

## **Relación entre Competencia Motora y Masa Grasa de escolares entre de 10 a 14 años**

### **Relationship between Motor Competence and Fat Mass in schoolchildren between 10 and 14 years of age**

Camilo URRÁ-ALBORNOZ<sup>1</sup>, Salustio CARRASCO-LÓPEZ<sup>2</sup>, Alinne VALENZUELA-JIMÉNEZ<sup>2</sup>, Pamela OLIVARES NAVARRETE<sup>3</sup>, Carlos ALÉ GONZÁLEZ<sup>3</sup>, Nicolas VIDAL-FERNÁNDEZ<sup>4</sup>, Maria Jose VERA-FIGUEROA<sup>4</sup>, Rossana GÓMEZ-CAMPOS<sup>4</sup>, Marco COSSIO-BOLAÑOS<sup>4</sup>

*1 Departamento Ciencias de la Educación, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad del Bío-bío, Chillán, Chile.*

*2 Universidad de Concepción, Facultad de Educación, Departamento de Educación Física, Concepción, Chile.*

*3 Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile.*

*4 Universidad Católica del Maule, Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Talca, Chile.*

Recibido: 24/septiembre/2025. Aceptado: 9/diciembre/2025.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** El aumento de Masa Grasa (MG) en la población infantil y juvenil dificulta mejores indicadores de Competencia Motora (CM).

**Objetivo:** Estimar la relación entre Competencia Motora (CM), Masa Grasa (MG) y Circunferencia de Cintura (CC) de escolares entre 10 a 14 años.

**Materiales y Métodos:** Muestra no probabilística de 103 escolares (62,13% hombres) entre 10 a 14 años en un colegio municipal. Fue evaluada la CM con el subtest de transposición lateral/desplazamiento lateral (TL) [Moving Sideways] del test Körperkoordinationstest für Kinder (KTK); al tercer intento se evaluó en número de cambios en el desplazamiento. Se evaluó masa grasa (MG) (hombres  $MG = -22,059 - 0,45 * edad + 0,573 * CC$ ; Mujeres  $MG = -26,329 + 0,362 * edad + 0,558 * CC$  y estatura. Se aplicó prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov. Posteriormente se calculó la estadística descriptiva para luego comparar los grupos a través de la prueba *t* para muestra independientes. Se calculó las correlaciones de Pearson y coeficiente de determinación.

**Resultados:** Se observaron diferencias significativas entre ambos sexos en las variables de MG, CC y TL, siendo mayor la MG y CC, así como menor el rendimiento en la prueba de TL en las mujeres ( $p=0,01$ ). La correlación entre la TL y MG muestra valores negativos y débiles para el caso de los hombres ( $r=-0,168$ ) y moderado para el caso de las mujeres ( $r=-0,352$ ). En el caso de la correlación entre TL y CC mostró valores negativos, además de una débil correlación en el caso de los hombres ( $r=-0,14$ ) y moderada en el caso de las mujeres ( $r=-0,364$ ). En general la MG y CC se correlacionan negativamente con la TL, siendo mayor en las mujeres que en los hombres.

**Conclusión:** Se demostró que existe una relación inversa entre MG y CM con características débil en hombres y moderadas en mujeres. Estos hallazgos sugieren que un mayor nivel de MG podría estar asociado con un menor desempeño motor, especialmente en mujeres.

#### **PALABRAS CLAVE**

Competencia Motora, Masa Grasa, Educación Física Escolar.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** The increase in fat mass (FM) in children and adolescents hinders better motor skills (MS) indicators. **Objective:** To estimate the relationship between motor skills (MS), fat mass (FM), and waist circumference (WC) in schoolchildren aged 10 to 14 years.

**Correspondencia:**  
Marco Cossio Bolaños  
mcossio1972@hotmail.com

**Materials and Methods:** Non-probabilistic sample of 103 schoolchildren (62.13% male) aged 10 to 14 years in a municipal school. MC was assessed using the lateral transposition/lateral displacement (TL) subtest [Moving Sideways] of the Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) test; on the third attempt, the number of changes in displacement was assessed. Fat mass (FM) was assessed (boys  $FM = -22.059 - 0.45 * age + 0.573 * CC$ ; girls  $FM = -26.329 + 0.362 * age + 0.558 * CC$ ) and height. The Kolmogorov-Smirnov normality test was applied. Descriptive statistics were then calculated to compare the groups using the t-test for independent samples. Pearson's correlations and the coefficient of determination were calculated.

