



# REVISTA CHILENA DE PEDIATRÍA

www.elsevier.es/RCHP



## ARTÍCULO ORIGINAL

# Perfil antropométrico en función del estado nutricional de niños con discapacidad intelectual

Marco Cossio-Bolaños<sup>1,2,3</sup>, Rubén Vidal-Espinoza<sup>2,3</sup>, Juan Lagos-Luciano<sup>3</sup>,  
Rossana Gómez-Campos<sup>4,5,6</sup>

1. Licenciado en Educación Física, Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
2. Centro de Investigación en Desarrollo Biológico Humano, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
3. Licenciado en Educación Especial, Profesor en Educación Especial, Departamento de Diversidad e Inclusividad Educativa, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
4. Licenciada en Educación Física y Deporte, Universidad Autónoma de Chile, Chile.
5. Facultad de Educación Física de la Universidad Estadual de Campinas, Sao Paulo, Brasil.
6. Grupo de Estudios Interdisciplinar en Ciencias de la Salud y Deporte GEISADE, Universidad Autónoma de Chile, Chile.

Recibido el 18 de noviembre de 2013, aceptado el 20 de noviembre de 2014.

### PALABRAS CLAVE

Antropometría,  
estado nutricional,  
discapacidad  
intelectual, escolares

### Resumen

**Introducción:** Las variables antropométricas de peso, altura y longitudes corporales de niños y adolescentes con y sin discapacidad intelectual deben ser estudiadas en función del estado nutricional, del crecimiento físico y la maduración biológica. **Objetivos:** a) analizar el perfil antropométrico en función de las categorías del estado nutricional, b) determinar la prevalencia de exceso de peso y baja estatura y c) proponer ecuaciones de predicción de la estatura a partir de variables antropométricas. **Pacientes y Método:** Se estudiaron 49 niños y adolescentes con discapacidad intelectual (30 hombres y 19 mujeres) de una escuela de educación especial. Se evaluaron el peso, la estatura, la altura troncocefálica, y la longitud del antebrazo y el pie. El cálculo del estado nutricional permitió establecer categorías nutricionales: bajo peso, peso normal y exceso de peso. **Resultados:** El perfil antropométrico de los varones varía significativamente cuando se clasifica por categorías nutricionales ( $p < 0,05$ ); por el contrario, en las mujeres no hubo variación alguna ( $p > 0,05$ ). Además, en ambos sexos se observaron altos valores de prevalencia de exceso de peso (varones 43% y mujeres 26%). Las variables como edad, peso, longitud del antebrazo en mujeres y longitud del pie en varones son buenos predictores de la estatura (hombres  $R^2 = 91-94\%$  y mujeres  $R^2 = 87\%$ ). **Conclusiones:** Hubo un alto porcentaje de exceso de peso y se sugiere un riguroso control y seguimiento del estado nutricional. Las ecuaciones de regresión propuestas podrían ser una alternativa para ser utilizadas en el trabajo cotidiano de la escuela y predecir la estatura de forma fácil y sencilla.

Copyright © 2014 Sociedad Chilena de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: mcossio30@hotmail.com (Marco A. Cossio-Bolaños).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.04.004>

0370-4106/ © 2014 Sociedad Chilena de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

**KEYWORDS**

Anthropometry,  
nutritional status,  
intellectual disability,  
schoolchildren

**Nutritional status in children with intellectual disabilities based on anthropometric profile****Abstract**

**Introduction:** Anthropometric variables such as weight, height and body length in children and adolescents with and without intellectual disabilities should be studied in connection with nutritional status, physical growth and biological maturation. **Objective:** a) to analyze the anthropometric profile based on nutritional status, b) to determine the prevalence of overweight and short stature c) to propose equations for predicting height from anthropometric variables. **Methods:** A total of 49 children and adolescents with intellectual disabilities, and from a special education school were studied (30 boys and 19 girls). Weight, height, trunk-cephalic height, forearm and foot length were evaluated. The calculation of nutritional status resulted in the establishment of nutritional categories: underweight, normal and overweight. **Results:** The anthropometric profile of males varies significantly when classified according to nutritional categories ( $P < .05$ ); however no variations were observed in the girls ( $P > .05$ ). Also, high values of overweight prevalence were observed in both genders (43% of boys and 26% of girls). Variables such as age, weight, length of the forearm in females, and foot length in males are good predictors of height ( $R^2 = 91-94\%$  males and  $R^2 = 87\%$  females). **Conclusions:** A high percentage of overweight cases were observed; therefore, rigorous control and monitoring of nutritional status are suggested. The proposed regression equations could be an option in schools to easily and simply predict height.

