



## Trabajo Original

Valoración nutricional

### Valoración del estado nutricional y la condición física de estudiantes de educación básica de Chile

*Assessment of the nutritional status and physical condition of basic education students in Chile*

Claudio Hernández-Mosqueira<sup>1</sup>, Humberto Castillo Quezada<sup>2</sup>, Sebastián Peña-Troncoso<sup>3</sup>, Sandro Fernandes da Silva<sup>4</sup>, Mauricio Cresp-Barría<sup>5</sup>, Jaime Cárcamo-Oyarzun<sup>6</sup>, Cristian Martínez-Salazar<sup>6</sup>, Alexis Caniuqueo-Vargas<sup>7</sup> y José Fernandes Filho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Departamento Ciencias de la Actividad Física. Universidad de Los Lagos. Campus Puerto Montt, Chile. Grupo de Investigación AFYSE. Pedagogía en Educación Física. Universidad Adventista. Chillán, Chile. <sup>2</sup>Facultad de Educación y Ciencias Sociales, Carrera de Educación Física. Universidad Andres Bello. Concepción, Chile. <sup>3</sup>Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Doctorado en Educación. Universidad SEK. Providencia, Santiago, Chile. <sup>4</sup>Laboratorio de Estudios del Movimiento Humano (LEMOH). Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, Brasil. <sup>5</sup>Facultad de Educación. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. <sup>6</sup>Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. <sup>7</sup>Pedagogía en Educación Física. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. <sup>8</sup>Escuela Educación Física. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, Brasil

### Resumen

**Introducción:** actualmente, el ejercicio físico practicado de manera regular es la mejor herramienta disponible para fomentar el bienestar de las personas y una mejor salud.

**Objetivo:** el objetivo del estudio fue determinar el nivel de condición física y el estado nutricional, así como la relación entre estos, en estudiantes de enseñanza básica de la ciudad de Chillán.

**Métodos:** el estudio es de tipo descriptivo, de corte transversal y relacional. Participaron 2500 estudiantes. Para evaluar la condición física se utilizaron los siguientes test: Wells y Dillons (flexibilidad), Sargent Test (potencia miembros inferiores), Test de 1 Milla de la AAPHARD (capacidad aeróbica) y Abdominales en 30 segundos (capacidad muscular localizada).

**Resultados:** al comparar por sexos, los hombres presentaron diferencias estadísticas significativas en las variables físicas de capacidad aeróbica ( $p = 0,00$ ), abdominales ( $p = 0,00$ ) y salto ( $p = 0,00$ ); solo en el caso de la flexibilidad las mujeres presentaron mejores resultados ( $p = 0,01$ ). Al relacionar el IMC con la capacidad física se observa una relación negativa en ambos sexos, es decir: a mayor IMC, menor es la cantidad de abdominales realizados ( $r = -0,032$ ;  $r = -0,084$ , mujeres y hombres, respectivamente) y la capacidad aeróbica ( $r = -0,063$  y  $r = -0,023$ , mujeres y hombres, respectivamente). En flexibilidad y salto se observa una correlación positiva, aunque esta es insignificante.

**Conclusión:** los hombres y las mujeres con normopeso presentan una mejor condición física en comparación con quienes presentan sobrepeso u obesidad. En cuanto al sexo, los hombres presentan una mejor condición física salvo en la prueba de flexibilidad, donde las mujeres presentan los mejores resultados. Además, se observa una relación negativa en ambos sexos entre la condición física y la composición corporal, donde un IMC elevado se traduce en un bajo nivel de rendimiento físico.

#### Palabras clave:

Condición física.  
Estado nutricional.  
Estudiantes.

Recibido: 26/03/2020 • Aceptado: 22/07/2020

*Agradecimientos:* damos las gracias a las autoridades de los colegios participantes, quienes dieron las facilidades necesarias para poder realizar la investigación, y a la dirección de Investigación de la Universidad de los Lagos, por hacer posible la finalización de este trabajo.

*Conflicto de intereses:* los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

Hernández-Mosqueira C, Castillo Quezada H, Peña-Troncoso S, Silva SF, Cresp-Barría M, Cárcamo-Oyarzun J, Martínez-Salazar C, Caniuqueo-Vargas A, Fernandes Filho J. Valoración del estado nutricional y la condición física de estudiantes de educación básica de Chile. *Nutr Hosp* 2020;37(6):1166-1172

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03092>

#### Correspondencia:

Claudio Hernández-Mosqueira. Departamento Ciencias de la Actividad Física. Universidad de Los Lagos. Km. 6. Camino Chiquihue, Puerto Montt. Chile  
e-mail: [claudio.hernandez@ulagos.cl](mailto:claudio.hernandez@ulagos.cl)

## Abstract

**Introduction:** currently, regular physical exercise is the best tool available to promote people's well-being and improve their health.

**Objective:** the objective of the study was to determine the level of physical condition and nutritional status, as well as the relationship between them, in elementary school students in the city of Chillán.

**Methods:** the study is of the descriptive, cross-sectional, relational type. A total of 2500 students participated. To evaluate physical condition, the following tests were used: Wells and Dillons (flexibility), Sargent Test (lower limb power), AAPHARD's 1-Mile Test (cardiorespiratory resistance), and Sit-ups in 30 seconds (localized muscular resistance).