**Results:** Significant differences were observed between both sexes in the variables of MG, CC, and TL, with MG and CC being higher and TL test performance being lower in females ( $p=0.01$ ). The correlation between TL and MG showed negative and weak values for males ( $r=-0.168$ ) and moderate values for females ( $r=-0.352$ ). The correlation between TL and CC showed negative values, as well as a weak correlation in males ( $r=-0.14$ ) and a moderate correlation in females ( $r=-0.364$ ). In general, MG and CC correlate negatively with TL, being higher in females than in males.

**Conclusion:** An inverse relationship was demonstrated between FM and MC, with weak characteristics in males and moderate characteristics in females. These findings suggest that higher levels of FM could be associated with lower motor performance, especially in females.

## KEYWORDS

Motor Competence, Fat Mass, School Physical Education.

## INTRODUCCIÓN

La competencia motriz (CM) de un individuo puede entenderse como la capacidad de adaptarse y ajustarse a las exigencias del entorno para la realización de variadas tareas o acciones motrices que abarcan el saber qué, cómo, cuándo y con quién hacer<sup>1</sup>; es decir, saben lo que tienen que hacer y poseen el repertorio para poder hacerlo<sup>2</sup>. Dicha CM presentan una positiva asociación con la salud a largo plazo en población infantil y juvenil<sup>3</sup>. Sin embargo, entre los años 1990 y 2021, para el mismo tipo de población, el sobrepeso y la obesidad se duplicó y la obesidad se triplicó, lo que significa que todos los esfuerzos para mitigar dichos problemas han sido infructuosos<sup>4</sup>.

Ahora bien, se ha podido determinar que una base sólida en CM ha resultado tener un efecto positivo en promover y mantener trayectorias de actividad física y aptitud física en salud<sup>5-8</sup>. Ejemplo de ello, constituye el trabajo de Mononen, Blomqvist y Konttinen<sup>9</sup> quienes pudieron determinar en población infantil finlandesa de 10 a 11 años de edad, que la participación en actividades de clubes deportivos con carácter competitivo permitió lograr mejores niveles de CM. Además, que un mayor volumen semanal en base a entrenamientos di-

rigidos por entrenadores favorece la CM y que esto permite la continuidad en actividad física, al menos, por dos años.

De la misma manera, cuando se evaluó la CM de 310 niños brasileños entre 12 y 15 años (46,2% niñas) -agrupados según estado nutricional-, en base a los test de Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)<sup>10</sup>, que mide la CM, se demostró que es eficaz para investigar el desarrollo motor grueso en niños con sobrepeso/obesidad y eutróficos<sup>11</sup>; además, se pudo constatar que a medida que aumenta el peso corporal según su índice de masa corporal (IMC) la CM tiende a disminuir<sup>12</sup>. Por tanto, la evidencia sustenta la idea del factor protector de la CM frente a problemas de obesidad de la población infantil y juvenil a lo largo del tiempo<sup>13</sup>. Por otro lado, una mayor CM no solo influye en la salud física, sino que también afecta las funciones ejecutivas dentro de la población pediátrica<sup>14</sup> y mitiga el riesgo de ser objeto de acoso<sup>15,16</sup>. En consecuencia, el objetivo del presente estudio fue estimar la correlación entre la masa adiposa y la evaluación de la CM en escolares de 10 a 14 años, de un colegio municipal de una región de Chile.

## METODOLOGÍA

### Tipo de estudio y muestra

Se diseñó un estudio de carácter transversal descriptivo con análisis comparativo y correlacional. La muestra no probabilística estuvo constituida por 64 hombres (62,13%) y 39 mujeres (37,86%) de 10 a 14 años de quinto a octavo básico de una escuela pública de la ciudad de Talca, en la región del Maule, Chile. El proceso de recolección de la información se llevó a cabo durante los meses de abril y mayo del año 2023. Para el desarrollo de este estudio se consideró las normas éticas de la declaración de Helsinki y la aprobación del comité de ética en investigación de la Universidad Católica del Maule. Todos los padres y/o responsables de los menores de edad, fueron informados sobre el objetivo y los riesgos del estudio. En general, padres y/o responsables de los menores de edad autorizaron por escrito el consentimiento informado y antes de las evaluaciones niños, niñas y jóvenes firmaron el asentimiento. Se incluyeron en el estudio a los niños y jóvenes que no presentaban problemas motores, que estaban en el rango de edad establecido y los que completaron las medidas antropométricas y prueba de coordinación. Se excluyeron a los niños/as y jóvenes que faltaron al día de la evaluación y no completaban todas las evaluaciones, a los que presentaban algún tipo de discapacidad física que imposibilitaba valerse por sí mismos al momento de las evaluaciones.