Copyright © 2014 Sociedad Chilena de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY-NC ND Licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

**Introducción**

La antropometría es una técnica que permite expresar cuantitativamente la forma del cuerpo<sup>1</sup>. Su valoración se efectúa a partir de dimensiones y proporciones corporales externas. Esta técnica implica procedimientos simples y de relativa facilidad de interpretación<sup>2</sup>. En términos poblacionales y de salud, la utilización de las variables antropométricas presenta diversas aplicaciones, de modo que permite caracterizar a los grupos humanos, evaluar el estado nutricional, monitorizar el crecimiento físico, e incluso sirve como parámetro para verificar cambios en el somatotipo, la proporcionalidad y la composición corporal en diversas fases del crecimiento y del desarrollo humanos.

En esencia, el peso y la estatura son tradicionalmente consideradas las variables de mayor aceptación internacional<sup>3</sup>, puesto que permiten valorar de forma rápida y sencilla el estado nutricional y el crecimiento físico de niños y adolescentes con y sin discapacidad intelectual. En este sentido, varios estudios nacionales<sup>4,5</sup> e internacionales<sup>6-8</sup> han utilizado tales variables para estudiar el estado nutricional de niños con discapacidad intelectual, y básicamente destacan una alta incidencia de exceso de peso en sus informes. De hecho, la talla baja es una característica cardinal de este tipo de población, e incluso la literatura científica destaca que estos niños y adolescentes se caracterizan por ser más bajos<sup>9</sup> y presentan exceso de peso<sup>10</sup> en relación con la población general.

El diagnóstico, la vigilancia y la monitorización deben ser efectuados por medio de referencias específicas. Actualmente existen algunas referencias internacionales que están al alcance de los profesionales que trabajan con poblaciones con discapacidad intelectual<sup>11-13</sup>, y que podrían ser utilizadas para analizar el crecimiento y el estado nutri-

cional de niños y adolescentes que han desarrollado un síndrome específico y/o algún trastorno en particular.

Desde esa perspectiva, ante la necesidad de conocer el perfil antropométrico de escolares con discapacidad intelectual, este estudio buscó comparar variables antropométricas en altura y longitud en función del estado nutricional. Además, estudios previos efectuados en niños y adolescentes sin discapacidad intelectual destacan que la altura troncocefálica (ATC)<sup>14</sup> y la longitud del pie<sup>15</sup> básicamente son consideradas predictoras de la maduración somática, y al mismo tiempo, la longitud del antebrazo es utilizada por lo general para predecir la estatura<sup>16</sup>.

A este respecto podemos destacar que no existen estudios a nivel nacional que permitan caracterizar antropométricamente a los escolares con discapacidad intelectual, a pesar de que se considera un grupo de riesgo y consumidor frecuente de los servicios de salud a nivel mundial. Por lo tanto, debería ser atendido y estudiado desde varios puntos de vista, cuyo propósito fundamental radica en proporcionar información respecto al estado de salud general de esta población.

La hipótesis del estudio se fundamenta en que si los niños y adolescentes con discapacidad intelectual generalmente presentan baja estatura, bajo tono muscular y escoliosis durante la etapa del crecimiento y desarrollo, probablemente las variables antropométricas de la ATC, la longitud del antebrazo y del pie difieran según el diagnóstico nutricional, e incluso podrían servir para predecir la estatura corporal. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue: a) analizar el perfil antropométrico en función de las categorías del estado nutricional, b) determinar la prevalencia de exceso de peso y baja estatura y c) verificar posibles relaciones entre variables antropométricas, con lo cual sea posible desarrollar ecuaciones para predecir la estatura en escolares con discapacidad intelectual.

## Pacientes y Método

**Tipo y muestra.** Se efectuó una investigación descriptiva (comparativa y correlacional). Participaron en el estudio 49 escolares (30 hombres y 19 mujeres) con discapacidad intelectual que asistían a una escuela de educación especial de la provincia de Linares (VIII región de Chile), cuya condición socioeconómica es baja.

Linares es una ciudad de la región del Maule que tiene una población de 83 249 habitantes<sup>17</sup>, se encuentra ubicada a 340 km al Sur de Santiago (capital) y se considera un importante centro urbano dedicado a la actividad comercial y agroindustrial.

