



eISSN: 2452-5812

<http://jmh.pucv.cl/>

Recibido: 23/03/2023

Aceptado: 15/05/2023

Disponible: 19/06/2023

Publicado: 01/07/2023

## Artículo original

### Relación entre condición física y rendimiento académico en estudiantes de colegios municipales de La Serena - Chile

Relationship between physical condition and academic performance in public school students from La Serena - Chile

Veas-Alfaro, Luis<sup>1</sup>; Velásquez-Salazar, Andri<sup>2</sup>; Bernal-Orellana, Sergio<sup>2</sup>; García-Velásquez, Luis<sup>2</sup>

Correspondencia

Luis Veas Alfaro

Universidad Central Región de Coquimbo, Chile.

[luis.veas.a@live.cl](mailto:luis.veas.a@live.cl)

## Resumen

**Objetivo:** Verificar la relación entre componentes de la condición física con el rendimiento académico de los estudiantes de colegios municipales de La Serena. **Método:** Los datos de 1629 estudiantes de 19 colegios distintos fueron incluidos para su análisis, correspondiendo a un total de 885 mujeres y 744 hombres con un promedio de edad de 13,5 años. Se recogieron los datos de la fuerza muscular a través del salto horizontal y el  $VO_{2max}$  mediante el Test Course-Navette, índice de masa corporal (IMC) y perímetro de cintura, estas pruebas fueron aplicadas a los estudiantes durante 2019; así como sus promedios de notas en las asignaturas de Lenguaje, Matemática, Ciencias, Historia, Educación Física y el promedio general. Para comparar la relación entre las variables mencionadas, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman mediante el programa estadístico IBM® SPSS®. **Resultados:** de las pruebas consideradas, el perímetro de cintura y el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ) fueron los que presentaron mayor cantidad de relaciones con las distintas asignaturas y promedio general, con 3 de 6 (50%) y 4 de 6 (66,6%) respectivamente. **Conclusión:** Existe una relación entre las variables perímetro de cintura y  $VO_{2max}$  con el rendimiento académico, se propone dedicar esfuerzos y usar mejores estrategias para fortalecer ambas variables de la condición física con el fin de favorecer el rendimiento académico de los estudiantes.

**Palabras clave:** Condición física, rendimiento académico, estudiantes, colegios municipales.

## Abstract

**Objective:** To verify the relationship between components of physical fitness and academic performance of students in municipal schools of La Serena. **Methods:** Data from 1629 students from 19 different schools were included for analysis, corresponding to a total of 885 females and 744 males with an average age of 13.5 years. Data were collected on muscular strength through horizontal jump and  $VO_{2max}$  through the Course-Navette Test, body mass index (BMI) and waist circumference, these tests were applied to the students during 2019; as well as their grade point averages in the subjects of Language, Mathematics, Science, History, Physical Education and the general average. To compare the relationship between the variables mentioned, Spearman's correlation coefficient was applied using the IBM® SPSS® statistical program. **Results:** of the tests considered, waist circumference and maximum oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ) showed the highest number of relationships with the different subjects and general average, with 3 out of 6 (50%) and 4 out of 6 (66.6%) respectively. **Conclusion:** There is a relationship between the variables waist circumference and  $VO_{2max}$  with academic performance, it is proposed to devote efforts and use better strategies to strengthen both variables of physical condition in order to improve the academic performance of students.

**Keywords:** Physical fitness, academic performance, students, public schools.

## Puntos destacables

- Se investigó los componentes de la condición física.
- Se utilizaron cuatro pruebas para recolectar los datos.
- Se tomó en consideración los estudiantes de quinto año básico a cuarto año medio de diferentes establecimientos.
- Se trabajó con el Programa de diagnóstico y monitoreo de la condición física utilizado por la corporación.