### Técnicas e instrumentos

El proceso de recolección de datos se efectuó al interior de las instalaciones de la Escuela Carlos Salinas Lagos de la ciudad de Talca (Chile). Las evaluaciones se efectuaron en horario matutino de 9:00 a 11:00 horas de lunes a viernes. Todos los jóvenes se presentaron a la evaluación con ropa ligera (buzo institucional). Se evaluó inicialmente la antropometría y

posteriormente se efectuó la prueba de coordinación [transposición lateral/desplazamiento lateral (TL) Moving Sideways].

Para calcular la edad decimal, se utilizó la fecha de nacimiento registrada para cada estudiante y la fecha de evaluación (día, mes y año).

En el caso de la evaluación antropométrica se utilizó el protocolo de la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría<sup>17</sup>. Todo el procedimiento de evaluación antropométrica estuvo a cargo de un antropometrista experimentado cuyo error técnico de medida intra-evaluador para todas las variables fue inferior a 1,8%.

La masa corporal (kg) se evaluó descalzo con una báscula (Tanita, Kewdale, Australia) con precisión de 0,1 kg. La estatura se midió con un estadiómetro (SECA, Hamburgo) con precisión de 0,1 mm, manteniendo la cabeza en el plano de Frankfurt. Para la evaluación de circunferencia de la cintura (cm) se midió en el punto medio entre las costillas inferiores y la parte superior de la cresta ilíaca con una cinta métrica Seca de metal y graduada en milímetros con una precisión de 0,1 mm.

La masa grasa se calculó utilizando las ecuaciones propuestas por Cossio-Bolaños et. al., (2018)<sup>18</sup>. Estas muestran una aceptabilidad en función del DXA ( $r=0,85$ ) para determinar la masa grasa en niños y niñas de la región del Maule, Chile.

*Ecuaciones para cálculo de masa grasa* (Cossio-Bolaños et. al., 2018)<sup>18</sup>:

$$\text{Hombres MG} = -22,059 - 0,450 * \text{edad} + 0,573 * \text{CC}$$

$$\text{Mujeres MG} = -26,329 + 0,362 * \text{edad} + 0,558 * \text{CC}$$

Donde: MG = Masa Grasa; CC= Circunferencia de cintura

Para la evaluación de la CM se utilizó solo la prueba de transposición lateral (TL, Moving Sideways) de la batería de test del KTK<sup>10</sup>. En la cual el sujeto debe trasladar lateralmente

dos plataformas de madera de 25 x 25 x 1,5 cm y en cuyas esquinas se encuentran atornilladas cuatro pies de 3,7 cm de altura. La prueba consiste en que el niño se sitúa de pie sobre una de las plataformas y luego coge la segunda plataforma, ubicada a 12,5 centímetros, para colocarla a un costado y ponerse sobre esta última, continuando así por 20 segundos. La puntuación surge al momento que el ejecutante coloca la plataforma de la izquierda a su derecha y se coloca encima de esta con los dos pies. El número de transposiciones corresponde a un valor puntuable que nace de la suma de dos tentativas válidas. Dicha prueba demanda control postural, equilibrio dinámico y gran coordinación intersegmentaria, elementos propios de los requerimientos motrices en la etapa escolar. Junto a ello, la seguridad y accesibilidad de las plataformas de baja altura minimiza riesgos en contextos escolares. Finalmente, el tiempo para el proceso de evaluación adquiere especial relevancia en los ambientes escolares numerosos.

### Estadística

Se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene. Cumplidos los supuestos de normalidad y homocedasticidad, se procedió a aplicar estadísticos paramétricos. Se realizaron cálculos de estadística descriptiva (promedio, desviación estándar, rango). Las comparaciones entre ambos sexos se efectuaron por medio de test *t* para muestras independientes. Para relacionar la masa grasa con la prueba de coordinación, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson simple y coeficiente de determinación  $r^2$ . El nivel de significancia adoptado fue de 0,01. Los cálculos fueron efectuados en planillas de Microsoft Excel, en SPSS 16,0.

