



## Asociación entre índice de masa corporal, índice de masa triponderal y porcentaje de grasa corporal en niños y adolescentes

*Association between body mass index, triponderal mass index, and body fat percentage in children and adolescents*

### Autores

Rodrigo Yáñez-Sepúlveda<sup>1</sup>  
Exal García-Carrillo<sup>2,3</sup>  
Josivaldo de Souza Lima<sup>1</sup>  
Jacqueline Páez-Herrera<sup>4</sup>  
Juan Hurtado-Almonacid<sup>4</sup>  
Guillermo Cortés-Roco<sup>5</sup>  
Fiorella Quiroz-Cárdenas<sup>3</sup>  
José Francisco López-Gil<sup>6,3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Andres Bello (Chile)

<sup>2</sup> Universidad Bernardo O'Higgins (Chile)

<sup>3</sup> Universidad de Los Lagos (Chile)

<sup>4</sup> Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)

<sup>5</sup> Universidad Viña del Mar (Chile)

<sup>6</sup> Universidad Espíritu Santo (Ecuador)

Autor de correspondencia:  
Fiorella Quiroz-Cárdenas  
[fiorella.quiroz@yahoo.com](mailto:fiorella.quiroz@yahoo.com)

Recibido: 19-06-25  
Aceptado: 11-08-25

### Cómo citar en APA

Yáñez-Sepúlveda, R., García-Carrillo, E., de Souza Da Lima, J., Páez-Herrera, J., Hurtado-Almonacid, J., Cortés-Roco, G., ... López-Gil, J. F. (2025). Asociación entre índice de masa corporal, índice de masa triponderal y porcentaje de grasa corporal en niños y adolescentes. *Retos*, 72, 436-444.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v72.116843>

### Resumen

**Introducción:** A pesar de su amplia usabilidad, el índice de masa corporal (IMC) aún presenta limitaciones para evaluar adiposidad en población pediátrica, principalmente porque no distingue entre masa grasa y masa muscular.

**Objetivo:** identificar la asociación entre IMC, índice de masa triponderal (IMT) y porcentaje de grasa corporal (%GC) en una muestra de niños y adolescentes.

**Metodología:** Estudio transversal con 824 estudiantes (mujeres n=370, hombres n=454) de establecimientos municipales de Quintero, Chile. Estratificados por edad: niños/as de 6-9 años (n=355) y adolescentes 10-19 años (n=469). Se midió peso y talla para calcular el IMC-z, IMT (peso/talla<sup>3</sup>) y %GC (fórmulas de Slaughter). Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (r) para evaluar asociaciones y el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) para cuantificar la fuerza de asociación.

**Resultados:** Se observaron altas prevalencias de sobrepeso (51.5% en niños de 6-9 años y 59.8% en adolescentes de 10-19 años). Se observaron correlaciones ( $p < 0.01$ ) entre los índices y el %GC: en niños, el IMC presentó una correlación de  $r = 0.792$  con %GC y el IMT de  $r = 0.728$ ; en adolescentes, estas correlaciones fueron  $r = 0.728$  para IMC y  $r = 0.739$  para IMT. El IMT mostró mayor poder explicativo (R<sup>2</sup>) del %GC en niñas (R<sup>2</sup>=0.571) y adolescentes varones (R<sup>2</sup>=0.534), mientras que el IMC fue mejor predictor en niños (R<sup>2</sup>=0.747) y adolescentes mujeres (R<sup>2</sup>=0.623).

**Conclusiones:** El IMT mostró mayor asociación con %GC en niñas y adolescentes varones, mientras el IMC fue mejor predictor en niños y adolescentes mujeres. Sin embargo, estos hallazgos no permiten establecer un método definitivo para evaluar la adiposidad mediante antropometría, debido a las limitaciones inherentes de ambos índices y a la falta de puntos de corte estandarizados para el IMT en población pediátrica.

### Palabras clave

Adolescentes; antropometría; composición corporal; estado nutricional; niños.

### Abstract

**Introduction:** Despite its widespread use, the body mass index (BMI) still presents limitations for assessing adiposity in pediatric populations, mainly because it does not distinguish between fat mass and lean mass.

**Objective:** To identify the association between BMI, the tri-ponderal mass index (TMI), and body fat percentage (%BF) in a sample of children and adolescents.

**Methods:** Cross-sectional study including 824 students (females n=370, males n=454) from public schools in Quintero, Chile. Participants were stratified by age: children 6-9 years (n=355) and adolescents 10-19 years (n=469). Weight and height were measured to calculate BMI-z, TMI (weight/height<sup>3</sup>), and %BF (using Slaughter equations). Pearson's correlation coefficient (r) was used to assess associations, and the coefficient of determination (R<sup>2</sup>) was applied to quantify the strength of association.

**Results:** High prevalences of overweight were observed (51.5% in children aged 6-9 years and 59.8% in adolescents aged 10-19 years). Significant correlations ( $p < 0.01$ ) were found between the indices and %BF: in children, BMI showed a correlation of  $r = 0.792$  with %BF, while TMI showed  $r = 0.728$ ; in adolescents, correlations were  $r = 0.728$  for BMI and  $r = 0.739$  for TMI. TMI exhibited greater explanatory power (R<sup>2</sup>) for %BF in girls (R<sup>2</sup>=0.571) and adolescent boys (R<sup>2</sup>=0.534), whereas BMI was the stronger predictor in boys (R<sup>2</sup>=0.747) and adolescent girls (R<sup>2</sup>=0.623).