## Introducción

Tomando como referencia las cifras entregadas por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas de Chile<sup>1</sup>, estas señalan que existe un aumento sin precedentes en las distintas categorías de malnutrición por exceso en la población escolar, sobre peso, obesidad y obesidad severa, destacando el aumento en obesidad en el primer y segundo nivel de transición y primer año básico. Además, se señala que considerando todos los niveles la prevalencia de obesidad total, esta es menor en las niñas que en los niños. Lo anterior empeora al considerar lo que se expone de acuerdo con el nivel de actividad física en Chile, donde solo uno de cada cinco niños y niñas de 9 a 11 años de edad es físicamente activo, y del total de niños de cinco a 19 años, solo entre el 14% y el 26% reporta que participa en alguna actividad deportiva organizada<sup>1</sup>.

La condición física es considerada como un marcador de salud en niños, niñas y adolescentes, siendo de gran utilidad<sup>2</sup>. Los componentes de la condición física se pueden dividir en los relacionados a la salud como la resistencia cardiovascular, la resistencia muscular, la fuerza muscular, la flexibilidad y la composición corporal; y aquellos relacionados a las habilidades para el ámbito atlético, como la agilidad, el equilibrio, la coordinación, la velocidad, la velocidad de reacción y la fuerza<sup>3</sup>.

Se ha determinado en la literatura un amplio número de beneficios el tener una buena condición física, como mejoras en la salud mental, disminución de riesgo cardiovascular, mejorar la calidad de vida de pacientes de cáncer, mejorar la composición corporal y densidad ósea<sup>4</sup>. Inclusive, se han encontrado beneficios aun cuando no se cumplen los lineamientos mínimos establecidos por organizaciones internacionales, demostrando el impacto positivo que tiene la práctica en general de actividad física sobre nuestra salud<sup>5</sup>.

Otro aspecto importante que se ha estudiado es la relación entre la condición física y las funciones cognitivas, en donde se han encontrado relaciones positivas entre ambos elementos<sup>6</sup>. También se ha determinado que existe una relación positiva entre condición física y rendimiento académico en distintas poblaciones<sup>7</sup>. En Chile se han llevado a cabo estudios cuyos resultados concuerdan con los obtenidos a nivel internacional, confirmando lo beneficioso que puede ser tener una mejor condición física para el rendimiento académico en distintas edades<sup>8</sup>. Lo anterior da un más alto valor a la práctica de actividad física en todo el espectro de edad escolar, al evidenciar entonces, su mejora de la condición física y su influencia en el logro académico, y permitiendo utilizarla como estrategia para mejorar dicho logro.

Finalmente, esta situación abre una puerta en la búsqueda de resultados en torno a la condición física y el rendimiento académico en la población escolar chilena, desde una mirada más amplia, este estudio se plantea como objetivo verificar la relación entre componentes de la condición física con el rendimiento académico de los estudiantes de colegios municipales de La Serena.

## Métodos

### *Diseño de estudio*

La presente investigación presentó un enfoque cuantitativo ya que se ha planteó un problema de estudio delimitado y concreto. Se establecieron hipótesis a partir del estudio de investigaciones anteriores

en el mismo ámbito. Contó con un diseño estructurado y predeterminado que permitió someter a prueba las hipótesis planteadas, permitiendo generalizar los resultados a la población, que en este caso fueron los estudiantes de quinto año básico a cuarto año medio de los colegios de la Corporación Gabriel González Videla de la comuna de La Serena, Chile, una vez aprobado el consentimiento informado de los apoderados. Su diseño fue no experimental de tipo transeccional debido a que se analizaron datos tomados en un único momento y la correlación que presentaron las variables a estudiar.

### *Población y muestra*

Tomada como referencia la información entregada por el Departamento de Educación de la Corporación Gabriel González Videla de La Serena, la matrícula de los estudiantes de quinto año básico a cuarto año medio durante el año escolar 2019 ascendió a un total de 6697 estudiantes repartidos en 39 establecimientos educacionales de un total de 44. De la población total para el presente estudio se consideró la información de 19 colegios que al día 31 de diciembre de 2019 que ya habían implementado el programa de diagnóstico y monitoreo de la condición física de los estudiantes. Cerrado el año escolar correspondiente, se consideró como muestra un total de 1629 individuos con una edad media de 13,5 años, de los cuales 744 fueron varones y 885 damas. Todos los participantes contaron con la totalidad de las variables en estudio, considerando a esta muestra en la categoría de probabilística o dirigida. La presente investigación fue aprobada por el comité de ética “CEC ZONA CENTRO NORTE UST” con número 149/2020.