La selección de la muestra corresponde al método no probabilístico (accidental). El rango de edad oscila entre los 6,0 y los 15,9 años. El número de escolares matriculados en el colegio durante el año 2013 fue de 98 sujetos (niños, adolescentes y adultos). Por lo tanto, la muestra del estudio corresponde al 62% del universo total.

Se incluyeron niños y adolescentes con discapacidad intelectual asociada a síndrome de Down (48%), síndrome de Williams (4%), síndrome de Rett (2%), autismo (6%) y síndrome de Rubinstein (1%) con edades comprendidas entre 6,0 y 15,9 años, y aquellos cuyos padres y/o tutores legales autorizaron la carta de consentimiento informado. Se excluyeron los que no asistieron el día de la evaluación y los que se encontraban fuera del rango de edad. Todo el estudio fue realizado de acuerdo a las recomendaciones de la declaración de Helsinkí y del Comité de Ética de la Universidad Católica del Maule.

**Procedimientos.** La condición económica se determinó por medio de la metodología propuesta y desarrollada por el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE)<sup>18</sup>. Las variables antropométricas fueron valoradas en tres días consecutivos, durante el periodo matutino (de 8.30 a 9.30 a.m.) en el gimnasio de la escuela y efectuadas por un solo evaluador con amplia experiencia y certificación ISAK (nivel II).

La edad cronológica de los escolares se determinó a nivel decimal, usando la fecha decimal del día de nacimiento y la fecha decimal del día de la evaluación. Todas las variables antropométricas fueron evaluadas a partir del protocolo estandarizado propuesto por Norton<sup>19</sup>.

La masa corporal (kg) se evaluó sin calzado y con la menor cantidad de ropa posible, utilizando una balanza digital con una precisión de 100 g, de marca Tanita, con una escala de 0 a 150 kg. Para determinar la estatura (cm), se evaluó a los sujetos ubicándolos en el plano de Frankfurt sin zapatos, utilizando un estadiómetro de aluminio de marca Seca, graduado en milímetros con una escala de 0 a 250 cm. La ATC (estatura en sedestación) se realizó utilizando un banco de madera con respaldo firme de 50 cm de altura con una escala de medición de 0 a 150 cm y con precisión de 1 mm, la longitud del antebrazo se midió entre el codo (húmero) y el punto medio de la muñeca (apófisis estiloides), manteniendo un ángulo de 90°, y la longitud del pie derecho fue medida desde la parte posterior de la superficie del talón hasta el punto más distal del dedo largo (cm). Para ambos casos se utilizó un antropómetro Harpenden con una escala de 0 a 60 cm con precisión de 1 mm, y las medidas se efectuaron en el lado derecho.

Para determinar el estado nutricional se utilizó la propuesta de Pastor et al<sup>20</sup> para síndrome de Down. Esta refe-

rencia se basa en la comparación de la relación simple del peso para la edad y la estatura para la edad en ambos sexos. No presenta el índice de masa corporal para edad (IMC/E). Las edades de la referencia sugieren agrupar cada dos edades, por ejemplo: 6 a 7 años, 7 a 9 años, etc. Se consideraron los puntos de corte por edad y sexo, de modo que valores  $\leq p10$  se consideraron bajos; de  $>p10$  a  $p90$  normales, y  $\geq p90$  excesivos.

**Estadística.** Se utilizó la estadística descriptiva de media, desviación estándar, frecuencias y porcentajes para caracterizar la muestra. La distribución de los datos normales fue verificada a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar entre ambos sexos se utilizó la prueba de la t para muestras independientes, y para comparar ambas categorías se usó la prueba de la t para muestras relacionadas. Las diferencias entre las categorías del estado nutricional fueron analizadas por medio de ANOVA de una vía y la prueba de especificidad de Tukey. La prevalencia se analizó por la prueba de la  $X^2$  y la prueba exacta de Fisher, según el caso. Además, para la inferencia estadística se usó el análisis de regresión múltiple *stepwise* (paso a paso) con el objetivo de determinar el porcentaje de explicación de la estatura a partir de cuatro variables independientes. En todos los casos se adoptó un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Todo el procesamiento estadístico se efectuó mediante el programa SPSS 18.0.

## Resultados

La tabla 1 muestra las características antropométricas de los escolares con discapacidad intelectual, según rangos de edad y sexo. Cuando se comparó entre sexos, no hubo diferencias significativas en todas las variables antropométricas ( $p < 0,05$ ), excepto a los 14-15 años, donde los hombres presentaron mayor peso, estatura, ATC, longitud del antebrazo y longitud del pie. En general, el promedio de estatura de las mujeres fue superior al de los hombres ( $p < 0,05$ ).