**Conclusions:** TMI showed a stronger association with %BF in girls and adolescent boys, whereas BMI was a better predictor in boys and adolescent girls. However, these findings do not establish a definitive method for evaluating adiposity using anthropometry, due to the inherent limitations of both indices and the lack of standardized cutoff points for TMI in pediatric populations.

### Keywords

Adolescents; anthropometry; body composition; children; nutritional status.



## Introducción

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI (Lakshman et al., 2012). Las cifras revelan que aproximadamente uno de cada cinco niños y adolescentes en el mundo presenta sobrepeso u obesidad (Kerr et al., 2025; Zhang et al., 2024). En el caso de Chile, las cifras de obesidad alcanzan un 25.4 % en niños menores de 10 años (Kain et al., 2023). Esta situación se mantiene a partir del mapa nutricional 2018 presentando por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) donde se evaluaron a 924.701 niños y niñas, pertenecientes a 9.065 establecimientos municipales y particulares subvencionados. En donde el 23,7% pre kínder y 24,6% kínder de los niños menores de 6 años se encontraban en niveles de obesidad (JUNAEB, 2019). Estudios del Ministerio de Salud (MINSAL) de Chile han demostrado que la obesidad representa la segunda causa de años de vida perdidos por muerte o por discapacidad prematura y la sexta causa de muerte a nivel nacional (Atalah, 2012). De igual forma, diversos estudios muestran que la obesidad infantil se traslada a la edad adulta: la mayoría de los niños obesos seguirán siendo obesos en la edad adulta (Maffei & Tatò, 2001). La obesidad es una condición multifactorial compleja, entre los factores determinantes más estudiados se observan los estilos de vida, nivel de actividad física, condición socioeconómica, sexo y edad, la interacción dinámica entre estos factores explica su naturaleza epidemiológica cambiante (Mönckeberg & Muzzo, 2015). Ante esta problemática, los países desarrollados han incrementado sus esfuerzos investigativos para analizar el perfil morfofuncional de sus poblaciones, con énfasis en aptitud física, estado nutricional, y composición corporal (Bruneau-Chávez et al., 2015).

Si bien el sobrepeso infantil es una epidemia creciente, en la práctica su diagnóstico a menudo carece de precisión (Flower et al., 2007). En este sentido, el índice de masa corporal (IMC), calculado como el peso corporal en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), se ha consolidado como un parámetro sencillo y ampliamente utilizado para identificar sobrepeso y obesidad. Es el indicador antropométrico más utilizado para el diagnóstico del estado nutricional en la población escolar, sin embargo, no diferencia el componente graso y muscular ni informa sobre la distribución de la grasa corporal (Alarcón et al., 2016). El IMC ha sido adoptado como estándar internacional para medir la adiposidad en niños, aunque presenta limitaciones al variar según edad, sexo y estadio de maduración sexual; además de no diferenciar entre masa grasa y masa libre de grasa (Quintana-Guzmán et al., 2014). En este contexto, la evaluación del estado nutricional comprende el estudio de toda una serie de parámetros antropométricos. Dichos parámetros, ofrecerán una información precisa acerca del estado de nutrición del individuo, pudiendo detectar posibles alteraciones nutricionales, bien por exceso o por defecto. Por su parte, el estudio de la composición corporal comprende la determinación de los principales componentes del cuerpo humano, las técnicas y métodos utilizados para su obtención, así como la influencia que ejercen factores como la edad, sexo, estado nutricional y actividad física (González Jiménez et al., 2012). Los puntajes z del IMC clasifican a los niños y adolescentes como peso normal frente a sobrepeso u obesidad según su percentil de IMC (Carrascosa et al., 2018).

Se ha visto que el IMC no garantiza una evaluación precisa de la obesidad y el estado de sobrepeso en niños y adolescentes (Ramírez-Vélez et al., 2018). No obstante, el debate sobre los valores de IMC que deberían emplearse como referencia de acuerdo con la edad aún continúa (Carrascosa et al., 2018). En consecuencia, los profesionales de la salud diagnostican obesidad pediátrica mediante percentiles de IMC por edad (puntajes Z del IMC), aunque este método no asegura una medición precisa de la adiposidad real (Peterson et al., 2017). De ahí que surge el cuestionamiento de si los puntajes de IMC-Z podrían estar clasificando erróneamente a una fracción significativa de adolescentes con sobrepeso. En ese caso, ¿qué debería reemplazar los puntajes de IMC-Z? El índice de masa triponderal (IMT) y el porcentaje de grasa corporal (%GC) se han propuesto como enfoques alternativos para evaluar la adiposidad, ya que el IMC no garantiza una evaluación precisa de la obesidad y el estado de sobrepeso en niños y adolescentes (Ramírez-Vélez et al., 2018). Considerando lo señalado anteriormente, el objetivo del presente estudio es identificar el nivel de asociación entre el IMC, IMT y %GC en una muestra de 824 niños y adolescentes de la comuna de Quintero, Chile.