### *Instrumentos y materiales*

Los datos fueron obtenidos de la aplicación del programa de implementación anual denominado “Programa de diagnóstico y monitoreo de la condición física de los estudiantes” desarrollado por la Corporación Gabriel González Videla. El programa utiliza como referencia las normas validadas por el Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) en su documento “Patrones de crecimiento para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes, desde el nacimiento hasta los 19 años de edad”<sup>9</sup> para las variables índice de masa corporal (IMC) y perímetro de cintura. Para las variables  $VO_{2\text{máx}}$  y fuerza muscular, el programa utilizó 2 de las pruebas de la “Batería ALPHA-Fitness”<sup>10</sup>.

El  $VO_{2\text{máx}}$  fue medido mediante la aplicación del test de ida y vuelta de 20 metros. Los estudiantes comenzarán el recorrido al oír una señal sonora que establece el ritmo y la velocidad de la prueba, que comenzó en 8.5 km/h, y fue aumentando en 0.5km/h por cada minuto transcurrido. Los estudiantes debían hacer el recorrido y esperar a la señal sonora para comenzar el regreso y así sucesivamente. La prueba se daba por finalizada cuando el estudiante no lograba recorrer los 20 metros antes de la señal sonora o cuando se sentía extenuado<sup>11</sup>.

La fuerza muscular fue medida mediante la aplicación del salto en longitud a pies juntos. El estudiante se debía ubicar con los pies juntos detrás de la línea de partida, para luego impulsarse y saltar buscando alcanzar la mayor distancia posible. La distancia se midió desde la línea de partida hasta la parte posterior del talón más cercano a la línea de partida<sup>12</sup>.

Finalmente, se utilizó el registro oficial de los promedios anuales de las asignaturas de Matemáticas, Ciencias, Lenguaje, Historia y Geografía, Educación Física y Salud, así como del promedio general obtenidos por los y las participantes.

### *Análisis estadístico*

Para comparar la relación entre las variables categoría de IMC, categoría de perímetro de cintura, categoría para la prueba de  $VO_{2\text{máx}}$  y categoría para la prueba de fuerza con los promedios anuales registrados en las asignaturas de Lenguaje, Matemáticas, Historia y Geografía, Ciencias y Educación

Física y Salud, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman mediante el programa estadístico IBM® SPSS®, estableciendo un rango de error para la comprobación de las hipótesis del 0,05%.

## Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados medios y desviación estándar de las variables cuantitativas analizadas en el estudio, como la edad, peso, talla, IMC, promedio asignaturas lenguaje, educación física y salud, ciencias, historias, matemáticas y promedio general.

**Tabla 1.** Caracterización de la muestra.

| Variable.                         | Media $\pm$ Desviación Estándar |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Edad (años)                       | 13,5 $\pm$ 2,31                 |
| Peso (kilogramos)                 | 55,37 $\pm$ 14,75               |
| Talla (metros)                    | 1,60 $\pm$ 0,15                 |
| Índice de Masa Corporal           | 22,43 $\pm$ 5,05                |
| Promedio Lenguaje                 | 5,23 $\pm$ 0,79                 |
| Promedio Educación física y salud | 6,4 $\pm$ 0,64                  |
| Ciencias                          | 5,19 $\pm$ 0,8                  |
| Historia                          | 5,19 $\pm$ 0,82                 |
| Matemáticas                       | 4,97 $\pm$ 0,91                 |
| Promedio General                  | 5,3 $\pm$ 0,60                  |

La Tabla 2 muestra las frecuencias presentadas en cada una de las categorías para las variables IMC, perímetro de cintura,  $VO_{2\text{máx}}$  y fuerza muscular. Para la variable IMC, el 1,72% se encontró en la categoría desnutrición, un 3,72% en la categoría riesgo de desnutrición, un 47,88% se encontró en la categoría normal, un 26,15% en categoría sobrepeso, un 17,19% en categoría obesidad y un 3,44% en categoría de obesidad severa.