### RESULTADOS

En la tabla 1 se observan las características de la muestra estudiada, representada por 64 hombres y 39 mujeres. Existe diferencia significativa para las variables de masa grasa y

**Tabla 1.** Características de la muestra estudiada

	Hombres (n=64)				Mujeres (n=39)			
	$\bar{X}$	DE	Mín	Máx.	$\bar{X}$	DE	Mín	Máx.
Edad (años)	11,77	1,23	10,28	14,12	11,86	1,00	10,27	13,75
Peso (kg)	53,64	15,20	29,20	91,10	54,58	14,04	27,90	88,60
Estatura (cm)	152,10	12,20	135,00	182,00	152,81	7,71	128,00	167,00
Circunferencia de cintura (cm)	76,19	10,62	56,70	107,00	74,13	12,71	52,60	103,00
Masa Grasa (kg)	16,30	5,99	5,49	32,91	19,32*	7,16	7,47	36,06
Transposición Lateral (cambios)	30,25	8,78	17,00	55,00	26,69*	6,56	14,00	44,00

$\bar{X}$ = promedio; DE: desviación estándar; Mín= mínimo; Máx.=máximo \*=Diferencia significativa en relación con hombres.

prueba de coordinación en función del sexo ( $p<0,05$ ) teniendo mayor masa grasa y menor rendimiento en la prueba de coordinación en mujeres.

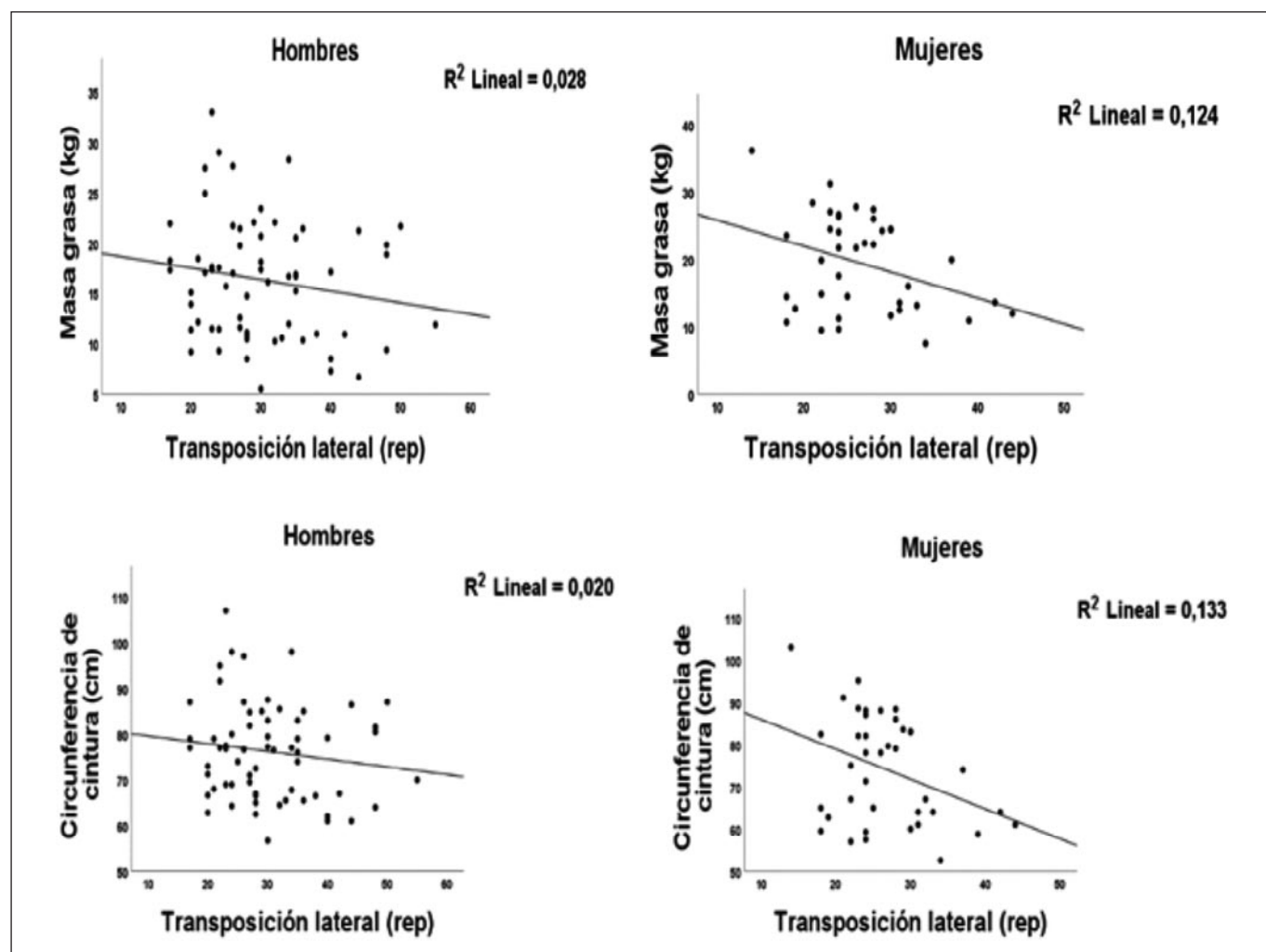
En la tabla 2 se muestra los valores de correlación, nivel de significancia estadística e intervalo de confianza entre la prueba de transposición lateral con las variables de edad, masa grasa y circunferencia de cintura. En los hombres existe