La tabla 2 muestra la prevalencia del estado nutricional según peso para la edad y estatura para la edad, y valores medios y desvíos de las variables antropométricas. Los resultados muestran que no hubo diferencias significativas entre las proporciones de los escolares de ambos sexos. Por otro lado, los escolares de ambos sexos diagnosticados con exceso de peso mostraron mayor peso y estatura en relación con las demás categorías. Los hombres con exceso de peso y estatura normal presentaron mayor ATC en relación con las demás categorías ( $p < 0,05$ ); además, estos mismos sujetos presentaron mayor longitud del antebrazo y longitud del pie respecto a los niños clasificados con peso normal; sin embargo, en las mujeres no se observó diferencias significativas en la ATC, la longitud del antebrazo y la longitud del pie ( $p > 0,05$ ).

Los valores de beta, la constante, las correlaciones (producto momento), la capacidad de predicción (*stepwise*) de la estatura, a partir de la edad y tres variables antropométricas se detallan en la tabla 3. En los hombres se observa que las cuatro variables son fuertes predictoras de la estatura ( $R^2 = 0,96-0,97$ ). En las mujeres, la longitud del pie no mostró ser predictora de la estatura; sin embargo, las demás variables mostraron altos valores predictivos ( $R^2 = 0,94$ ). Las ecuaciones que podrían ser utilizadas para prede-

**Tabla 1.** Características antropométricas de los escolares estudiados según edad y sexo

Edad (años)	n	Estatura		ATC		LA		LP	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
<i>Hombres</i>									
6 a 7	4	1,11	0,13	59,38	1,38	17	0,82	17	0,82
8 a 9	5	1,34	0,11	69	5,29	21	2,55	20	1,87
10 a 11	10	1,35	0,12	69,2	3,43	21,3	3,2	20	2,26
12 a 13	6	1,43	0,17	72,92	7,74	22,67	3,2	22	2,61
14 a 15	5	1,65	0,05*	82,13	1,84*	26,5	2,08*	24	1,63*
Todos	30	1,37*	0,13	70,52	3,93	21,66	2,37	20,55	1,83
<i>Mujeres</i>									
6 a 7	4	1,15	0,1	60,5	4,38	17,5	1,73	17,25	1,26
8 a 9	3	1,34	0,06	63,5	4,95	22,75	1,06	20,25	4,6
10 a 11	6	1,37	0,07	69,58	3,85	21,08	1,28	20,33	1,37
12 a 13	3	1,47	0,1	71,33	10,59	22,67	1,53	21,33	1,15
14 a 15	3	1,6	0,06	76,88	1,93	23,5	2,08	22	1,41
Todos	19	1,39	0,08	68,35	5,94	21,46	1,54	20,23	1,95

ATC: altura troncocefálica; DE: desviación estándar; LA: longitud del antebrazo; LP: longitud del pie; X: promedio. \*Diferencia significativa en relación con las mujeres ( $p < 0,05$ ).

cir la estatura en ambos sexos se muestran en la tabla 3. En todos los casos se observan bajos valores de error estándar de estimación (EEE) y alto porcentaje de explicación ( $R^2$ ).

## Discusión

Los resultados del estudio mostraron que los jóvenes clasificados con exceso de peso corporal obtuvieron valores elevados de peso y estatura respecto al bajo peso y peso normal. Como era de esperar, estos hallazgos coinciden con los de otros estudios efectuados en jóvenes<sup>7,21</sup> y adultos<sup>22,23</sup> con discapacidad intelectual, donde presentaron altos valores de exceso de peso corporal.

En relación con el perfil antropométrico en función del estado nutricional, verificamos que los varones identificados con baja estatura mostraron valores inferiores de ATC, longitud del antebrazo y del pie en comparación con los escolares clasificados con estatura normal; sin embargo, en las mujeres no se observó este fenómeno, debido a la ausencia de sujetos con baja estatura; tal vez este hecho se deba al escaso número de sujetos involucrados en la investigación, aunque en general, las mujeres del estudio mostraron mayor estatura en relación con los varones, lo que de algún modo podría estar relacionado con un mejor potencial genético en relación con los varones.

En este sentido, es necesario desarrollar más estudios en esta área, en los que se tome en cuenta un mayor número de sujetos, además del control de variables medioambientales, como el tipo de alimentación y la condición socioeconómica, ya que de modo general son determinantes para un adecuado proceso de crecimiento y desarrollo somático en cualquier tipo de población.