Para la variable perímetro de cintura, se encontró que de la totalidad de los casos el 65,50% de estos se encontraban en la categoría normal, seguido por la categoría riesgo de obesidad abdominal con un 19,28% de los sujetos y finalmente la categoría obesidad abdominal con un 15,22%.

La variable de  $VO_{2\text{máx}}$  se encontró que el 7,8% de los sujetos se encontró en la categoría excelente, 11,79% se encontró en la categoría muy buena, 9,7% se encontró en la categoría buena, 10,62% se encontró en la categoría regular, 14,3% se encontró en la categoría menor a regular, 16,57% se encontró en la categoría malo quedando un 29,22% de los sujetos del estudio en la categoría muy malo.

La variable de fuerza muscular presentó en la categoría excelente al 17,93% de los sujetos en estudio, 11,23% se encontró en la categoría muy buena, 9,45% se encontró en la categoría buena, 11,23% se encontró en la categoría regular, 10,62% se encontró en la categoría menor a regular, 12,15% se encontró en la categoría malo quedando un 27,38% de los sujetos del estudio en la categoría muy malo.

**Tabla 2.** Distribución de sujetos de estudio en cada prueba por categorías.

| <b>Categoría</b>                                   | <b>Frecuencia absoluta<br/>(n=1629)</b> | <b>Frecuencia relativa<br/>(%)</b> |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Índice de Masa Corporal (IMC)</i>               |                                         |                                    |
| Desnutrición                                       | 28                                      | 1,72                               |
| Riesgo de desnutrición                             | 59                                      | 3,62                               |
| Normal                                             | 780                                     | 47,88                              |
| Sobrepeso                                          | 426                                     | 26,15                              |
| Obesidad                                           | 280                                     | 17,19                              |
| Obesidad Severa                                    | 56                                      | 3,44                               |
| <i>Perímetro de Cintura</i>                        |                                         |                                    |
| Normal                                             | 1067                                    | 65,50                              |
| Riesgo de Obesidad Abdominal                       | 314                                     | 19,28                              |
| Obesidad Abdominal                                 | 248                                     | 15,22                              |
| <i>Consumo máximo de Oxígeno VO<sub>2</sub>máx</i> |                                         |                                    |
| Muy malo                                           | 476                                     | 29,22                              |
| Malo                                               | 270                                     | 16,57                              |
| Regular                                            | 233                                     | 14,30                              |
| Menor a regular                                    | 173                                     | 10,62                              |
| Bueno                                              | 158                                     | 9,70                               |
| Muy Bueno                                          | 192                                     | 11,79                              |
| Excelente                                          | 127                                     | 7,80                               |
| <i>Fuerza muscular</i>                             |                                         |                                    |
| Muy malo                                           | 446                                     | 27,38                              |
| Malo                                               | 198                                     | 12,15                              |
| Regular                                            | 173                                     | 10,62                              |
| Menor a regular                                    | 183                                     | 11,23                              |
| Bueno                                              | 154                                     | 9,45                               |
| Muy Bueno                                          | 183                                     | 11,23                              |
| Excelente                                          | 292                                     | 17,93                              |

La Tabla 3 muestra los resultados de la relación del IMC y el rendimiento de las diferentes asignaturas y promedio general obtenidos por los sujetos en estudio. En ella se puede evidenciar que para las variables analizadas solo existe relación para el IMC y la asignatura de Educación Física y Salud con una relación negativa y estadísticamente significativa al nivel de 0,01.