una correlación negativa y no significativa entre el desempeño en la prueba de TL con MG ( $r = -0,17$ ;  $p = 0,19$ ) y TL con CC ( $r = -0,14$ ;  $p = 0,05$ ). En las mujeres existe una correlación negativa y significativa entre TL con MG ( $r = -0,352$ ;  $p = 0,03$ ) y TL con CC ( $r = -0,364$ ;  $p = 0,01$ ).

La figura 1 muestra la dispersión de puntos y línea de regresión que se presentan en la correlación entre la prueba

**Tabla 2.** Valores de correlación (Pearson) entre la prueba de transposición lateral y edad, circunferencia de cintura y masa grasa

	Transposición_lateral (rep)							
	Hombres				Mujeres			
	r	r <sup>2</sup>	p	IC	r	r <sup>2</sup>	p	IC
Edad (años)	0,274	0,075	0,03	0,218 a 3,719	0,169	0,029	0,30	1,045 a 3,273
C.C (cm)	-0,14	0,02	0,05	-69,945 a -0,299	-0,364	0,133	0,01	-57,569 a -10,189
Masa grasa (kg)	-0,17	0,028	0,19	-0,613 a 0,121	-0,352	0,124	0,03	-0,609 a -0,037



**Figura 1.** Correlación entre la prueba de transposición lateral con MG y CC en ambos sexos

de TL y las variables de CC y MG tanto para hombres como en mujeres. Se observa una relación inversa en todos los casos. Es más débil en el caso de los hombres [TL con MG ( $r^2=0,028$ ) y TL con CC ( $r^2=0,020$ )], mientras que en las mujeres fue moderada [TL con MG ( $r^2=0,124$ ) y TL con CC ( $r^2=0,133$ )].

## DISCUSIÓN

El presente estudio tenía como objetivo relacionar la masa grasa con la prueba de transposición lateral (TL, Moving Sideways) del test KTK en adolescentes de 10 a 14 años de un colegio público municipal de Chile. A la luz de los resultados se ha podido determinar que si bien las correlaciones negativas ( $r^2=-0,12$  y  $-0,13$ ) y distribución de puntos han sido más acentuada para la población de mujeres tanto en masa grasa y circunferencia de cintura respecto de los varones, la prueba de transposición lateral presenta mejores desempeños motrices en población infantil y juvenil de condición saludable.

Estos resultados no son distintos por lo encontrado por Carvalho da Silva et al.<sup>19</sup>, quienes al estudiar el CM en 350 niños y niñas entre 8 a 10 años en base a la prueba KTK, el IMC, CC y relación cintura altura, se pudo comprobar que en la prueba de transposición lateral las diferencias entre los distintos grupos según su estado nutricional, los valores mayores fueron para el grupo de bajo peso y eutróficos; sin embargo, dicha diferencias no resultaron ser significativas y, las diferencias agrupadas según sexo, fueron notorias en favor de los varones ( $p<0,001$ ). En el resto de las pruebas la población con sobre peso y obesidad registraron peor desempeño en pruebas de equilibrio en marcha atrás y saltos respecto de aquellos con bajo peso o eutróficos ( $p<0,001$ ) y que las niñas obesas presentaron un menor desempeño motriz en equilibrio hacia atrás que su contraparte de niñas de bajo peso, peso normal y sobre peso ( $p<0,001$ ).