## Método

### Participantes

Este estudio descriptivo correlacional, contó con una muestra no probabilística, intencionada de 824 escolares (mujeres  $n=370$  y hombres  $n=454$ ), mismos que cursaban sus estudios en establecimientos educacionales municipales de Quintero, Chile. Para analizar los resultados, la muestra fue dividida en un grupo de niños y niñas desde 6 a 9 años ( $n=355$ ) y un grupo de adolescentes de 10 a 19 años ( $n=469$ ), la distribución se realizó según los criterios propuestos por United Nations Children's Fund (UNICEF), para clasificación de niños y adolescentes (UNICEF, 2011). Para participar del estudio los padres y/o tutores firmaron un consentimiento informado, el protocolo fue aprobado por el Laboratorio de Evaluación de la Condición Física de Quintero (LECOFQ). El estudio se realizó siguiendo los principios éticos estipulados en la Declaración de Helsinki para investigación con seres humanos, garantizando la protección de la integridad, confidencialidad y derechos de los participantes.

### Protocolo de evaluación

Se midieron diferentes variables para identificar el estado nutricional y composición corporal. El peso corporal se midió con una báscula digital Tanita® modelo Ironman BC-554 (Tanita Corporation, Tokio, Japón) con precisión de  $\pm 0,1$  kg. La talla se determinó mediante un estadiómetro portátil Tanita® modelo HR-001, con el sujeto en posición de Frankfurt y precisión de  $\pm 0,1$  cm. Los pliegues cutáneos se evaluaron con un calíper Slim Guide® (Creative Health Products, Plymouth, MI, EE.UU.), realizando tres mediciones consecutivas en cada sitio anatómico y calculando el promedio, todas las evaluaciones se realizaron en base a las recomendaciones entregadas por la Sociedad para el avance de la Cineantropometría (ISAK).

Se evaluó el IMC mediante la razón entre el peso (kg) y la talla al cuadrado (expresada en metros) con la fórmula  $\text{peso}(\text{kg})/\text{talla}^2$ , la puntuación  $z$  del IMC se estimó utilizando los parámetros de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (2019), la clasificación según IMC se realizó con la norma para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 años a 19 años del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL, 2016). El IMT se calculó con el peso (kg) / altura ( $\text{m}^3$ ). Para obtener y clasificar el porcentaje de grasa corporal se utilizó el método antropométrico descrito por Slaughter (Slaughter et al., 1988), con la evaluación de los pliegues tricipital y medial de la pierna utilizando las fórmulas para niños ( $\% \text{masa grasa} = 0,735 \times (\text{pliegue tricipital (mm)} + \text{pliegue pierna medial (mm)}) + 1$ ) y niñas ( $\% \text{masa grasa} = 0,610 \times (\text{pliegue tricipital (mm)} + \text{pliegue pierna medial (mm)}) + 5,1$ ) (Peterson et al., 2017), el índice de masa grasa (IMG) se determinó con la fórmula  $\text{masa grasa (kg)} / \text{altura (m}^3\text{)}$ .

### Análisis estadístico

Se utilizaron valores porcentuales para identificar el estado nutricional en el total de la muestra. Se expresaron las características de los sujetos en media y desviación estándar (DE). Se utilizó la prueba  $T$  de muestras independientes para comparar los resultados según sexo, estableciéndose un nivel de significancia del 95% ( $p < 0,05$ ). Las relaciones entre el IMC, IMT y GC se analizaron con la prueba de correlación de Pearson. El nivel de asociación se determinó con el coeficiente de determinación ( $R^2$ ). Para el diseño de las tablas y figuras se usaron los programas Microsoft Excel® (versión 2013, Microsoft Corp., Redmond, WA, EE.UU.), IBM SPSS Statistics® (versión 21.0, IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.) y GraphPad Prism® (versión 8.0, GraphPad Software, San Diego, CA, EE.UU.).

## Resultados

Los análisis mostraron diferencias significativas en la composición corporal entre sexos en el grupo de niños/as (6-9 años). Las niñas presentaron valores significativamente mayores que los niños en todas las medidas de adiposidad: pliegue tricipital ( $15,52 \pm 5,26$  vs  $13,36 \pm 5,24$  mm,  $p < 0,001$ ), pliegue medial de pierna ( $14,61 \pm 6,17$  vs  $12,89 \pm 6,03$  mm,  $p = 0,009$ ), porcentaje de grasa corporal ( $23,48 \pm 6,77\%$  vs  $20,30 \pm 8,07\%$ ,  $p < 0,001$ ) e índice de masa grasa ( $3,56 \pm 1,58$  vs  $3,10 \pm 1,73$  kg/ $\text{m}^3$ ,  $p = 0,009$ ) (Tabla 1).



Tabla 1. Caracterización antropométrica y composición corporal según sexo en niños de 6 a 9 años

| Variables                                  | Hombre<br>(n=188) | Mujer<br>(n=167) | Valor p |
|--------------------------------------------|-------------------|------------------|---------|
| Edad (años)                                | 7.79 ± 1.06       | 7.69 ± 1.06      | 0.412   |
| Peso (kg)                                  | 32.14 ± 8.40      | 32.27 ± 8.89     | 0.890   |
| Talla (m)                                  | 1.30 ± 0.08       | 1.30 ± 0.08      | 0.756   |
| IMC (peso/talla <sup>2</sup> )             | 18.85 ± 3.46      | 18.97 ± 3.70     | 0.750   |
| IMT (peso/talla <sup>3</sup> )             | 14.54 ± 2.60      | 14.64 ± 2.59     | 0.714   |
| Pliegue tricipital (mm)                    | 13.36 ± 5.24      | 15.52 ± 5.26     | 0.000   |
| Pliegue medial pierna (mm)                 | 12.89 ± 6.03      | 14.61 ± 6.17     | 0.009   |
| GC (%)                                     | 20.30 ± 8.07      | 23.48 ± 6.77     | 0.000   |
| IGC (masa grasa (%) / talla <sup>3</sup> ) | 3.10 ± 1.73       | 3.56 ± 1.58      | 0.009   |
| z-score IMC                                | 1.30 ± 1.41       | 1.15 ± 1.28      | 0.324   |
| Bajo peso por IMC-z-score (%-N)            | 1.6 (3)           | 2.4 (4)          | -       |
| Normopeso por IMC-z-score (%-N)            | 46.8 (88)         | 49.1 (82)        | -       |
| Sobrepeso por IMC-z-score (%-N)            | 19.7 (37)         | 19.2 (32)        | -       |
| Obesidad por IMC-z-score (%-N)             | 31.9 (60)         | 29.3 (49)        | -       |