**Tabla 3.** Resultados correlación entre IMC y promedios de asignaturas.

|                            | <b>I.M.C</b> | <b>Lenguaje</b> | <b>Educación<br/>Física y<br/>Salud</b> | <b>Ciencias</b> | <b>Historia</b> | <b>Matemáticas</b> | <b>Promedio<br/>General</b> |
|----------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|
| Coeficiente de correlación | 1,000        | -0,029          | -0,182**                                | 0,002           | 0,007           | 0,009              | -0,27                       |
| Sig. (Bilateral)           |              | 0,237           | 0,000                                   | 0,952           | 0,789           | 0,721              | 0,281                       |

\*\* : La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La Tabla 4 muestra los resultados de la relación del perímetro de cintura y el rendimiento de las diferentes asignaturas y promedio general. Los resultados mostraron que existe una relación negativa y estadísticamente significativa al nivel de 0,01 para el perímetro de cintura y las asignaturas lenguaje y de educación física y salud. Así también, muestra una relación negativa y estadísticamente significativa a nivel de 0,05 para las variables perímetro de cintura y promedio general.

**Tabla 4.** Resultados correlación entre perímetro de cintura y promedios asignaturas.

|                             | Perímetro de cintura | Lenguaje | Educación Física y Salud | Ciencias | Historia | Matemáticas | Promedio General |
|-----------------------------|----------------------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------|------------------|
| Coefficiente de correlación | 1,000                | -0,085** | -0,206**                 | 0,01     | -0,019   | -0,013      | -0,56*           |
| Sig. (Bilateral)            |                      | 0,001    | 0,000                    | 0,672    | 0,443    | 0,613       | 0,24             |

\*\* : La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* : La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

La Tabla 5 muestra los resultados de la relación de la variable  $VO_{2\text{máx}}$  y el rendimiento de las diferentes asignaturas y promedio general obtenidos por los sujetos en estudio. En ella se puede evidenciar que para las variables analizadas existe relación positiva y estadísticamente significativa al nivel de 0, 01 para el  $VO_{2\text{máx}}$  y las asignaturas de lenguaje, educación física y salud, matemáticas y promedio general.

**Tabla 5.** Resultados correlación entre consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{máx}}$ ) y promedios asignaturas.

|                             | $VO_{2\text{máx}}$ | Lenguaje | Educación Física y Salud | Ciencias | Historia | Matemáticas | Promedio General |
|-----------------------------|--------------------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------|------------------|
| Coefficiente de correlación | 1,000              | 0,088**  | 0,309**                  | 0,034    | 0,022    | 0,066**     | 0,107**          |
| Sig. (Bilateral)            |                    | 0        | 0,000                    | 0,165    | 0,378    | 0,008       | 0                |

\*\* : La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La Tabla 6 muestra los resultados de la relación de la variable fuerza y el rendimiento de las diferentes asignaturas y promedio general. En ella se puede evidenciar que para las variables analizadas existe relación positiva y estadísticamente significativa al nivel de 0,01 relación para la fuerza y la asignatura de Educación Física y Salud.

**Tabla 6.** Resultados correlación entre fuerza muscular y promedios asignaturas.

|                             | Fuerza Muscular | Lenguaje | Educación Física y Salud | Ciencias | Historia | Matemáticas | Promedio General |
|-----------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------|------------------|
| Coefficiente de correlación | 1,000           | 0,02     | 0,144**                  | 0,004    | -0,006   | 0,035       | 0,035            |
| Sig. (Bilateral)            |                 | 0,423    | 0,000                    | 0,864    | 0,823    | 0,160       | 0,16             |

\*\* : La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## Discusión

En el presente estudio se encontró que existía una correlación negativa entre el IMC y la asignatura de Educación Física y Salud, no así en las demás variables. Lo anterior no coincide con lo señalado por Van Dusen, Kelder, Kohl, Ranjit, y Perry (2011)<sup>13</sup> que encontró que un IMC bajo se asoció con un rendimiento académico más bajo, quienes presentaron un IMC moderado tuvieron un rendimiento académico mayor, esto no se mantuvo en quienes presentaron un IMC alto, lo que sugiere que no existe una asociación lineal entre las variables rendimiento académico e IMC. Por su parte, Torrijos-Niño et al.

(2014)<sup>14</sup> señalan que los niños obesos obtienen puntajes de rendimiento académico más bajos que los clasificados como con sobrepeso o peso normal, sin embargo, en las niñas no se encuentran diferencias por categorías de IMC.

