., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2013). Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children. *Research in developmental disabilities, 34*(11), 4043–4051. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.040>
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2021). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults (8th ed.)*. Jones & Bartlett Learning.
- Harris, D. J., MacSween, A., & Atkinson, G. (2019). Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2020 Update. *International journal of sports medicine, 40*(13), 813–817. <https://doi.org/10.1055/a-1015-3123>
- Haugland, E. S., Nilsen, A. K. O., Okely, A. D., Aadland, K. N., & Aadland, E. (2023). Multivariate physical activity association patterns for fundamental motor skills and physical fitness in preschool children aged 3-5 years. *Journal of sports sciences, 41*(7), 654–667. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2232219>
- Jaakkola, T., Yli-Piipari, S., Huhtiniemi, M., Salin, K., Seppälä, S., Hakonen, H., & Gråstén, A. (2019). Longitudinal associations among cardiorespiratory and muscular fitness, motor competence and objectively measured physical activity. *Journal of science and medicine in sport, 22*(11), 1243–1248. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.06.018>
- Jurado-Castro, J. M., Llorente-Cantarero, F. J., & Gil-Campos, M. (2019). Evaluación de la actividad física en niños. *Acta Pediátrica Española, 77*(5-6), 94-99.
- Kavalci, İ., & Kalkavan, A. (2023). Investigation of Motor Development Levels of 04-06 Age Group Girls and Boys According to Bruininks-Oseretsky Test. *Milli Eğitim Dergisi, 52*(1), 907-924. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1295151>
- King-Dowling, S., Proudfoot, N. A., Cairney, J., & Timmons, B. W. (2020). Motor Competence, Physical Activity, and Fitness across Early Childhood. *Medicine and science in sports and exercise, 52*(11), 2342–2348. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002388>
- Lakens, D. (2022). Sample Size Justification. *Collabra: Psychology, 8*(1), 1-28. <https://doi.org/10.1525/collabra.33267>
- Logan, S. W., Ross, S. M., Chee, K., Stodden, D. F., & Robinson, L. E. (2018). Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *Journal of sports sciences, 36*(7), 781–796. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340660>
- Lopes, L., Silva, J., Moreira, C., Abreu, S., Agostinis, C., Oliveira-Santos, J., Oliveira, A., Okely, A., & Santos, R. (2019). Longitudinal associations between motor competence and different physical activity intensities: LabMed physical activity study. *Journal of sports sciences, 37*(3), 285–290. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1497424>
- Loprinzi, P. D., Davis, R. E., & Fu, Y. C. (2015). Early motor skill competence as a mediator of child and adult physical activity. *Preventive medicine reports, 9*(2), 833–838. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.09.015>
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports medicine, 40*(12), 1019–1035. <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>
- Luz, C., Almeida, G., Rodríguez, L., & De Matos, R. (2017). The evaluation of motor competence in typically developing children: a systematic review. *Journal of Physical Education, 28*(1), 1-18. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v28i1.2857>
- Maharani, A., Karomatunnisa, N., & Asy-Syifa, N. (2024). The Importance of Stimulation of Fine Motor Development for Early Childhood. *Feelings: Journal of Counseling and Psychology, 1*(2), 83–99. <https://doi.org/10.61166/feelings.v1i2.7>