Ajuste según edad y sexo \* $p < 0.05$ . IMC: índice de masa corporal; TMI: índice de masa triponderal; GC: grasa corporal; IGC: índice de grasa corporal.

El en subgrupo de adolescentes (10-19 años) se revelaron diferencias significativas entre sexos en múltiples parámetros de composición corporal. Los hombres presentaron valores significativamente mayores de talla ( $1.56 \pm 0.12$  vs  $1.53 \pm 0.07$  m,  $p = 0.001$ ), mientras que las mujeres mostraron mayores valores de adiposidad: IMT ( $15.46 \pm 3.21$  vs  $14.70 \pm 2.84$  kg/m<sup>3</sup>,  $p = 0.007$ ), pliegue tricipital ( $19.94 \pm 6.58$  vs  $16.78 \pm 6.93$  mm,  $p < 0.001$ ), pliegue medial de pierna ( $19.83 \pm 7.58$  vs  $16.62 \pm 7.44$  mm,  $p < 0.001$ ), porcentaje de grasa corporal ( $29.36 \pm 8.33\%$  vs  $25.55 \pm 10.22\%$ ,  $p < 0.001$ ) e índice de masa grasa ( $4.74 \pm 2.20$  vs  $3.97 \pm 2.16$  kg/m<sup>3</sup>,  $p < 0.001$ ) (Tabla 2).

Tabla 2. Caracterización antropométrica y composición corporal según sexo en niños/adolescentes de 10 a 19 años

| Variables                                  | Hombres<br>(n=266) | Mujeres<br>(n=203) | Valor p |
|--------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------|
| Edad (años)                                | 12.68 ± 2.22       | 12.61 ± 2.12       | 0.700   |
| Peso (kg)                                  | 57.30 ± 19.09      | 56.06 ± 15.78      | 0.451   |
| Talla (m)                                  | 1.56 ± 0.12*       | 1.53 ± 0.07*       | 0.001   |
| IMC (peso/talla <sup>2</sup> )             | 22.98 ± 5.01       | 23.70 ± 5.34       | 0.139   |
| IMT (peso/talla <sup>3</sup> )             | 14.70 ± 2.84*      | 15.46 ± 3.21*      | 0.007   |
| Pliegue tricipital (mm)                    | 16.78 ± 6.93*      | 19.94 ± 6.58*      | 0.000   |
| Pliegue medial pierna (mm)                 | 16.62 ± 7.44*      | 19.83 ± 7.58*      | 0.000   |
| GC (%)                                     | 25.55 ± 10.22*     | 29.36 ± 8.33*      | 0.000   |
| IGC (masa grasa (%) / talla <sup>3</sup> ) | 3.97 ± 2.16*       | 4.74 ± 2.20*       | 0.000   |
| z-score IMC                                | 1.26 ± 1.30        | 1.29 ± 1.12        | 0.821   |
| Bajo peso por IMC-z-score (%-N)            | 04.1 (11)          | 02.5 (5)           | -       |
| Normopeso por IMC-z-score (%-N)            | 36.1 (96)          | 36.5 (74)          | -       |
| Sobrepeso por IMC-z-score (%-N)            | 27.5 (73)          | 35.5 (72)          | -       |
| Obesidad por IMC-z-score (%-N)             | 32.3 (86)          | 25.6 (52)          | -       |

Ajuste según edad y sexo. \* $p < 0.05$ . IMC: índice de masa corporal; TMI: índice de masa triponderal; GC: grasa corporal; IGC: índice de grasa corporal.

La Tabla 3 muestra las correlaciones entre los distintos indicadores antropométricos. Se observó que el IMC presentó correlaciones positivas con el IMT ( $r = 0.884$ ), el %GC ( $r = 0.792$ ) y el IMG ( $r = 0.877$ ). Por su parte, el IMT mostró correlación con la grasa corporal ( $r = 0.728$ ) y con el IMG ( $r = 0.868$ ). La correlación más fuerte se encontró entre el porcentaje de grasa corporal y el índice de masa grasa ( $r = 0.962$ ), indicando una estrecha relación entre estas variables. Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ( $p < 0.01$ ). En la Figura 1 se muestra el nivel de asociación entre IMC, IMT y %GC en el grupo de niños/as. En la Figura 2 se muestra el nivel de asociación entre IMC, IMT y %GC en el grupo de adolescentes.