En el presente estudio el perímetro de cintura evaluado en los estudiantes de los colegios de la corporación Gabriel González Videla de La Serena presentó una correlación negativa estadísticamente significativa con las asignaturas de Lenguaje y Educación Física y Salud y Matemáticas. Esto también se puede evidenciar en otro estudio el cual se señala que, en relación con la variable perímetro de cintura, existe una mayor asociación entre el índice cintura-estatura que el IMC para predecir el rendimiento académico, y sus resultados fueron más contundentes en el análisis realizado<sup>15</sup>.

Los resultados obtenidos también indican que existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la fuerza muscular y la asignatura Educación Física y Salud, no existiendo esta correlación con el resto de las asignaturas y promedio general. Dichos resultados no permiten determinar la relación entre rendimiento académico y resultados de fuerza, coincidiendo con lo que se establece en una revisión sistemática de la literatura, donde se determinó que la relación entre fuerza muscular y rendimiento académico es incierta<sup>16</sup>.

Los resultados obtenidos para el  $VO_{2\text{máx}}$  y rendimiento académico muestran una relación positiva y estadísticamente significativa con las asignaturas de Lenguaje, Educación Física y Salud, Matemática y con el promedio general de los estudiantes, no así con Ciencias e Historia. Estos resultados obtenidos van en la misma línea de aquellos encontrados en la literatura, en los que se muestra un consenso en la relación positiva de ambas variables mencionadas<sup>13</sup>.

Existe evidencia estableciendo una posible respuesta de cómo puede mediar la fuerza, específicamente la de tren inferior, tal cual como fue evaluado en esta investigación, para favorecer al rendimiento académico, sin embargo, se asocia además a la capacidad cardiorrespiratoria del individuo, donde indican que las mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria, así como en la fuerza del tren inferior, mejora los niveles de concentración de la leptina generando beneficios potenciales en el rendimiento académico<sup>17</sup>.

### *Fortalezas y Limitaciones*

Dentro de las fortalezas de la investigación, está la identificación de este estudio como el primero que relaciona componentes de la condición física con el rendimiento académico de estudiantes en la comuna de La Serena. Además, el tamaño de la muestra permite generalizar los datos en la población que no se pudo incluir en la investigación. Por otro lado, la aplicación de las pruebas físicas está en línea con las bases curriculares del Ministerio de Educación, por lo que en todo contexto educativo se podría evidenciar los cambios que puedan generarse en los componentes de la condición física de acuerdo con las estrategias que cada centro pueda generar para buscar mejorar el rendimiento académico. Finalmente, la investigación incluye en sus análisis distintas asignaturas dentro del currículo nacional, lo que amplía la mirada del rendimiento académico sin quedarse solamente con asignaturas como matemática y lenguaje. Sin embargo, la principal limitación de esta investigación está en su diseño, ya que, al ser de carácter transversal, hace imposible inferir la causalidad entre las variables estudiadas.

### **Conclusiones**

En conclusión, los estudiantes con mejores resultados de la condición física presentaron mayor rendimiento académico. También, los componentes de la condición física evaluados mostraron distintos niveles de relación con las asignaturas y el promedio general. Dicho esto, se debiese considerar la intervención en aquellos estudiantes de colegios municipales que presenten niveles de condición física bajos, particularmente en el componente  $VO_{2\text{máx}}$ . Futuras investigaciones debiesen ser desarrolladas para

corroborar nuestros resultados, así como desarrollar investigaciones de carácter longitudinal para estudiar la causalidad de las relaciones mostradas.