- Mamani, A., Dextre, C., Lava, J., Ticona, G., Quispe, L., Torres, F., Quisocala, J., & Fuentes, J. (2021). Desarrollo motor grueso en preescolares de las islas del lago Titicaca (3810 m s. n. m.), Puno, Perú. *Retos*, 39, 592–597. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79522>
- Mera, E. A., Armijos, J. C., & Luarte, C. E. (2022). Efectos en el desarrollo motor de un programa de estimulación motriz basado en actividades lúdicas globalizadas, en varones escolares de la ciudad de Valdivia. *Retos*, 43, 719–727. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.86575>
- Ministerio de Salud de Colombia. (1993). *Resolución número 8430 de 1993 (octubre 4). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.* <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Resolución No. 003842. Por el cual se adopta el nuevo manual de funciones, requisitos y competencias para los cargos de directivos docentes y docentes del sistema especial de carrera docente y se dictan otras disposiciones.* Mineducación. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articulos-409868_pdf.pdf
- Morley, D., Van Rossum, T., Richardson, D., & Fowweather, L. (2018). Expert recommendations for the design of a children's movement competence assessment tool for use by primary school teachers. *European Physical Education Review*, 25(2), 524-543. <https://doi.org/10.1177/1356336X17751358>
- Mukherjee, S., Ting, L., & Fong, L. (2017). Fundamental motor skill proficiency of 6-to 9-year-old singaporean children. *Perceptual and Motor Skills*, 124(3), 584-600. <https://doi.org/10.1177/0031512517703005>
- Nikolić, I., & Mraković, S. (2021). Relationship between the Body Mass Index, Motor Skills, and Physical Activity of Early Elementary School Pupils. *Croatian Journal of Education*, 23(3), 795-809. <https://doi.org/10.15516/cje.v23i3.4480>
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2020). *Human Motor Development: A Lifespan Approach (10^a ed.)*. Routledge.
- Pimenta, R., Ramos, R., Poeta, L. S., & Morgado, F. (2025). Efectos de los programas de intervención motora en las habilidades académicas de los niños: una revisión sistemática. *Retos*, 68, 2021–2030. <https://doi.org/10.47197/retos.v68.109702>
- Pinos-Medrano, V., Medrano-Núñez, N., & Alarcón-Salvatierra, P. (2017). La dispraxia y sus efectos en el aprendizaje. *Revista Dominio de las Ciencias*, 3(2), 380-400. <http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.2.esp.380-400>
- Piña-Díaz, D. A., Ochoa-Martínez, P. Y., Hall-López, J. A., Reyes-Castro, Z. E., Alarcón-Meza, E. I., Monreal-Ortiz, L. R., & Sáenz-López, P. (2020). Efecto de un programa de educación física con intensidad moderada vigorosa sobre el desarrollo motor en niños de preescolar. *Retos*, 38, 363–368. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73818>
- Poblete, F., Morilla, C., & Quintana, C. (2015). Nivel de desarrollo motor grueso en pre-escolares sin intervención de profesores de educación física, Valdivia. *Revista Horizonte Ciencias De La Actividad Física*, 6(2), 33-42.
- Rai, P., & Singh, S. (2010). A survey of clustering techniques. *International Journal of Computer Applications*, 7(12), 1-5.
- Ré, A. H., Logan, S. W., Cattuzzo, M. T., Henrique, R. S., Tudela, M. C., & Stodden, D. F. (2017). Comparison of motor competence levels on two assessments across childhood. *Journal of Sports Sciences*, 36(1), 1-6. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1276294>
- Reyes, F., Palomino, C., & Meza, G. (2021). Análisis del perfil psicomotor en infantes colombianos de 4-9 años. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 19(2), 1-17. <https://dx.doi.org/10.11600/rlcsnj.19.2.4193>
- Sánchez-López, M., Cavero-Redondo, I., Álvarez-Bueno, C., Ruiz-Hermosa, A., Pozuelo-Carrascosa, D. P., Díez-Fernández, A., Gutierrez-Díaz Del Campo, D., Pardo-Guijarro, M. J., & Martínez-Vizcaíno, V. (2019). Impact of a multicomponent physical activity intervention on cognitive performance: The MOVI-KIDS study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(5), 766–775. <https://doi.org/10.1111/sms.13383>
- Silva, A. (2025). Evaluating motor competence in children and youth: a narrative review. *Human Movement*, 26(1), 42-57. <https://doi.org/10.5114/hm/199533>
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity:

- An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
<https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Ulrich, D. (2000). *Test of gross motor development. Examiner's Manual. Second edition*. Pro-Ed.
- Ulrich, D. A. (2019). *Test of Gross Motor Development. Trird Edition*. Pro-Ed.
- Usaquén, F. (2017). *Estudio en fase piloto de validación de la prueba TGMD-2, en español, aplicado en niños de edades entre los 3 a 11 años en un colegio colombiano de la región Andina (Nemocón-Cundinamarca)* [Trabajo de grado, Universidad del Bosque]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unbosque.edu.co/items/a3f2d6de-ebfa-4def-9612-3435b7263cfa>
- Valentini N. C. (2012). Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *Journal of motor behavior*, 44(4), 275–280. <https://doi.org/10.1080/00222895.2012.700967>
- Van Capelle, A., Broderick, C. R., van Doorn, N., E Ward, R., & Parmenter, B. J. (2017). Interventions to improve fundamental motor skills in pre-school aged children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, 20(7), 658–666. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.008>
- Wick, K., Leeger-Aschmann, C. S., Monn, N. D., Radtke, T., Ott, L. V., Rebholz, C. E., Cruz, S., Gerber, N., Schmutz, E. A., Puder, J. J., Munsch, S., Kakebeeke, T. H., Jenni, O. G., Granacher, U., & Kriemler, S. (2017). Interventions to Promote Fundamental Movement Skills in Childcare and Kindergarten: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine*, 47(10), 2045–2068. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0723-1>

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

Felipe Augusto Reyes Oyola
Constanza Palomino Devia
Néstor Willian Aponte López

fareyeso@ut.edu.co
cpalominod@ut.edu.co
nwaponte@ut.edu.co

Autor/a
Autor/a
Autor/a