Tabla 3. Coeficientes de correlación de Pearson en las variables IMC, IMT

| Variable                                   | Grupo niños y niñas de 6 a 9 años (n=355) |                                 |                    |                                    |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|
|                                            | IMC (peso / talla <sup>2</sup> )          | IMT (peso/ talla <sup>3</sup> ) | Grasa corporal (%) | IMG (GC (%) / talla <sup>3</sup> ) |
| IMC (peso/talla <sup>2</sup> )             | 1                                         | 0.884**                         | 0.792**            | 0.877**                            |
| IMT (peso/talla <sup>3</sup> )             |                                           | 1                               | 0.728**            | 0.868**                            |
| GC (%)                                     |                                           |                                 | 1                  | 0.962**                            |
| IGC (masa grasa (%) / talla <sup>3</sup> ) |                                           |                                 |                    | 1                                  |

Grupo de adolescentes de 10 a 19 años (n= 469)



| Variable                                      | IMC (peso / talla <sup>2</sup> ) | IMT (peso/ talla <sup>3</sup> ) | Grasa corporal (%) | IMG (masa grasa (%) /<br>talla <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| IMC (peso/talla <sup>2</sup> )                | 1                                | 0.946**                         | 0.728**            | 0.853**                                       |
| IMT (peso/talla <sup>3</sup> )                |                                  | 1                               | 0.739**            | 0.880**                                       |
| GC (%)                                        |                                  |                                 | 1                  | 0.956**                                       |
| IGC (masa grasa (%) /<br>talla <sup>3</sup> ) |                                  |                                 |                    | 1                                             |

Ajuste según edad y sexo \*\* $p < 0.01$ . IMC: índice de masa corporal; IMT: índice de masa triponderal; GC: grasa corporal; IGC: índice de masa grasa.

Figura 1. Asociación entre índice de masa corporal, índice de masa triponderal y porcentaje de grasa corporal en niños y niñas.

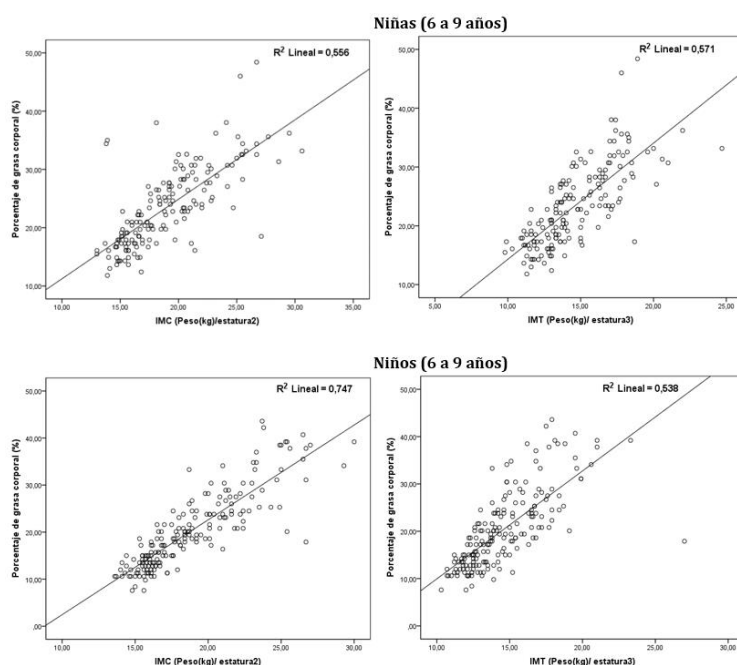
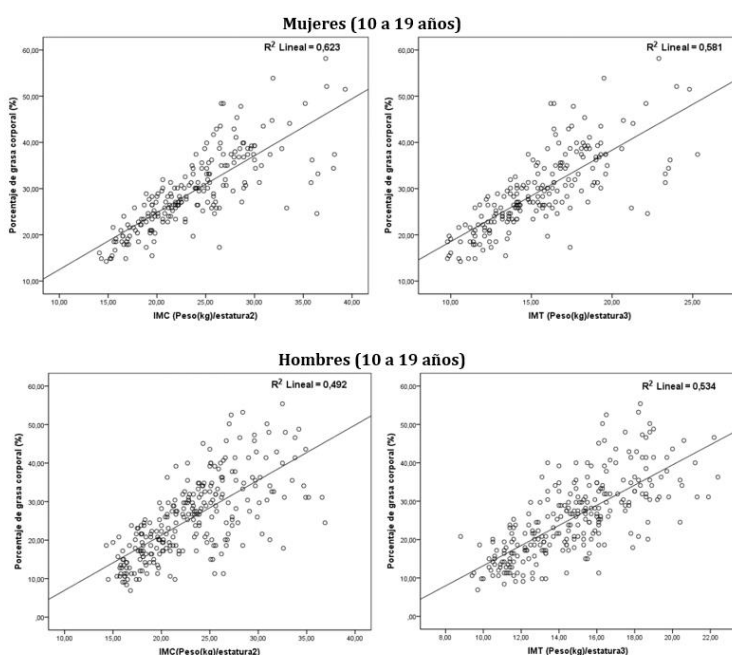


Figura 2. Asociación entre índice de masa corporal, índice de masa triponderal y porcentaje de grasa corporal en adolescentes hombres y mujeres.





## Discusión

La creciente prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil representa un gran desafío para la salud pública, dada su asociación con comorbilidades metabólicas en etapas tempranas de la vida (Mitchell et al., 2018). Este escenario ha impulsado la búsqueda de métodos más precisos para evaluar la composición corporal, puesto que el IMC, a pesar de su amplio uso, presenta limitaciones críticas al no diferenciar entre masa grasa, muscular y ósea (Curilem Gatica et al., 2016). Específicamente, la incapacidad del IMC para discriminar tejido adiposo de otros componentes corporales podría subestimar o sobreestimar el riesgo real en poblaciones pediátricas con características antropométricas atípicas (ej.: niños con desarrollo muscular elevado o baja estatura). Estudios recientes indican que el IMT (peso/talla<sup>3</sup>) estima los niveles de grasa corporal con mayor precisión que el IMC en niños y adolescentes de 8 a 17 años de edad, y se ha propuesto sustituir el uso de valores z-score del IMC por los del IMT (Carrascosa et al., 2018; Peterson et al., 2017).