**Results:** when comparing by sex, men presented significant statistical differences in the physical variables of aerobic capacity ( $p = 0.00$ ), sit-ups ( $p = 0.00$ ) and jumping ( $p = 0.00$ ); only in the case of flexibility did women present better results ( $p = 0.01$ ). When relating BMI to physical capacity a negative relationship is observed in both sexes—that is, the higher the BMI, the lower the amount of sit-ups ( $r = -0.032$ ;  $r = -0.084$ , women and men, respectively) and aerobic capacity ( $r = -0.063$  and  $r = -0.023$ , women and men, respectively). In flexibility and jump a positive though negligible correlation was observed.

**Conclusion:** normal-weight men and women have a better physical condition as compared to those with overweight or obesity. As for sex, men have a better physical condition except for the flexibility test, where women obtain the best results. In addition, a negative relationship is observed in both sexes between physical condition and body composition, where a high BMI results in a low level of physical performance.

### Keywords:

Physical condition.

Nutritional status.

Students.

## INTRODUCCIÓN

En el último decenio, el exceso de peso por malnutrición ha aumentado considerablemente a nivel mundial, afectando a la población de los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo y abarcando desde niños a adultos, ambos sexos y las diversas condiciones sociodemográficas y económicas (1). Hay estudios en Chile, como el de Atalah (2), que grafican la magnitud de este problema que afecta a la salud pública, ya que reportaron que la obesidad es la segunda causa de muerte o discapacidad a nivel nacional en adultos, y que actualmente estaría afectando a más de 4 millones de personas en Chile. El alcance de este problema se ve agravado ya que actualmente está afectando sobre todo a edades tempranas (3). Datos de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (4) ya daban cuenta de que Chile se había posicionado con las cifras más altas de obesidad infantil a nivel mundial. Es así que existe un 24,4 % de obesidad en los alumnos de primero básico. Este problema de la obesidad es tan grave que puede llegar a reducir la esperanza de vida hasta en diez años (5). Estudios como el de Cordero y Cesani (6) han encontrado que la obesidad se asocia a una menor calidad de vida percibida. Otros estudios reportan una asociación con el índice de masa corporal (IMC,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), con resultados más bajos en las pruebas de rendimiento físico y de calidad de vida relacionada con la salud (7-9). Recientes investigaciones sugieren que la actividad física puede ser una solución a esta problemática, como ocurre en la de Casch y cols. (10), quienes plantean que la pérdida de peso está estrechamente vinculada a la mejora de la calidad de vida relacionada con la salud. En esta línea, Vásquez y cols. (11) aportan que el ejercicio físico practicado de manera regular hoy representa la mejor herramienta disponible para fomentar la salud y el bienestar de las personas, debiendo este ejercicio físico acompañarse de un programa nutricional, ya que esto garantiza la eficacia de las intervenciones para el control y la mejora de la salud de las personas (12). En este sentido, para lograr el éxito en este tipo de intervenciones, es fundamental la evaluación y monitoreo constante de las pruebas que permitan evaluar la condición física orientada a la salud de los involucrados (13). Un buen nivel de condición física no solo reporta beneficios a

la salud sino que también repercute en otras áreas del desarrollo integral del individuo, como el rendimiento académico (14), los procesos de atención (15) y la reducción del estrés (16), entre otros. Conscientes de la importancia de una buena condición física, en Chile, a partir del año 2010, comienza la aplicación de una batería nacional denominada Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Educación Física hasta el año 2014, donde cambia de nombre a Estudio Nacional de Educación Física, cuyo término fue el año 2015. Esta batería contempla la realización de 6 test físicos y 2 mediciones antropométricas, que fueron validados por especialistas del Instituto Nacional de Deportes evaluando las siguientes dimensiones: capacidad aeróbica y rendimiento cardiovascular, rendimiento muscular, flexibilidad, potencia aeróbica máxima y medidas antropométricas (Agencia de la Educación de Chile) (17). Los resultados de la aplicación de esta batería a nivel nacional reportan bajos niveles de condición física en los estudiantes evaluados: un 91 % necesitan mejorar la fuerza de los brazos, el 72 % necesitan mejorar su capacidad aeróbica y el 25 % presentan riesgo cardiovascular y metabólico. Un 45 % de los estudiantes evaluados presentan sobrepeso y obesidad a la edad de 13 a 14 años (18). Estos resultados pueden atribuirse a la conducta sedentaria de estos estudiantes, tal como lo plantean los resultados de la última encuesta nacional de hábitos de actividad física y deportes en la población de entre 5 y 17 años (19), que reporta que un 48,4 % de la muestra es inactiva, porcentaje que, a medida que aumenta la edad (entre 13 y 17), alcanza el 60 %, siendo las mujeres más inactivas que los hombres (52,7 % y 44,3 %, respectivamente). Ante este panorama, el objetivo del estudio fue determinar el nivel de condición física y el estado nutricional, así como la relación entre estos, en estudiantes de enseñanza básica de la ciudad de Chillán.