## Referencias

1. JUNAEB. (2020). Mapa Nutricional 2020. In Encuesta de Vulnerabilidad JUNAEB. <https://www.junaeb.cl/mapa-nutricional>
2. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1–11. DOI:10.1038/sj.ijo.0803774
3. Caspersen, C., Powell, K., & Christenson, G. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/>
4. Landry, B. W., & Driscoll, S. W. (2012). Physical activity in children and adolescents. *Journal of Injury, Function and Rehabilitation*, 4(11), 826–832. DOI: 10.1016/j.pmrj.2012.09.585
5. Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2017). Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*, 32(5), 541–556. DOI:10.1097/HCO.0000000000000437
6. Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197–1222. DOI:10.1249/MSS.0000000000000901
7. Gun-Soo, H. (2018). The Relationship between Physical Fitness and Academic Achievement in Physical Education, Sport, and Health. *The Journal of Physical Therapy Science*, 30, 605–608. DOI:10.5220/0007056301240128
8. Godoy Cumillaf, A., Valdés Badilla, P., Fariña Herrera, C., Cárcamo Mora, F., Medina Herrera, B., Meneses Sandoval, E., et al. (2015). Association between fitness, nutritional status and academic performance in physical education students. *Nutricion Hospitalaria*, 32(4), 1722–1728. DOI:10.3305/nh.2015.32.4.9592
9. Rodríguez, L., Herrera, Y., Leyton, C., & Pinheiro, A. (2018). Patrones de Crecimiento para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes, desde el nacimiento hasta los 19 años de edad. In Ministerio de Salud Pública de Chile. <https://www.bibliotecaminsal.cl/patrones-de-crecimiento-para-la-evaluacion-nutricional-de-ninos-ninas-y-adolescentes-desde-el-nacimiento-hasta-los-19-anos-de-edad/>
10. Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. A. M., Enez-Pavón, D. J., Chillón, P., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Gutiérrez, Á., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518–524. DOI:10.1136/bjsm.2010.075341
11. Ruiz, J. R., Silva, G., Oliveira, N., Ribeiro, J. C., Oliveira, J. F., & Mota, J. (2009). Criterion-related validity of the 20-m shuttle run test in youths aged 13-19 years. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 899–906. DOI:10.1080/02640410902902835
12. Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Artero, E. G., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2010). Assessing Muscular Strength In Youth: Usefulness Of Standing Long Jump as a General Index Of Muscular Fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1810–1817. DOI:10.1519/JSC.0b013e3181ddb03d

13. Van Dusen, D. P., Kelder, S. H., Kohl, H. W., Ranjit, N., & Perry, C. L. (2011). Associations of Physical Fitness and Academic Performance Among Schoolchildren. *Journal of School Health*, 81(12), 733–740. DOI:10.1111/j.1746-1561.2011.00652.
14. Torrijos-Niño, C., Martínez-Vizcaíno, V., Pardo-Guijarro, M. J., García-Prieto, J. C., Arias-Palencia, N. M., & Sánchez-López, M. (2014). Physical fitness, obesity, and academic achievement in schoolchildren. *Journal of Pediatrics*, 165(1), 104–109. DOI:10.1016/j.jpeds.2014.02.041
15. Olivares, P. R., & García-Rubio, J. (2016). Associations between different components of fitness and fatness with academic performance in Chilean youths. *PeerJ*, 17. DOI:10.7717/peerj.2560
16. Santana, C. C. A., Azevedo, L. B., Cattuzzo, M. T., Hill, J. O., Andrade, L. P., & Prado, W. L. (2017). Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(6), 579–603. DOI:10.1111/sms.12773
17. Adelantado-Renau, M., Jiménez-Pavón, D., Beltran-Valls, M. R., Ponce-González, J. G., Chiva-Bartoll, Ó., & Moliner-Urdiales, D. (2018). Fitness and academic performance in adolescents. The mediating role of leptin: DADOS study. *European journal of pediatrics*, 177(10), 1555–1563. DOI:10.1007/s00431-018-3213-z

### Afiliaciones

<sup>1</sup> Universidad Central, Región de Coquimbo, Chile.

<sup>2</sup> Universidad Santo Tomás, La Serena, Chile.

### Declaración de Autoría

V-A, L se encargó de todo el proceso de estudio. Además, de procesar los datos. B-O, S participo en la evaluación y aplicación de las diferentes pruebas realizadas. V-S, A y G-V, L aportaron en procesar la información y en la construcción del manuscrito.

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen intereses financieros en competencia ni relaciones personales conocidas que pudieran haber influido en el manuscrito que se presenta en este artículo.



Derechos de autor © Los Autor(es). Este trabajo se publica bajo la Licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>