Los resultados del presente estudio muestran que tanto el IMC como el IMT presentan asociaciones significativas ( $p < 0,001$ ) con el %GC, aunque el IMT presenta mayor asociación con el %GC en niñas ( $R^2 = 0,571$ ) y hombres adolescentes ( $R^2 = 0,534$ ), en cambio el IMC predice mejor la variabilidad en niños ( $R^2 = 0,747$ ) y mujeres adolescentes ( $R^2 = 0,623$ ). En esta misma línea, un estudio realizado en 1196 niños y adolescentes sanos de entre 5 y 18 años de edad concluyó que el IMC es una prueba de detección adecuada para identificar a los niños que deben someterse a una evaluación y un seguimiento adicionales, pero no es un diagnóstico del nivel de adiposidad ya que frecuentemente clasifican erróneamente como normopeso a niños que presentan niveles elevados de grasa corporal (Freedman & Sherry, 2009). En este contexto, un estudio realizado en niños británicos de origen africano y asiático, tuvo como resultado que el IMC subestimó el porcentaje de grasa corporal en los niños de origen asiático y lo sobreestimó en los niños de origen africano, concluyendo que la validez del IMC para identificar el estado nutricional es limitada (Hudda et al., 2017). Esto apoya el uso de nuevas estrategias para medir y clasificar el estado nutricional en estudios poblacionales representativos.

Estudios recientes han evidenciado que el IMT estima los niveles de grasa corporal con mayor precisión que el IMC, especialmente en población pediátrica. Peterson et al. (2017), en una muestra de 2.285 participantes blancos no hispanos de entre 8 y 29 años, demostraron que el IMT presentó una mayor estabilidad con la edad y el %GC que el IMC ( $R^2 = 0,64$  vs  $0,38$  en niños;  $R^2 = 0,72$  vs  $0,66$  en niñas). Además, el IMT mostró una menor tasa de error al clasificar adolescentes con sobrepeso frente a peso normal ( $8,4\%$  vs  $19,4\%$ ;  $p < 0,001$ ), comparado con los puntajes z del IMC. Estos hallazgos se sustentan en que el exponente cúbico del IMT (peso/talla<sup>3</sup>) se ajusta mejor a la variabilidad corporal durante la adolescencia, invalidando el uso estándar de la regresión peso/talla<sup>2</sup> que subyace al IMC. En nuestro estudio, esta tendencia también se observa: el IMT presentó mayor capacidad predictiva del %GC en niñas ( $R^2 = 0,571$ ) y adolescentes varones ( $R^2 = 0,534$ ), mientras que el IMC fue más preciso en niños ( $R^2 = 0,747$ ) y adolescentes mujeres ( $R^2 = 0,623$ ), lo cual sugiere que ambos índices podrían utilizarse de forma complementaria según sexo y etapa de maduración. A partir de sus hallazgos presenta el IMT como alternativa a las puntuaciones de IMC-Z para las edades de 8 a 17 años.

En un estudio transversal con 1.513 niños y adolescentes entre 5 y 18 años, Klunder Klunder et al. (2018) evaluaron indicadores antropométricos como IMC, IMT y la relación cintura-estatura (RCE), junto al contenido de grasa corporal estimado por densitometría (DXA). Mediante análisis de regresión lineal y curvas ROC, se determinó que el IMT presentaba un mejor rendimiento diagnóstico para detectar sobrepeso u obesidad ( $\geq$  percentil 85 (P85) de masa grasa por DXA), en comparación con el IMC-z y el RCE. El punto de corte óptimo se estableció utilizando el índice de Youden. Estos hallazgos respaldan al IMT como herramienta accesible y eficaz para estimar adiposidad en población pediátrica. No obstante, persiste la falta de consenso respecto a los valores de corte del IMT (kg/talla<sup>3</sup>) y del IMG (masa grasa [kg]/talla<sup>2</sup>), lo que limita su estandarización clínica (Ramírez-Vélez et al., 2018).

En un estudio transversal con 1.513 niños y adolescentes entre 5 y 18 años, Klunder Klunder et al. (2018) evaluaron los índices IMC, IMT y RCE en comparación con la grasa corporal estimada por densitometría (DXA), identificando que el IMT presentó un mejor rendimiento diagnóstico para detectar sobrepeso y obesidad, según lo evidenciado en las curvas ROC e índice de Youden. Este resultado posiciona al IMT como una herramienta accesible, con mayor precisión diagnóstica que el IMC-z y el RCE. Nuestros

hallazgos respaldan esta evidencia: el IMT mostró mayor poder explicativo del %GC en niñas y adolescentes varones ( $R^2=0,571$  y  $R^2=0,534$ , respectivamente), superando al IMC en esos subgrupos. Sin embargo, al igual que en lo señalado por Ramírez-Vélez et al. (2018), persiste la ausencia de puntos de corte estandarizados tanto para el IMT ( $\text{kg}/\text{talla}^3$ ) como para el IMG ( $\text{masa grasa [kg]}/\text{talla}^2$ ), lo cual dificulta su aplicación sistemática en contextos clínicos y escolares. Esta limitación refuerza la necesidad de establecer valores normativos específicos por sexo y grupo etario, considerando las diferencias morfológicas observadas en nuestra muestra.