## MÉTODOS

El estudio es de tipo descriptivo de cohortes, transversal y relacional. Se utilizó un muestreo no probabilístico donde los participantes se eligieron de manera no aleatoria y por conveniencia, evaluándose a 2500 estudiantes (1250 hombres y 1250 mujeres)

de edades comprendidas entre los 10 a 14 años, pertenecientes a 10 colegios de dependencia particular subvencionada de la ciudad de Chillán, Chile. Antes de las evaluaciones se realizaron reuniones con los directivos de los colegios participantes, donde se les explicó la naturaleza de la investigación y se obtuvieron los permisos respectivos. Los apoderados debieron firmar un consentimiento informado para que sus hijos participaran en el estudio y los estudiantes firmaron un asentimiento informado, instrumentos que fueron aprobados junto con el estudio por las Normas del Comité de Ética y Bioética de la Universidad Adventista de Chile. De esta manera, todos los estudiantes participaron de forma voluntaria y respetando el acuerdo sobre ética de investigación de Helsinki que se refiere a la investigación con seres humanos (20).

## DISEÑO DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La investigación se llevó a cabo durante el año 2017. Durante el año, se visitaron 10 colegios de la ciudad a razón de uno por día laboral. Las evaluaciones se realizaron entre las 8:30 y las 13:00 horas de la mañana por el mismo equipo de investigadores, que estaba compuesto por un investigador principal y 5 ayudantes que eran estudiantes de último año de la carrera de educación física y que se encontraban cursando su práctica profesional; estos fueron previamente capacitados para realizar este tipo de evaluaciones, debiendo efectuar una prueba piloto para garantizar su habilidad y conocimiento en la aplicación de esta batería. Antes de la aplicación de la batería se debía realizar un calentamiento de 5 minutos, para luego realizar las evaluaciones según el orden siguiente: peso y talla, flexibilidad, salto vertical, abdominales y capacidad aeróbica.

## MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Todas las medidas antropométricas se tomaron siguiendo el protocolo establecido por el MINSAL para niños de 6 a 18 años. Como criterios para definir el bajo peso, el normopeso, el sobrepeso y la obesidad se utilizó la norma para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 años a 19 años de edad del Ministerio de Salud de Chile del año 2016 (21). Para medir el peso y la talla se utilizó un estadiómetro marca Seca®, graduado en milímetros y gramos. Para el cálculo del porcentaje de masa adiposa se utilizó la ecuación de Deurenberg, Weststrate & Seidell (1991), utilizando la siguiente fórmula:  $MA\% = 1,51 \times IMC - 0,70 \times edad - 3,6 \times sexo + 1,4$  (hombres = 1, mujeres = 0).

## CONDICIÓN FÍSICA

La condición física se determinó mediante los siguientes test de campo:

- Flexibilidad: test de Wells y Dillons. Este test mide la flexibilidad de la espalda baja y de los músculos que se encuentran en la región posterior del muslo. Para este test se utilizó un

banco marca Terrazul®, modelo Wells Physical, de estructura MDF de 18 mm y con las siguientes medidas: alto, 31 cm; longitud medida, 64,5 cm; ancho, 40 cm; espesor, 2 cm; peso, 3 kg.

- Salto vertical: test de Sargent. Este test mide la diferencia entre la altura del evaluado con la mano estirada hacia arriba (pies en el suelo) y la altura que puede alcanzar con dicha mano al saltar. Para este test se utilizó una pared lisa del gimnasio, marcada en centímetros, además de una tiza y una regla.
- Abdominales: test de abdominales en 30 segundos. Este test evalúa la fuerza de la musculatura flexora del tronco. Se deben realizar el mayor número de repeticiones posibles durante 30 segundos. Para este test se utilizaron colchonetas marca Bronson y un cronómetro Casio HS-80 TW-1EF.
- Para valorar la capacidad aeróbica se utilizó el test de 1 milla de la AAHPERD. El protocolo consiste en caminar, trotar o correr de manera que se pueda cubrir la distancia de una milla en el menor tiempo posible. Conforme los participantes cruzan la meta, se les debe gritar el tiempo obtenido. Para unificar el protocolo en cada uno de los colegios evaluados, se determinó realizar esta prueba en el gimnasio de cada colegio, donde se delimitó la distancia a ser recorrida mediante la utilización de conos, y para el control de la prueba se utilizó un cronómetro Casio HS-80 TW-1EF con función árbitro y con una exactitud de una milésima de segundo.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas se describieron mediante estadísticos descriptivos como la media y la desviación estándar. Para verificar la normalidad de los datos de las variables del estudio se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para realizar la comparación por sexos se utilizó la prueba de la T de Student (comparación entre dos grupos), y para realizar la comparación en función del estado nutricional se utilizó el test ANOVA de un solo factor (comparaciones de más de dos grupos). Para correlacionar el IMC con la condición física se aplicó la prueba de Pearson. La magnitud de la correlación se interpretó como:  $r = 0,0$ : no hay correlación;  $0,0-0,10$ : muy débil;  $0,10-0,25$ : débil;  $0,25-0,50$ : media;  $0,50-0,75$ : considerable;  $0,75-0,90$  muy fuerte;  $1,0$ : perfecta. Finalmente, para estimar el tamaño del efecto (TE) se utilizó el estadístico "d" de Cohen; la cuantificación se estima de acuerdo con los siguientes valores: menos de 0,4 representa una pequeña diferencia, mientras que los tamaños de efecto de 0,41-0,7 y los mayores de 0,7 representaron diferencias moderadas y grandes, respectivamente (22). Para todos los análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 23.0 para Windows.