En esencia, los resultados aquí observados no se pudieron comparar con otras investigaciones, puesto que estudios previos no consideraron tales variables antropométricas, lo que imposibilita contrastar estos resultados. Sin embargo, autores como Gauld et al<sup>16</sup> destacan que la longitud del antebrazo es una variable antropométrica que muy bien puede ser utilizada en casos de debilidad neuromuscular, deterioro de la función de los músculos respiratorios y deformidad de la columna; además, otra variable que puede servir de apoyo como indicador del crecimiento físico durante la infancia, la niñez y los años juveniles de desarrollo, es la longitud de las piernas<sup>24</sup>. De hecho, varios estudios sustentan que esta medida antropométrica se ve afectada por una alimentación deficiente, mal estado de salud y circunstancias familiares adversas<sup>25</sup>, y consecuentemente podría servir como un indicador de retraso en la maduración esquelética, en la aparición de la menarquia y en el período de fusión de las epífisis.

Respecto a la prevalencia del estado nutricional, de forma general los varones presentaron mayor peso en relación con las mujeres, lo que se corrobora con los porcentajes obtenidos, tanto en varones (43%) como en mujeres (26%). En esencia, estos patrones se sobrealimentación observados podrían llevar al deterioro de una buena salud física, afectiva, motora y cognitiva, lo que según Bax<sup>26</sup> podría traslucirse en una condición para deshabilitar algunas condiciones dentro y fuera de la escuela. Algunos estudios preliminares han demostrado similares valores de prevalencia de sobrepeso y obesidad en jóvenes con discapacidad intelectual<sup>5,7,8</sup>, y advierten que la alta prevalencia podría traer graves consecuencias en la salud de las poblaciones con discapacidad intelectual.

En general, este aumento de sobrepeso y obesidad en las últimas décadas es producto de la influencia del medio am-

**Tabla 2.** Perfil antropométrico en función del diagnóstico nutricional

Diagnóstico Nutricional	n	%	p	Peso (kg)		Estatura (m)		ATC (cm)		LA (cm)		LP (cm)	
				X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
<i>Hombres</i>													
Peso para la edad													
Bajo peso	3	10	0,116 <sup>a</sup>	25,5	5,4	1,2	0,1	65,8	3,1	20,1	1,8	19	0,5
Peso normal	14	47		39,5	13,7	1,4	0,1	68,5	3,8	21,1	2,9	19,8	2,6
Exceso de peso	13	43		61,4	14,5 <sup>ab</sup>	1,5	0,2 <sup>ab</sup>	77,1	4,9 <sup>ab</sup>	24	2,4 <sup>b</sup>	22,7	2,4 <sup>b</sup>
Estatura para la edad													
Baja estatura	4	13	0,147 <sup>a</sup>	34,5	8,4	1,3	0,1	66,4	2,9	18,5	1,9	19	1,8
Estatura normal	26	87		49,7	14,0 <sup>*</sup>	1,5	0 <sup>*</sup>	74,5	4,9 <sup>*</sup>	24,8	2,8	22	1,9 <sup>*</sup>
<i>Mujeres</i>													
Peso para la edad													
Bajo peso	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peso normal	14	74		35,3	5,6	1,3	0,1	68,1	4,4	20,9	1,6	19,6	2,4
Exceso de peso	5	26		45,3	9,2 <sup>†</sup>	1,5	0,1	68,7	7	21,8	1,5	21,1	1,5
Estatura para la edad													
Estatura baja	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estatura normal	19	100		40,3	7,4	1,4	0,1	68,4	5,7	21,4	1,5	20,3	1,9

ATC: altura troncocefálica; DE: desviación estándar; LA: longitud del antebrazo; LP: longitud del pie; X: promedio. Exceso de peso (sobrepeso + obesidad).

<sup>a</sup>Diferencia en relación con las mujeres para peso para la edad ( $X^2 = 4,30$ ;  $gl = 2$ ).

<sup>\*</sup>Diferencia en relación con las mujeres para estatura para la edad (Fisher).

<sup>b</sup>Diferencia significativa en relación con bajo peso.

<sup>c</sup>Diferencia significativa en relación con el peso normal.

<sup>\*</sup>Diferencia significativa en relación con baja estatura.