Del mismo modo cuando fue evaluada una población de niños del norte de Italia 8 a 13 años ( $n=117$ ), agrupados según IMC, sexo y clase social durante un periodo de 4 años, evaluados con el test KTK en su puntuación bruta, se pudo determinar que los valores inferiores a lo largo del tiempo fueron para las niñas y que aquellos con IMC más elevado -sobrepeso- presentaron correlaciones negativas en la CM respecto de aquellos con peso normal<sup>20</sup>; dicha relación es consistente con el presente estudio para la población de similar edad.

Otro ejemplo, en cual los resultados de la presente investigación son coincidentes, es los hallazgos de Fraga et al.<sup>21</sup>, en población brasileña de menor edad (5 años) tanto en damas como en varones; estos últimos, presentaron mejor desempeño motriz respecto de las niñas en todas las pruebas del test KTK y, en particular, en la prueba de transposición lateral la diferencia significativa estuvo en favor de los niños ( $p=0,008$ );

sin embargo, para la edad, el IMC no presentó diferencias entre ambos sexos. Al respecto, es interesante lo encontrado por Queiroz et al.<sup>22</sup>, quienes en su estudio con niños y niñas brasileños entre 5 a 7 años ( $n=668$ ), pudieron determinar que el papel mediador de los contextos ambientales favorable, permite una débil asociación entre el IMC y la CM.

Estos hallazgos se complementan con lo propuesto por Chagas y Batista<sup>23</sup> en su estudio con adolescentes masculinos brasileños de 12 a 14 años ( $n=51$ ), en el cual detectaron que la grasa corporal y el nivel de actividad física se relacionan con la CM evaluada a través del test KTK. Si bien las correlaciones individuales entre estas variables no alcanzaron significancia estadística, se evidenció que ambas explicaban el 11,0% de la varianza en el nivel de coordinación motora. Este resultado apoya la postura de que la relación entre la composición corporal y el desempeño motor no se comporta de una manera lineal y unidimensional, sino que es influenciada por el nivel de actividad física.

Vidarte et al.<sup>24</sup>, investigaron una amplia muestra de escolares colombianos de 10 a 12 años ( $n=2651$ ), en el cual se demostró una relación inversa estadísticamente significativa entre la CM y el IMC; dicha relación que se presentó más marcada en favor de los varones respecto de las damas, son coincidentes con el presente estudio, por lo que monitorear el IMC como un indicador de riesgo en el desarrollo motor durante la edad escolar es esencial; es decir, la evidencia presentada en este estudio respecto a cómo el exceso de peso puede obstaculizar el rendimiento en pruebas de coordinación, como la transposición lateral.

Por su parte, Pelemiš et al.<sup>25</sup>, estudiaron más recientemente la misma relación en una muestra de preescolares serbios de 6 a 7 años ( $n=48$ ), y encontraron que, al igual que en estudios anteriores, la composición corporal -especialmente la masa muscular, la grasa total y el agua corporal- afectaba significativamente la CM en los niños, particularmente en ítems específicos del test KTK como los saltos laterales en una pierna y la prueba de transposición lateral. Los autores enfatizan estas diferencias en la maduración, que pueden explicar la falta de correlaciones significativas en las niñas, pero que aún justifican el mejor rendimiento promedio observado.

Los hallazgos confirman la evidencia sobre el papel determinante de la composición corporal en la CM durante las primeras etapas del crecimiento y desarrollo, y destacan la importancia de evaluarla desde edades tempranas. Esta evidencia ya había sido presentando por Morrison et al.<sup>26</sup>, quienes encontraron en niños daneses de 6 a 8 años ( $n=498$ ) con menor grasa corporal y mayores cantidades de actividad física obtienen mejores resultados en tareas motoras. Usando la prueba KTK, este estudio también demuestra que la grasa corporal presenta las correlaciones negativas más fuertes con la CM, enfatizando que incluso dentro de grupos de alta adiposidad, los sujetos más activos alcanzan puntuaciones más



altas, lo que refuerza la noción de intervenciones integrales y multifactoriales desde la primera infancia. En ese sentido, se plantea la necesidad de integrar estrategias para el desarrollo del movimiento en la niñez y adolescencia, en la cual la condición física y una sistematización del ejercicio físico se consideren factores complementarios para una mejor competencia motora durante la infancia y adolescencia.