## RESULTADOS

Las características descriptivas de la muestra se presentan en la tabla I, donde los grupos se dividieron de acuerdo con el

sexo para su posterior comparación. Al realizar la comparación de las variables antropométricas en función del sexo, se observan diferencias estadísticamente significativas en el peso ( $p = 0,00$ ), la estatura ( $p = 0,00$ ), el IMC ( $p = 0,03$ ) y el porcentaje graso ( $p = 0,00$ ). El tamaño del efecto para las variables antropométricas fue pequeño para el peso y el IMC ( $TE = 0,10$  y  $0,20$ ), mediano para la estatura ( $0,41$ ) y muy alto para el % de masa grasa ( $TE = 1,08$ ). Al comparar el rendimiento físico en función del sexo, observamos que existe un mayor rendimiento físico de los hombres en las pruebas de capacidad aeróbica, siendo las diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,00$ ) en abdominales y salto. Solo en la prueba de flexibilidad las mujeres presentan mejores resultados, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ). El tamaño del efecto para las variables de rendimiento físico fue alto para la flexibilidad, los abdominales y el salto ( $TE = 0,74$ ,  $0,59$  y  $0,57$ , respectivamente) y muy alto para la capacidad aeróbica ( $TE = 1,70$ ).

Respecto al IMC (Tabla II), se observa una alta prevalencia del sobrepeso y la obesidad en ambos sexos: 29,68 % y 27,76 % en

mujeres, y 29,40 % y 28,80 % en hombres, respectivamente. Además, las mujeres presentan un mayor IMC (22,77) y % graso (12,79) en comparación con los hombres (21,98 y 8,36), respectivamente.

En cuanto al estado nutricional y las variables antropométricas de acuerdo con el sexo (Tabla III), se observa que las mujeres con normopeso presentan un menor peso (46,5 kg) y una mayor estatura (153,5 cm) a diferencia de los hombres, donde los obesos son los que presentan una mayor talla (156,6 cm) y un peso más elevado (64,5 kg), siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$  y  $p < 0,00$ , respectivamente). Al realizar la comparación del estado nutricional y las variables antropométricas, se observan diferencias estadísticamente significativas en todas las variables evaluadas en ambos sexos.

Al comparar el estado nutricional y la condición física en función del sexo (Tabla IV), se observa que los hombres con normopeso presentan un mejor rendimiento en las pruebas de abdominales, salto y capacidad aeróbica, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,00$ ,  $p < 0,02$  y  $p < 0,00$ , respectivamente). Solo en la prueba de flexibilidad, el grupo con bajo

**Tabla I.** Características descriptivas de la muestra y comparación de acuerdo con el sexo de las variables evaluadas

| Características              | Total<br>n = 2500 | Mujeres<br>n = 1250 | Hombres<br>n = 1250 | Valor de p | TE                  |
|------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Edad (años)                  | 12,00 ± 1,41      | 11,95 ± 1,60        | 12,00 ± 1,41        | 0,07       | 0,03 <sup>+</sup>   |
| Peso (kg)                    | 53,61 ± 11,75     | 53,01 ± 10,86       | 54,21 ± 12,55       | 0,00*      | 0,10 <sup>+</sup>   |
| Estatura (cm)                | 154,30 ± 0,10     | 152,29 ± 0,08       | 156,31 ± 0,11       | 0,00*      | 0,41 <sup>++</sup>  |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )     | 22,38 ± 3,86      | 22,77 ± 4,05        | 21,98 ± 3,62        | 0,03*      | 0,20 <sup>+</sup>   |
| (%) Grasa                    | 10,58 ± 4,64      | 12,79 ± 4,36        | 8,36 ± 3,78         | 0,00*      | 1,08 <sup>+++</sup> |
| Flexibilidad (cm)            | 23,18 ± 7,75      | 25,87 ± 7,00        | 20,49 ± 7,53        | 0,01*      | 0,74 <sup>++</sup>  |
| Cap. aeróbica (seg. y sent.) | 10,81 ± 2,00      | 12,12 ± 1,70        | 9,49 ± 1,28         | 0,00*      | 1,70 <sup>+++</sup> |
| Abdominales (rep.)           | 18,76 ± 7,34      | 16,66 ± 5,84        | 20,86 ± 8,06        | 0,00*      | 0,59 <sup>++</sup>  |
| Salto (cm)                   | 25,79 ± 6,20      | 24,09 ± 5,93        | 27,49 ± 6,00        | 0,00*      | 0,57 <sup>++</sup>  |

\*Diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$ . TE: tamaño del efecto. <sup>+</sup>Tamaño del efecto pequeño, <sup>++</sup>Tamaño del efecto mediano, <sup>+++</sup>Tamaño del efecto muy alto.

**Tabla II.** Clasificación de la población escolar en función del IMC

|           | Total<br>(n = 2500) |      | Mujeres<br>(n = 1250) |      | Hombres<br>(n = 1250) |      |
|-----------|---------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|
|           | Frecuencia          | %    | Frecuencia            | %    | Frecuencia            | %    |
| Bajo peso | 17                  | 7,0  | 9                     | 0,7  | 8                     | 0,7  |
| Normopeso | 1037                | 41,5 | 523                   | 41,8 | 514                   | 41,1 |
| Sobrepeso | 742                 | 29,7 | 371                   | 29,6 | 367                   | 29,4 |
| Obesidad  | 704                 | 28,2 | 347                   | 27,7 | 360                   | 28,8 |

peso presenta un mayor resultado, pero estas diferencias no son estadísticamente significativas. En cuanto a las mujeres, de igual manera que los hombres, la categoría con normopeso presenta un mayor rendimiento físico en todas las pruebas, siendo estas diferencias estadísticamente significativas solo en flexibilidad ( $p < 0,00$ ) y abdominales ( $p < 0,01$ ). En las pruebas de salto y capacidad aeróbica, a pesar de que se observan diferencias, estas no son estadísticamente significativas.

## RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES

El estudio de correlación reveló que el IMC de los escolares de ambos sexos se correlacionó negativamente con las variables de abdominales y capacidad aeróbica, y de forma positiva con la de flexibilidad. En el caso de la variable "salto", solo esta se relacionó negativamente en las mujeres, ya que en los hombres se relaciona de forma positiva (Tabla V).

**Tabla III.** Comparación del estado nutricional y las variables antropométricas en función del sexo

| Sexo    | Estado nutricional | Edad (años) | Peso (kg)   | Talla (cm)  | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | % Graso    |
|---------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|------------|
| Mujeres | Bajo peso          | 11,5 ± 1,8  | 29,5 ± 7,8  | 142,6 ± 0,1 | 14,2 ± 1,5               | 4,3 ± 0,9  |
|         | Normopeso          | 12,4 ± 1,5  | 46,5 ± 7,6  | 153,5 ± 0,8 | 19,6 ± 1,9               | 9,0 ± 1,7  |
|         | Sobrepeso          | 11,9 ± 1,4  | 53,0 ± 7,3  | 151,6 ± 0,7 | 22,9 ± 1,6               | 13,1 ± 1,1 |
|         | Obesidad           | 11,6 ± 1,2  | 63,5 ± 9,7  | 151,4 ± 0,6 | 27,6 ± 3,6               | 18,3 ± 3,2 |
| Valor p |                    | 0,00*       | 0,00*       | 0,00*       | 0,00*                    | 0,00*      |
| Hombres | Bajo peso          | 11,8 ± 1,6  | 31,2 ± 3,9  | 142,7 ± 0,6 | 15,3 ± 0,7               | 4,5 ± 1,0  |
|         | Normopeso          | 12,2 ± 1,5  | 46,8 ± 9,2  | 156,0 ± 0,1 | 18,9 ± 1,6               | 5,0 ± 1,6  |
|         | Sobrepeso          | 11,9 ± 1,3  | 55,1 ± 9,1  | 156,7 ± 0,1 | 22,3 ± 1,6               | 8,8 ± 0,9  |
|         | Obesidad           | 11,8 ± 1,4  | 64,5 ± 12,0 | 156,6 ± 0,9 | 26,2 ± 2,7               | 13,0 ± 2,4 |
| Valor p |                    | 0,00*       | 0,00*       | 0,01*       | 0,00*                    | 0,00*      |

IMC: índice de masa corporal. \*Diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$ .

**Tabla IV.** Comparación del estado nutricional y la condición física en función del sexo

| Sexo    | Estado nutricional | Flexibilidad (cm) | Abdominales (rep) | Salto (cm) | Cap. aero. (min, seg) |
|---------|--------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------------------|
| Mujeres | Bajo peso          | 15,8 ± 2,9        | 15,0 ± 2,6        | 21,3 ± 6,7 | 12,5 ± 1,7            |
|         | Normopeso          | 25,8 ± 7,1        | 17,2 ± 5,8        | 24,2 ± 6,3 | 12,2 ± 1,8            |
|         | Sobrepeso          | 25,6 ± 7,1        | 16,7 ± 5,9        | 24,0 ± 5,6 | 12,0 ± 1,7            |
|         | Obesidad           | 26,5 ± 6,7        | 16,0 ± 5,7        | 24,0 ± 5,7 | 12,2 ± 1,6            |
| Valor p |                    | 0,00*             | 0,01*             | 0,54       | 0,14                  |
| Hombres | Bajo peso          | 22,3 ± 4,4        | 19,8 ± 5,0        | 28,4 ± 5,4 | 10,4 ± 1,8            |
|         | Normopeso          | 20,0 ± 8,0        | 22,0 ± 10,6       | 28,0 ± 5,9 | 9,3 ± 1,3             |
|         | Sobrepeso          | 21,4 ± 7,3        | 20,9 ± 5,1        | 27,6 ± 6,3 | 10,0 ± 1,2            |
|         | Obesidad           | 20,6 ± 7,2        | 19,2 ± 5,8        | 26,7 ± 5,9 | 9,7 ± 1,3             |
| Valor p |                    | 0,19              | 0,00*             | 0,02*      | 0,00*                 |

Cap. aero.: capacidad aeróbica. \*Diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$ .

**Tabla V. Correlaciones entre IMC y condición física en función del sexo**

| Muestra total (n = 2500) |                    |            |            |            |                       |  |
|--------------------------|--------------------|------------|------------|------------|-----------------------|--|
|                          |                    | Flex. (cm) | Abd. (rep) | Salto (cm) | Cap. aero. (min, seg) |  |
| IMC                      | r                  | 0,038      | -0,105     | -0,042     | -0,021                |  |
|                          | Sig.               | 0,05       | 0,00*      | 0,03*      | 0,30                  |  |
|                          | Mujeres (n = 1250) |            |            |            |                       |  |
|                          | r                  | 0,059      | -0,084     | -0,007     | -0,020                |  |
|                          | Sig.               | 0,03*      | 0,00*      | 0,81       | 0,48                  |  |
|                          | Hombres (n = 1250) |            |            |            |                       |  |
| r                        | 0,032              | -0,135     | 0,086      | -0,113     |                       |  |
| Sig.                     | 0,25               | 0,00*      | 0,00*      | 0,00*      |                       |  |

IMC: índice de masa corporal; Flex.: flexibilidad; Abd.: abdominales; Cap. aero.: capacidad aeróbica. \*La correlación es significativa en el nivel de  $p = 0,05$ .

## DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue determinar la condición física, el estado nutricional y la relación entre ambos parámetros en los estudiantes de enseñanza básica de la ciudad de Chillán. En cuanto a los resultados globales del estudio, este nos permitió observar una alta prevalencia del sobrepeso y la obesidad entre los estudiantes, superando entre ambas condiciones el 50 % de la muestra. Este porcentaje nos permite inferir un bajo rendimiento en las pruebas físicas, especialmente en la prueba de capacidad aeróbica.

Se observó una prevalencia del sobrepeso muy similar en ambos sexos. En el caso de las damas, un 29,6 %, y en el de los hombres, un 29,4 %. Estos hallazgos no coinciden con los reportes realizados por Ibarra y cols. (8) en un estudio con estudiantes de la ciudad de Chillán (Chile), en donde el sobrepeso era mayor en las mujeres, con un 25 %, que en los hombres, con un 21 %. Igual sucede con el estudio de Castro y cols. (23), realizado en estudiantes de la ciudad de Santiago de Chile, en donde nuevamente las damas demuestran un 26,7 % y los varones un 23,5 % de sobrepeso. Sin embargo, al comparar los resultados del estudio con referencias internacionales, existen ciertas discrepancias, ya que estos resultados son considerablemente más altos que los porcentajes reportados en Argentina (17,9 % con sobrepeso) (24), pero similares a los de Bolivia (29,6 % con sobrepeso) (25).

En cuanto a la obesidad, los resultados demuestran una mayor prevalencia de los hombres, con un 28,8 %, frente a las mujeres, con un 27,7 %. Estos resultados concuerdan con los reportados por Castro y cols. (23) y, sin embargo, difieren de los encontrados por otros estudios a nivel nacional e internacional, donde la prevalencia de la obesidad es mayor en las mujeres, como ocurre en el caso de Brasil (26). Estos resultados son de vital importancia y es preciso tomarlos en consideración, ya que la evidencia muestra que la obesidad repercute en las enfermedades cardiovasculares en la edad adulta (27).

Al relacionar el IMC con el rendimiento físico se observó una relación negativa en ambos sexos, donde un elevado IMC se traduce en un bajo nivel de rendimiento físico en las pruebas de abdominales y capacidad aeróbica. Estos resultados son concordantes con los de estudios previos realizados en Chile (28) y en el extranjero, como es el caso de España (29), Estados Unidos (30) y China (31). En el análisis de la grasa corporal verificamos que el sexo femenino presenta un valor mayor que el masculino; esto puede atribuirse a factores de la maduración, como la presencia de estrógeno en las chicas púberes y pospúberes (32). Sin embargo, los hallazgos relativos a la grasa corporal presentan valores bajos cuando se comparan con los de otros estudios, lo que puede atribuirse probablemente al método utilizado en la medición del IMC (peso y talla), diferente de métodos tales como los pliegues cutáneos o la bioimpedancia utilizados en otros estudios, que presentan valores más altos de grasa corporal para esa franja etaria de manera independiente del sexo (33,34).

Por otra parte, al comparar los resultados entre los varones y las mujeres con normopeso, se aprecia un mejor rendimiento de los hombres en las pruebas de condición física excepto en la prueba de flexibilidad, donde las mujeres presentan mejores resultados, concordando con el SIMCE en educación física realizado a nivel nacional (17). En esta línea, estudios previos confirman nuestros resultados, mostrando que los estudiantes que presentan mejor estado nutricional obtienen mejores rendimientos físicos en los test de tipo aeróbico, tanto a nivel internacional (35) como a nivel nacional (8).

En lo relativo a las variables de condición física orientadas a la salud, observamos bajos niveles de capacidad aeróbica en ambos sexos en nuestra investigación, al comparar estos resultados con el estudio de McSwegin y cols. (36). Sin embargo, las diferencias detectadas en nuestro estudio al comparar la capacidad aeróbica entre ambos sexos concuerdan con los reportados por López (37). Estos resultados pueden atribuirse a diferentes factores, como la edad, según lo planteado por Lundeen (38), quien reporta que a medida que aumenta la edad, se obtienen resultados más bajos en capacidad aeróbica en ambos sexos, o a la presencia de una mayor adiposidad en el sexo femenino (39); todo ello, sumado a que las mujeres son menos activas que el sexo masculino (40), podría representar la presencia de otros factores para explicar las diferencias encontradas. Finalmente, estos resultados ponen de manifiesto la importancia de realizar intervenciones destinadas a mejorar la condición física en este grupo etario, con el propósito de aportar un elemento protector de la salud.