<sup>†</sup>Diferencia significativa en relación con el peso normal.

biente, especialmente provocados por los estilos de vida sedentarios<sup>26</sup> y los altos valores de desnutrición producto de la pobreza y la marginación social. En ese sentido, la identificación de riesgos asociados a la desnutrición y al exceso de peso de forma temprana es importante, sobre todo para la detección y el tratamiento de un adecuado proceso de crecimiento y desarrollo en la etapa escolar. Por lo tanto, las condiciones crónicas y secundarias asociadas a la obesidad y a la desnutrición en los jóvenes con discapacidad intelectual podrían socavar la independencia y esto repercutiría en las oportunidades de participación dentro de la comunidad, específicamente en la práctica cotidiana de la actividad física, en la inserción laboral y en el ocio, respectivamente.

En cuanto a las correlaciones efectuadas, en ambos sexos se observó que la estatura se relaciona positivamente con la edad, el peso y las longitudes del antebrazo y el pie. Estos hallazgos son similares a los de otros estudios que utilizaron la edad, la longitud del pie<sup>27,28</sup> y la longitud del antebrazo<sup>16</sup> como predictores de la estatura en jóvenes sin discapacidad intelectual.

En este estudio, tanto en varones como en las mujeres se observaron altos valores predictivos. En los varones, los mejores predictores son la edad, el peso, la longitud del antebrazo y la longitud del pie; sin embargo, en las mujeres, únicamente la longitud del pie presenta un bajo porcentaje

explicativo (45%) en relación con los demás modelos; pero cuando se junta a otras variables, como la edad, el peso y la longitud del antebrazo, aumenta ostensiblemente el poder de explicación. En general, tales variables podrían servir como predictoras de la estatura, específicamente en jóvenes con discapacidad intelectual, incluso algunos estudios sugieren de forma alternativa el uso de otras variables antropométricas, como la longitud de la mano, para predecir el peso, la superficie corporal<sup>29</sup> y la estatura<sup>30</sup>, respectivamente.

En general, la ATC no se mostró como un fuerte predictor de la estatura, a pesar de que algunos investigadores sostienen que su valoración es utilizada para medir la velocidad del crecimiento físico<sup>31</sup>, así como para la predicción de la maduración somática en jóvenes sin discapacidad intelectual<sup>11</sup>. De hecho, esta variable antropométrica es utilizada ampliamente como un indicador para valorar la velocidad de crecimiento y para predecir la maduración somática en jóvenes sin discapacidad intelectual. En ese sentido, a través de nuestros resultados podemos indicar que la edad, el peso, la longitud del antebrazo y la longitud del pie podrían servir para predecir la estatura; además, esta variable podría ser una posibilidad para estimar la maduración somática en jóvenes con discapacidad intelectual, aunque debido a la cantidad de datos y la inclusión de sujetos de bajos re-

**Tabla 3.** Ecuaciones para predecir la estatura de hombres y mujeres con discapacidad intelectual

Ecuaciones	R	R <sup>2</sup>	EEE	P
<i>Hombres</i>				
Estatura = 0,5 + 0,009 * (edad) + 0,004 * (peso) + 0,028 * (longitud antebrazo)	0,965	0,931	0,052	0,001
Estatura = 0,447 + 0,009 * (edad) + 0,005 (peso) + 0,03 (longitud pie)	0,955	0,913	0,058	0,000
Estatura = 0,402 + 0,007 * (edad) + 0,004 * (peso) + 0,021 * (longitud antebrazo) + 0,014 * (longitud pie)	0,969	0,939	0,050	0,000
<i>Mujeres</i>				
Estatura = 0,425 + 0,018 * (edad) + 0,002 * (peso) + 0,031 * (longitud antebrazo)	0,936	0,876	0,061	0,006
Estatura = 0,442 + 0,019 * (edad) + 0,002 * (peso) + 0,033 * (longitud antebrazo) - 0,003 * (longitud pie)	0,936	0,877	0,062	0,011

EEE: error estándar de estimación; P: probabilidad.

curso, estos resultados deben ser analizados con precaución. Pero esto no invalida los resultados alcanzados, por lo que básicamente sirve de referencia a nivel nacional y específicamente para la zona del Maule, dado que esta región del país presenta una elevada tasa de discapacidad a nivel nacional (17,7%)<sup>32</sup>.