El presente estudio mostró algunas debilidades en cuanto a la selección de la muestra, por ejemplo, fue no probabilística y se consideró una sola prueba del KTK. Además, no se controló los niveles de actividad física y maduración biológica. Para futuras investigaciones se sugiere evaluar más pruebas de la batería KTK e incluso, los estudios deben considerar la selección de la muestra probabilística. También presenta algunas fortalezas, ya que, por ejemplo, es uno de los primeros estudios efectuados en Chile con estas características, además, los resultados de este estudio se pueden considerar como línea de base para futuras comparaciones. Además, el hecho de considerar materiales de bajo coste para medir la MG y la TL son elementos importantes para poder replicar estudios en el sistema escolar.

## CONCLUSIÓN

Se demostró que existe una relación inversa entre masa grasa y CM, siendo débil en hombres y moderadas en mujeres, esto consideraría que a una mayor grasa corporal existirían un menor desempeño en la CM evaluada con la prueba de transposición lateral. Estos hallazgos sugieren que otros factores como nivel de actividad física y maduración biológica, podrían estar asociados con un peor desempeño motor.

## REFERENCIAS

- Guo X, Li C, Zhang Z, Silva AF, Clemente FM. Can motor competence be influenced by the type of training interventions preschool children are exposed to? A randomized experimental study comparing sports games and psychomotricity activities. *Front Psychol*. 2024;15:1476297. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1476297>.
- Lopes L, Santos R, Coelho-E-Silva M, Draper C, Mota J, Jidovtseff B, Clark C, Schmidt M, Morgan P, Duncan M, O'Brien W, Bentsen P, D'Hondt E, Houwen S, Stratton G, Martelaer K, Scheuer C, Herrmann C, García-Hermoso A, Ramírez-Vélez R, Palmeira A, Gerlach E, Rosário R, Issartel J, Esteban-Cornejo I, Ruiz J, Veldman S, Zhang Z, Colella D, Póvoas S, Haibach-Beach P, Pereira J, McGrane B, Saraiva J, Temple V, Silva P, Sigmund E, Sousa-Sá E, Adamakis M, Moreira C, Utesch T, True L, Cheung P, Carcamo-Oyarzun J, Charitou S, Chillón P, Robazza C, Silva A, Silva D, Lima R, Mourão-Carvalho I, Khodaverdi Z, Zequinão M, Pereira B, Prista A, Agostinis-Sobrinho C. A Narrative Review of Motor Competence in Children and Adolescents: What We Know and What We Need to Find Out. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;18(1):18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010018>
- Salaj S, Masnjak M. Correlation of Motor Competence and Social-Emotional Wellbeing in Preschool Children. *Front Psychol*. 2022;13:846520. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.846520>
- Collaborators GAB. Global, regional, and national prevalence of child and adolescent overweight and obesity, 1990-2021, with forecasts to 2050: a forecasting study for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2025;405(10481):785-812. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(25\)00397-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(25)00397-6)
- Jaakkola T, Huhtiniemi M, Salin K, Seppälä S, Lahti J, Hakonen H, Stodden DF. Motor competence, perceived physical competence, physical fitness, and physical activity within Finnish children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2019;29(7):1013-21. <https://doi.org/10.1111/sms.13412>
- Coppens E, Bardid F, Deconinck FJA, Haerens L, Stodden D, D'Hondt E, Lenoir M. Developmental Change in Motor Competence: A Latent Growth Curve Analysis. *FRONTIERS IN PHYSIOLOGY*. 2019;10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01273>
- Stodden DF, Goodway JD, Langendorfer SJ, Robertson MA, Rudisill ME, Garcia C, Garcia LE. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*. 2008;60(2):290-306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Mores G, Nunes AdS, Batista RJdM, Corona LFP, Habitante CA. Relationships between motor performance and body composition of school adolescents. *Journal of Human Growth and Development*. 2019;29:75-82. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12822019000100010&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822019000100010&nrm=iso)
- Mononen K, Blomqvist M, Konttinen N. The level of motor coordination is associated with sports club participation in late childhood. *Biomedical Human Kinetics*. 2025;17(1):57-67. <https://doi.org/10.2478/bhk-2025-0006>
- Kiphard EJ, Schilling F. Körperkoordinationstest für Kinder: KTK. Beltz Test. 1974.
- De Andrade FdSdSD, Teixeira RdC, Mascarenhas LR, De Menezes PDG, Cruz RVS, De Souza FdJD. A aplicação da escala KTK para a análise do desenvolvimento motor grosso em crianças. *Fisioter Bras*. 2020;21(3):299-306. <https://doi.org/10.33233/fb.v21i3.3631>
- Chagas DdV, Joia MC, Marinho B, Vasconcellos F. Is There a Curvilinear Trajectory of Motor Competence Across Different Weight Status? Exploring the Non-Linear Hypothesis in Adolescents. *Perceptual and Motor Skills*. 2025;0 (0). <https://doi.org/10.1177/00315125251320131>
- Chagas DDV, Joia MC. Motor Competence as a Protection Factor Against Pediatric Obesity: The Bidirectional Relationship Between Motor Competence and Weight Status. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2025;96(1):126-32. <https://doi.org/10.1080/02701367.2024.2373995>
- Albuquerque MR, Rennó GVC, Bruzi AT, Fortes LS, Malloy-Diniz LF. Association between motor competence and executive functions in children. *Appl Neuropsychol Child*. 2022;11(3):495-503. <https://doi.org/10.1080/21622965.2021.1897814>
- Zequinão MA, Medeiros Pd, Skrzypiec G, Lopes L, Trevisol MTC, Pereira B. The prevalence and association of motor competence with weight status and bullying: a cross-cultural study. *Motricidade*. 2022;18(1):1-10. <https://doi.org/10.6063/motricidade.19752>