Nuestro estudio contó con una serie de limitaciones que, sugerimos, deben ser tomadas en consideración para futuros estudios: inclusión de otras variables como el nivel de actividad física, el sedentarismo, los factores sociodemográficos, el nivel educativo y el nivel socioeconómico de los padres, y los factores genéticos, socioeconómicos, culturales y comportamentales, además de la estimación de la grasa corporal a través de la utilización de un método doblemente indirecto, como serían los pliegues cutáneos y la bioimpedancia. Por otro lado, el carácter transversal del estudio hace que no se puedan obtener relaciones de causalidad entre la condición física y el IMC, por lo que se sugiere realizar estudios longitudinales y de intervención para responder a este tipo de interrogantes.

## CONCLUSIONES

Los hombres y mujeres con normopeso presentan una mejor condición física en comparación con quienes presentan sobrepeso u obesidad. En cuanto al sexo, los hombres presentan una mejor condición física salvo en la prueba de flexibilidad, donde las mujeres presentan los mejores resultados. Además, se observa una relación negativa en ambos sexos entre la condición física y la composición corporal, donde un IMC elevado se traduce en un bajo nivel de rendimiento físico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cuberos RC, Giráldez VA, Zagalaz JC, Sánchez MLZ, García DC. Estudio relacional de la práctica deportiva en escolares según el género. *SPORT TK* 2016;5(1):85-92. DOI: 10.6018/249161
- Eduardo Atalah S. Epidemiología de la obesidad en Chile. *Rev méd Clín Las Condes* 2012;23(2):117-23. DOI: 10.1016/S0716-8640(12)70287-0
- Delgado-Floody P, Caamaño-Navarrete F, Guzmán IP, Jerez-Mayorga D, Ramírez-Campillo R, Campos-Jara C, et al. Niveles de obesidad, glicemia en ayuno y condición física en escolares chilenos. *Nutr Hosp* 2015;31(6):2445-50.
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas DdPyE. Informe Mapa Nutricional 2018; 2018. Disponible en: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2019/12/Informe-Mapa-Nutricional-2018.pdf>
- Moffatt E, Shack LG, Petz GJ, Sauvé JK, Hayward K, Colman R. The Cost of Obesity and Overweight in 2005: A Case Study of Alberta, Canada. *Can J Public Health* 2011;102(2):144-8. DOI: 10.1007/BF03404164
- Cordero ML, Cesani MF. Sobrepeso, obesidad y salud percibida en contextos de pobreza de Tucumán, Argentina. *Salud Colect* 2018;14(3):563-78. DOI: 10.18294/sc.2018.1309
- Hernández-Mosqueira C, Hernández D, Caniqueo-Vargas A, Castillo-Quezada H, Fernandes Da Silva S, Pavez-Adasme G, et al. Tablas de referencia para aspectos antropométricos y de condición física en estudiantes varones Chilenos de 10 a 14 años. *Nutr Hosp* 2016;33(6):1379-84. DOI: 10.20960/nh.798
- Ibarra-Mora J, Hernández-Mosqueira C, Hermosilla-Palma F, Pavez-Adasme G, Martínez-Salazar C. Estado Nutricional y Desempeño Físico de una muestra de Escolares de 14 y 15 años de la ciudad de Chillán, Chile. *Rev Esp Nutr Hum Diet* 2017;21(3):248-55. DOI: 10.14306/renhyd.21.3.363
- Guedes DP, Astudillo HAV, Morales JMM, del Campo Vecino J, Pirolli PM, Júnior RP. Exceso de peso corporal y calidad de vida relacionada con la salud de adolescentes latino-americanos. *Arch Med Deporte* 2017;34(4):201-6.
- Cash SW, Beresford SAA, Henderson JA, McTiernan A, Xiao L, Wang CY, et al. Dietary and physical activity behaviours related to obesity-specific quality of life and work productivity: baseline results from a worksite trial. *Brit J Nutr* 2012;108(6):1134-42. DOI: 10.1017/S0007114511006258
- Vásquez F, Díaz E, Lera L, Meza J, Salas I, Rojas P, et al. Impacto del ejercicio de fuerza muscular en la prevención secundaria de la obesidad infantil: intervención al interior del sistema escolar. *Nutr Hosp* 2013;28:347-56.
- Albuquerque Filho NJB, Mendes G, Rebouças V, de Mello CC, Salgueiro MK, de Medeiros HJ. Effect of concurrent training on body composition and lipid profile in overweight adolescents. *J Exerc Physiol Online* 2014;17(6):33-44.
- Hernández-Mosqueira C, da Silva SF, Mora JI, Vasquez DH, Caniqueo A, Muñoz EE, et al. Nivel de condición física orientada a la salud en estudiantes varones de 10 a 14 años del colegio Dario Salas, Chillan. *Mot Hum* 2015;16(1):33-40.
- Guillamón AR, Cantó EG, Soto JJP. Condición física y bienestar emocional en escolares de 7 a 12 años. *Acta Colomb Psicol* 2018;21(2):282-91. DOI: 10.14718/ACP.2018.21.2.13
- Cid FM, Ferro EF. Efectos del ejercicio físico sobre la atención: una revisión de los últimos años. *Rev Caf UCM* 2017;18(1):73-83.
- Mejía IAO, Morales SC, Orellana PC, Lorenzo AF. Efecto de las actividades físicas en la disminución del estrés laboral. *RCMGI* 2017;33(3).
- Informe de resultados Estudio Nacional Educación Física 2015. Ministerio del Deporte de Chile. Disponible en: [http://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe\\_Nacional\\_EducacionFisica2015.pdf](http://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_Nacional_EducacionFisica2015.pdf)