En suma, se han desarrollado cinco modelos matemáticos (tres para hombres y dos para mujeres) con el objetivo de verificar la ecuación que podría predecir de mejor forma la estatura de los escolares estudiados. A este respecto, verificamos en los varones que las ecuaciones a) Estatura = 0,5 + 0,009 \* (edad) + 0,004 \* (peso) + 0,028 \* (longitud antebrazo), b) Estatura = 0,447 + 0,009 \* (edad) + 0,005 (peso) + 0,03 (longitud pie) y c) Estatura = 0,402 + 0,007 \* (edad) + 0,004 \* (peso) + 0,021 \* (longitud antebrazo) + 0,014 \* (longitud pie) son las que mejor predicen la estatura, y sus valores oscilan entre el 91 y el 94%. En el caso de las mujeres, las ecuaciones a) Estatura = 0,425 + 0,018 \* (edad) + 0,002 \* (peso) + 0,031 \* (longitud antebrazo) y b) Estatura = 0,442 + 0,019 \* (edad) + 0,002 \* (peso) + 0,033 \* (longitud antebrazo) - 0,003 \* (longitud pie), son las que permiten una alta capacidad de predicción de la estatura; ambas ecuaciones reflejan un poder explicativo del 87%. Estos resultados obtienen similares valores predictivos en relación con otros estudios que proponen ecuaciones de regresión para predecir la estatura<sup>16,33</sup>, independientemente de la edad, el sexo y el tipo de población estudiada.

Una posible limitación del estudio es que el análisis de los datos se orienta a una investigación transversal, aunque un estudio longitudinal hubiera permitido verificar la velocidad de crecimiento de las variables antropométricas estudiadas; sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio son relevantes, puesto que marcan el inicio de un proyecto longitudinal, el cual permitirá verificar los cambios del crecimiento y la maduración somática a lo largo de la infancia y la adolescencia. Además, una de las ventajas del estudio es que las ecuaciones propuestas podrían ser aplicadas en la escuela en niños y adolescentes con discapacidad intelectual entre los 6,0 y los 15,9 años de edad, en especial en aquellos escolares que posean una deambulacion similar a la del presente estudio (síndrome de Down 48%, síndrome de Williams 4%, síndrome de Rett 2%, autismo 6% y síndrome de Rubinstein 1%).

Por lo tanto, se concluye que el perfil antropométrico de los varones varía significativamente cuando se clasifica por

estado nutricional; por el contrario, en las mujeres no hubo variación alguna. Además, en ambos sexos se observaron altos valores de prevalencia de exceso de peso, y las variables como la edad, el peso, la longitud del antebrazo en mujeres y la longitud del pie en varones son buenos predictores de la estatura. Los resultados presentan un alto porcentaje de exceso de peso y se sugiere un riguroso control y seguimiento del estado nutricional. Las ecuaciones propuestas podrían ser una alternativa para ser utilizadas en el trabajo cotidiano de la escuela.

## Agradecimientos

A la beca concedida por el Ministerio de Educación de Chile, a través del Programa MECESUP UCM-0802.

## Conflicto de interés

Este trabajo cumple con los requisitos sobre consentimiento/asentimiento informado, comité de ética, financiamiento, estudios animales y sobre la ausencia de conflictos de intereses según corresponda.

## Referencias

1. Tanner JM: A history of the study of human growth. Cambridge: Cambridge University Press; 1981.
2. Guedes DP, Rechenchosky L: Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2008; 10 (1): 1-7.
3. Glaner MF: Physical growth in adolescents of the north gaúcho and west catarinense. Rev Bras Ci Mov 2005; 13: 15-20.
4. Pinheiro AC, Urteaga C, Cañete G, Atalah E: Evaluación del estado nutricional en niños con síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. Rev Chil Pediatr 2003; 74(6): 585-9.
5. Vélez JC, Fitzpatrick AL, Barbosa CL, Diaz M, Urzua M, Andrade AH: Nutritional status and obesity in children and young adults with disabilities in Punta Arenas, Patagonia, Chile. Int J Rehabil Res 2008; 31: 305-13.
6. Jin-Ding L, Chia-Feng Y, Chi-Wei L, Jia-Ling W: Patterns of Obesity among Children and Adolescents with Intellectual Disability