Para finalizar es pertinente partir por disminuir los niveles de obesidad, en este sentido, estos altos índices de exceso de peso podrían deberse al bajo nivel de actividad física que tienen los niños y adolescentes, que se remite solo a la que realizan en las clases de la asignatura de Educación Física; el tiempo dedicado a la actividad física en horario extraescolar es muy bajo, por lo que es recomendable aumentar el tiempo y la intensidad de estas clases (Burton, 2007). También es necesario generar políticas educativas que permitan disminuir el tiempo sedentario en el colegio ya que durante los últimos años diversas publicaciones han dejado de manifiesto que los efectos sobre la salud, al permanecer demasiado tiempo sedentario como también ser poco activo físicamente, podrían estar actuando por vías independientes (Díaz Martínez et al., 2014), lo que podría favorecer el aumento de las tasas de obesidad en la población.

## Conclusiones

Se evidencian altos niveles de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de Quintero, Chile. Los resultados indican que el IMT presenta una mayor asociación con el %GC en niñas y adolescentes varones, mientras que el IMC muestra mejor correlación en niños y adolescentes mujeres. Sin embargo, estos hallazgos no permiten establecer un método definitivo para evaluar la adiposidad mediante antropometría, debido a las limitaciones inherentes de ambos índices y a la falta de puntos de corte estandarizados para el IMT en población pediátrica.

Se destaca la necesidad de realizar futuros estudios con muestras más representativas que incluyan métodos de referencia como DXA o bioimpedancia para lograr una evaluación más precisa de la composición corporal. Asimismo, resulta fundamental establecer valores de referencia específicos para el IMT que permitan una aplicación clínica y epidemiológica más fiable. Finalmente, estos resultados refuerzan la importancia de implementar estrategias integrales que promuevan la actividad física y reduzcan el sedentarismo en esta población, dado el alto porcentaje de exceso de peso observado.

## Agradecimientos

Agradecemos profundamente a los establecimientos educacionales de la comuna de Quintero, por su colaboración y disposición para participar en este estudio. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a los niños, niñas, adolescentes y sus familias, quienes con su participación voluntaria hicieron posible esta investigación. Finalmente agradecemos al equipo profesional del Laboratorio de Evaluación de la Condición Física de Quintero (LECOFQ) por su participación en el estudio.

## Financiación

Este estudio no recibió ningún tipo de financiamiento. La investigación se llevó a cabo con recursos institucionales del Laboratorio de Evaluación de la Condición Física de Quintero (LECOFQ).

## Referencias

- Alarcón A, M. H., Lancellotti G, D. A., Pedreros L, A. R., Buguño A, C. A., & Munizaga R, R. A. (2016). Estado nutricional y composición corporal en escolares de La Serena, Chile. *Revista chilena de nutrición*, 43, 138-145. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000200005>
- Atalah, S., Eduardo. (2012). Epidemiología de la obesidad en Chile. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 117-123. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70287-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70287-0)