16. Carrasco-López SH, Del Pino Villegas FA, Garrido BE, Gómez TE, Lagos CM, Valenzuela-Jiménez A, et al. Estudio de revisión sistemática sobre el acoso escolar en el contexto de la educación y la actividad física. *MHSalud*. 2024;21 (1). <https://doi.org/10.15359/mhs.21-1.17998>
17. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment (2006). 2006.
18. Cossio-Bolaños M, de Arruda M, Sulla Torres J, Urrea Albornoz C, Gómez Campos R. Development of equations and proposed reference values to estimate body fat mass among Chilean children and adolescents. *Arch Argent Pediatr*. 2017;115(5):453-61. <https://doi.org/10.5546/aap.2017.eng.453>
19. Carvalho da Silva R, Grasel Barbosa D, Cardoso FL, Libardoni dos Santos JO, Pereira Gomes Felden É, Silva Beltrame T. Meninos e meninas obesas apresentam pior desempenho em tarefas motoras específicas. *Educación Física y Ciencia*. 2018;20(2):54-5. <https://doi.org/10.24215/23142561e051>
20. Biino V, Pellegrini B, Zoppirolli C, Lanza M, Gilli F, Giuriato M, Schena F. Gross motor coordination in relation to weight status: a longitudinal study in children and pre-adolescents. *FRONTIERS IN PUBLIC HEALTH*. 2023;11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1242712>
21. Fraga B, Salgado JVV, Moreira PED, Santos ASd. Desempenho motor e índice de massa corporal em crianças de cinco anos. *Rev bras ciênc mov*. 2021;29(1):[1-9]. <https://doi.org/10.31501/rbcm.v29i1.12036>
22. Queiroz DdR, Aguilar JA, Martins Guimaraes TG, Hardman CM, Lima RA, Duncan MJ, et al. Association between body mass index, physical activity and motor competence in children: moderation analysis by different environmental contexts. *ANNALS OF HUMAN BIOLOGY*. 2020;47(5):417-24. <https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1779815>
23. Chagas DDV, Batista LA. The three-way interplay of motor coordination, body fatness and physical activity in adolescents: a preliminary study. *Biomedical Human Kinetics*. 2019;11(1):97-102. <https://doi.org/10.2478/bhk-2019-0013>
24. Vidarte Claros JA, Vélez Álvarez C, Parra Sánchez JH. Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*. 2018;21(1):15-22. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n1.2018.658>
25. Pelemiš V, Pavlović S, Mandić D, Radaković M, Branković D, Živanović V, et al. Differences and Relationship between Body Composition and Motor Coordination in Children Aged 6-7 Years. *Sports (Basel)*. 2024;12(6). <https://doi.org/10.3390/sports12060142>
26. Morrison KM, Bugge A, El-Naaman B, Eisenmann JC, Froberg K, Pfeiffer KA, Andersen LB. Inter-Relationships Among Physical Activity, Body Fat, and Motor Performance in 6- to 8-Year-Old Danish Children. *Pediatric Exercise Science*. 2012;24(2):199-209. <https://doi.org/10.3390/sports12060142>