- Informe Nacional de Resultados Educativos 2015, Agencia de la Calidad de la Educación, Gobierno de Chile; 2016.
- Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deportes en población entre 5 y 17 años 2019. Ministerio del Deporte de Chile. Disponible en: <http://www.mindep.cl/wp-content/uploads/2019/12/Resumen-Encuesta-de-H%-C3%A1bitos-2019-V2.pdf>
- Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioeth* 2000;6(2):321-34.
- Barja S, Burrows R, Atalah E. Norma para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 años a 19 años de edad. Subsecretaría de salud pública, división de políticas públicas saludables y promoción Departamento de Nutrición y Alimentos División de políticas públicas saludables y promoción, Departamento de Nutrición y Alimentos MINSAL; 2016.
- Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. *Research methods in physical activity: Human kinetics*; 2015.
- Castro M, Muros J, Cofré C, Zurita F, Chacón R, Espejo T. Índices de sobrepeso y obesidad en escolares de Santiago (Chile). *J Sport Health Sci* 2018;10(2):251-6.
- Szer G, Kovalskys I, De Gregorio MJ. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Arch argent pediatr* 2010;492-8.
- Masuet-Aumatell C, Ramon-Torrell JM, Banqué-Navarro M, Dávalos-Gamboa MdR, Montañó-Rodríguez SL. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from Cochabamba (Bolivia); a cross-sectional study. *Nutr Hosp* 2013;28(6):1884-91.
- Da Silva Filho JN, Ybargollin MA. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes de una ciudad de la región sureste del Brasil. *Rev Cubana Med Milit* 2019;48(4):752-63.
- Campos Jara C, Delgado Floody P, Caamaño Navarrete F, Guzmán Guzmán I, Cresp Barría M, Jerez Mayorga D, et al. Alteraciones en el rendimiento físico de escolares: los Test Cafrá y Navette y su asociación con la obesidad y riesgo cardiometabólico. *Nutr Hosp* 2016;33:808-13. DOI: 10.20960/nh.374
- Martínez-Rodríguez A, Aix-Sánchez J, Martínez-Sanz JM, Leyva-Vela B. Evaluación de la condición física, práctica deportiva y estado nutricional de niños y niñas de 6 a 12 años: estudio piloto. *Rev Esp Nutr Hum Diet* 2017;21:3-10. DOI: 10.14306/renhyd.21.1.238
- Joshi P, Bryan C, Howat H. Relationship of Body Mass Index and Fitness Levels Among Schoolchildren. *J Strength Cond Res* 2012;26(4):1006-14. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31822dd3ac
- He Q-q, Wong T-w, Du L, Jiang Z-q, Yu T-sl, Qiu H, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children. *Prev Med* 2011;52(2):109-13. DOI: 10.1016/j.ypmed.2010.11.005
- Minatto G, Ribeiro RR, Achour Junior A, Santos KD. Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influências na flexibilidade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12(3):151-8.
- Botelho-Santos GA, Couto NF, Aparecida-de Almeida S, Duarte-Rocha-da Silva CC, Fernandes-Filho J, Fernandes-da Silva S. Comparação e Concordância da gordura corporal em crianças através de três métodos duplamente indiretos. *Rev Fac Med* 2017;65(4):609-14. DOI: 10.15446/revfacmed.v65n4.60315
- Vilela G, da Silva SF. Efeitos do treinamento pliométrico na força explosiva e potência de meninas púberes praticantes de voleibol. *Rev Bras Ciênc Mov* 2017;25(1):109-17.
- Gualterios JA, Torres JA, Umbarila-Espinosa LM, Rodríguez-Valero FJ, Ramírez-Vélez R. Una menor condición física aeróbica se asocia con alteraciones del estado de salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Endocrinol Nutr* 2015;62(9):437-46. DOI: 10.1016/j.endonu.2015.05.011
- Druce AJ, Werk LN. Relationship Between Abdominal Adiposity and Exercise Tolerance in Children With Obesity. *Pediatr Phys Ther* 2016;28(4):386-91. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000284
- McSwegin P, Pemberton C, Petray C, Going S. *Physical best: The AAHPERD guide to physical fitness education and assessment*. Reston: Am J Health Educ 1989.
- López AT. Diferencias en los niveles de actividad física, grado de adherencia a la dieta mediterránea y autoconcepto físico en adolescentes en función del sexo. *Retos* 2019;36(36):185-92. DOI: 10.47197/retos.v36i36.67130
- Lundeen E, Norris S, Adair L, Richter L, Stein A. Sex differences in obesity incidence: 20-year prospective cohort in South Africa. *Pediatr Obes* 2016;11(1):75-80. DOI: 10.1111/jipo.12039
- Palomino-Devia C, González-Jurado JA, Ramos-Parraci CA. Composición corporal y condición física de escolares colombianos de educación secundaria y media de Ibagué. *Biomédica* 2017;37(3):408-15. DOI: 10.7705/biomedica.v37i3.3455
- Grao-Cruces A, Nuviala A, Fernández-Martínez A. Valoración del programa Escuelas Deportivas: Composición corporal, actividad física y capacidad aeróbica en adolescentes. *RETOS* 2015(27):105-8. DOI: 10.47197/retos.v0i27.34357