- Bruneau-Chávez, J., España-Romero, V., Lang-Tapia, M., & Chillón Garzón, P. (2015). Diferencias en la Composición Corporal y Somatotipo de Escolares de Etnia Mapuche y no Mapuche de la Comuna de Temuco - Chile. *International Journal of Morphology*, 33, 988-995. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300029>
- Burton, R. F. (2007). Why is the body mass index calculated as mass/height<sup>2</sup>, not as mass/height<sup>3</sup>? *Ann Hum Biol*, 34(6), 656-663. <https://doi.org/10.1080/03014460701732962>
- Carrascosa, A., Yeste, D., Moreno-Galdó, A., Gussinyé, M., Ferrández, Á., Clemente, M., & Fernández-Cancio, M. (2018). Índice de masa corporal e índice de masa triponderal de 1.453 niños no obesos ni malnutridos de la generación del milenio. Estudio longitudinal de Barcelona. *Anales de Pediatría*, 89(3), 137-143. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.12.016>
- Curilem Gatica, C., Almagià Flores, A., Rodríguez Rodríguez, F., Yuing Farias, T., Berral de la Rosa, F., Martínez Salazar, C., Jorquera Aguilera, C., Bahamondes Ávila, C., Soís Urrea, P., Cristi Montero, C., Bruneau Chávez, J., Pinto Aguilante, J., & Niedmann Brunet, L. (2016). Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutr Hosp*, 33(3), 285. <https://doi.org/10.20960/nh.285>
- Díaz Martínez, X., Mena Bastías, C., Chavarría Sepúlveda, P., Rodríguez Fernández, A., & Valdivia-Moral, P. Á. (2014). Estado nutricional de escolares según su nivel de actividad física, alimentación y escolaridad de la familia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(4). <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/77>
- Flower, K. B., Perrin, E. M., Viadro, C. I., & Ammerman, A. S. (2007). Using body mass index to identify overweight children: barriers and facilitators in primary care. *Ambul Pediatr*, 7(1), 38-44. <https://doi.org/10.1016/j.ambp.2006.09.008>
- Freedman, D. S., & Sherry, B. (2009). The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. *Pediatrics*, 124 Suppl 1, S23-34. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-3586E>
- González Jiménez, E., Aguilar Cordero, M. J., García López, P. A., Schmidt Río-Valle, J., & García García, C. J. (2012). Análisis del estado nutricional y composición corporal de una población de escolares de Granada. *Nutricion Hospitalaria*, 27, 1496-1504. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.5.5926>
- Hudda, M. T., Nightingale, C. M., Donin, A. S., Fewtrell, M. S., Haroun, D., Lum, S., Williams, J. E., Owen, C. G., Rudnicka, A. R., Wells, J. C. K., Cook, D. G., & Whincup, P. H. (2017). Body mass index adjustments to increase the validity of body fatness assessment in UK Black African and South Asian children. *Int J Obes (Lond)*, 41(7), 1048-1055. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.75>
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (2019). Informe Mapa Nutricional 2018. <https://www.junaeb.cl/mapa-nutricional>
- Kain, J., Sandoval, M. H., Orellana, Y., & Weisstaub, G. (2023). Índice de riesgo de obesidad infantil (IRO-BIC) para áreas administrativas pequeñas en Chile. *Nutricion Hospitalaria*, 40, 1144-1151.
- Klünder Klünder, M., Bravo Peregrina, M., López Gonzalez, D., Clark, P., & Miranda Lora, A. L. (2018). Tri-Ponderal Mass Index: A Good Anthropometric Index to Evaluate Adiposity in Children and Adolescents [Resumen de póster]. 57th Annual ESPE (ESPE 2018), Atenas, Grecia. *ESPE Abstracts*, 89, P-P2-133.
- Lakshman, R., Elks, C. E., & Ong, K. K. (2012). Childhood obesity. *Circulation*, 126(14), 1770-1779. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.111.047738>
- Maffeis, C., & Tatò, L. (2001). Long-term effects of childhood obesity on morbidity and mortality. *Horm Res*, 55 Suppl 1, 42-45. <https://doi.org/10.1159/000063462>
- Ministerio de Salud. (2016). Norma para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 años a 19 años de edad del Ministerio de Salud de Chile. <https://www.previenesalud.cl/assets/PDF/normas/2016-norma-evaluacion-nutricional.pdf>
- Mitchell, E. A., Stewart, A. W., Braithwaite, I., Murphy, R., Hancox, R. J., Wall, C., & Beasley, R. (2018). Factors associated with body mass index in children and adolescents: An international cross-sectional study. *PLoS One*, 13(5), e0196221. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196221>
- Mönckeberg B., F., & Muzzo B., S. (2015). La desconcertante epidemia de obesidad. *Revista chilena de nutrición*, 42, 96-102. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182015000100013>
- Organización Mundial de la Salud (2019). Sobre peso y obesidad infantil, 2018. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>





- Peterson, C. M., Su, H., Thomas, D. M., Heo, M., Golnabi, A. H., Pietrobelli, A., & Heymsfield, S. B. (2017). Tri-Ponderal Mass Index vs Body Mass Index in Estimating Body Fat During Adolescence. *JAMA Pediatrics*, 171(7), 629-636. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0460>
- Quintana-Guzmán, E. M., Salas-Chávez, M. d. P., & Cartín-Brenes, M. (2014). Índice de masa corporal y composición corporal con deuterio en niños costarricenses. *Acta pediátrica de México*, 35(3), 179-189.
- Ramírez-Vélez, R., Correa-Bautista, J. E., Carrillo, H. A., González-Jiménez, E., Schmidt-RioValle, J., Correa-Rodríguez, M., García-Hermoso, A., & González-Ruiz, K. (2018). Tri-Ponderal Mass Index vs. Fat Mass/Height<sup>3</sup> as a Screening Tool for Metabolic Syndrome Prediction in Colombian Children and Young People. *Nutrients*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/nu10040412>
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, 60(5), 709-723.
- United Nations Children's Fund (2011). La adolescencia una etapa de oportunidades. [https://www.unicef.org/bolivia/UNICEF\\_-\\_Estado\\_Mundial\\_de\\_la\\_Infancia\\_2011\\_-\\_La\\_adolescencia\\_una\\_epoca\\_de\\_oportunidades.pdf](https://www.unicef.org/bolivia/UNICEF_-_Estado_Mundial_de_la_Infancia_2011_-_La_adolescencia_una_epoca_de_oportunidades.pdf)
- Zhang, X., Liu, J., Ni, Y., Yi, C., Fang, Y., Ning, Q., Shen, B., Zhang, K., Liu, Y., Yang, L., Li, K., Liu, Y., Huang, R., & Li, Z. (2024). Global Prevalence of Overweight and Obesity in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Pediatrics*, 178(8), 800-813. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.1576>

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

|                          |                                 |        |
|--------------------------|---------------------------------|--------|
| Rodrigo Yáñez-Sepúlveda  | rodrigo.yanez.s@unab.cl         | Autor  |
| Exal García-Carrillo     | exal.garcia@gmail.com           | Autor  |
| Josivaldo Souza Da Lima  | josivaldo.desouza@unab.cl       | Autor  |
| Jacqueline Páez-Herrera  | jacqueline.paez@pucv.cl         | Autora |
| Juan Hurtado-Almonacid   | juan.hurtado@pucv.cl            | Autor  |
| Guillermo Cortés-Roco    | guillermo.cortes@uvm.cl         | Autor  |
| Fiorella Quiroz-Cárdenas | fiorella.quiroz@yahoo.com       | Autora |
| José Francisco López-Gil | josefranciscolopezgil@gmail.com | Autor  |