- ties in Taiwan. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities* 2005; 18: 123-9.
7. Soler A, Xandri JM: Nutritional status intellectual disabled persons with Down syndrome. *Nutr Hosp* 2011; 26(5): 1059-66.
  8. Choi E, Park H, Ha Y, Hwang WJ: Prevalence of Overweight and Obesity in Children With Intellectual Disabilities in Korea. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities* 2012; 25: 476-83.
  9. Myrelid A, Gustafsson J, Ollars B, Anneren G: Growth Charts for Down's syndrome from birth to 18 years of age. *Arch Dis Childhood* 2002; 87: 97-103.
  10. Reinehr T, Dobe M, Winkel K, Schaefer A, Hoffmann D: Obesity in Disabled Children and Adolescents. An Overlooked Group of Patients. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(15): 268-75.
  11. Cronk C, Crocker AC, Pueschel SM, Shea AM, Zackai E, Pickens G, Reed RB: Growth Charts for Children with Down Syndrome: 1 Month to 18 years of age. *Pediatrics* 1988; 81: 102-10.
  12. Lyon AJ, Preece MA, Grant DB: Growth curve for children with Turner syndrome. *Arch Dis Child* 1985; 60: 932-5.
  13. Witt DR, Keena BA, Hall JG, Allanson JE: Growth curves for height in Noonan syndrome. *Clin Genet* 1986; 30: 150-3.
  14. Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP: An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(4): 689-94.
  15. Busscher I, Kingma I, Wapstra FH, Bulstra SK, Verkerke GJ, Veldhuizen AG: The value of shoe size for prediction of the timing of the pubertal growth spurt. *Scoliosis* 2011; 6(1): 1-7.
  16. Gauld L, Kappers J, Carlin JB, Robertson CF: Height prediction from ulna length. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2004; 46: 475-80.
  17. Instituto Nacional de Estadísticas (INE): Síntesis de Resultados del XVII censo nacional y VI de vivienda. Santiago de Chile, Marzo de 2003.
  18. Sistema de Medición de la Calidad de la Educación del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE, 20012). Informe de resultados de educación física 8° básico, Ministerio de Educación, Unidad de currículum y evaluación, Santiago, 2011.
  19. Norton K, Olds T, editors: *Antropometría*. Argentina: Biosystem; 2000.
  20. Pastor X, Corretger M, Gassio R, Seres A, Corretger JM: Tablas de crecimiento actualizadas de los niños españoles con síndrome de Down. *DS Revista Medica Internacional sobre el síndrome de Down* 2004; 8(3): 34-46.
  21. Lin JD, Yen CF, Wu JL: Patterns of obesity among children and adolescents with intellectual disabilities in Taiwan. *J Appl Res Intellect Disabil*. 2005;18:123-9.
  22. Verstraelen CJF, Maaskant MA, van Knijff-Raeven AGM, Curfs LMG, van Schrojenstein Lantman-de Valk HMJ: Weighting the weights: agreement among anthropometric indicators identifying the weight status of people with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities* 2009; 22(3): 307-13.
  23. Temple VA, Walkley JW, Greenway K: Body mass index as an indicator of adiposity among adults with intellectual disability. *Journal of Intellectual and Developmental Disability* 2010; 35(2): 116-20.
  24. Bogin B, Varela-Silva MI: Leg Length, Body Proportion, and Health: A Review with a Note on Beauty. *Int J Environ Res Public Health* 2010; 7: 1047-75.
  25. Gunnell DJ, Smith GD, Frankel SJ, Kemp M, Peters TJ: Socio-economic and dietary influences on leg length and trunk length in childhood: A reanalysis of the Carnegie (Boyd Orr) survey of diet and health in pre-war Britain (1937-39). *Paediatr Perinat Epidemiol* 1998; 12: 96-113.
  26. Bax M. Nutrition and disability. *Dev Med Child Neurol* 1993; 35: 1035-6.
  27. Stavlas P, Grivas TB, Michas C, Vasiliadis E, Polyzois V: The Evolution of Foot Morphology in Children Between 6 and 17 Years of Age: A Cross-Sectional Study Based on Footprints in a Mediterranean Population. *J Foot Ankle Surg* 2005; 44(6): 424-8.
  28. Krishan K, Kanchan T, Passi N: Estimation of stature from the foot and its segments in a sub-adult female population of North India. *J Foot Ankle Res* 2011; 4: 24.
  29. Bidmos MA: Fragmentary femora: Evaluation of accuracy of direct and indirect methods in stature reconstruction. *Forensic Sci Int* 2009; 192(1-3): 131.e1-5
  30. Ebite MNS, Frisher KR: Predicting stature through hand length. *Journal of Crime and Criminalistics* 2000; 52: 23-7.
  31. Becker-Christensen FG: Growth in Greenland: development of body proportions and menarcheal age in Greenlandic children. *Int J Circumpolar Health* 2003; 62: 284-95.
  32. Estudio nacional de la discapacidad en Chile (ENDISC). Santiago: Fondo Nacional de la Discapacidad; 2005.
  33. Chumlea WC, Guo S, Steinbaugh ML: Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc* 1994; 94(12): 1385-91.