

# Perfil de composición corporal en niños y jóvenes patinadores de velocidad sobre ruedas

Jesús L. Lozada-Medina<sup>1</sup>, José R. Padilla-Alvarado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Corporación Universitaria del Caribe (CECAR). Sincelejo. Sucre-Colombia. <sup>2</sup>Universidad Nacional Experimental de los Llanos "Ezequiel Zamora" (UNELLEZ). Barinas. Barinas-Venezuela.

doi: 10.18176/archmeddeporte.00015

**Recibido:** 24/04/2020  
**Aceptado:** 09/11/2020

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar el perfil de composición corporal en niños y jóvenes patinadores de velocidad sobre ruedas. Se evaluaron, longitudinalmente, 516 deportistas (361 Femeninos y 155 Masculinos) con edades comprendidas entre 5 y 21 años, patinadores de velocidad sobre ruedas, pertenecientes a clubes oficiales en Colombia y Venezuela. Las variables antropométricas se tomaron de acuerdo a lo dispuesto por ISAK, utilizando el calibrador Holtain® para los pliegues cutáneos (tríceps, muslo anterior y pierna medial) y la cinta Sanny® para los perímetros (brazo relajado, muslo medio y pierna). El tratamiento para la estimación del porcentaje de grasa (%G) y de masa muscular (%MM) se ejecutó bajo el protocolo del GREC y procesados mediante el SPSS 24.0. Los resultados apuntan hacia la existencia de diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre sexos para el %G y el %MM. Para el desarrollo del perfil se utilizó la metodología de curvas suavizadas con la aplicación del software LMS Chart Maker® y generar puntos de corte para los percentiles 3, 10, 75, 90 y 97. Se concluye, que la clasificación para la composición corporal propuesta, sin pretender ser una norma única para establecer la tipificación del estatus de la composición corporal de un patinador, permite distinguir y categorizar con rigurosidad y objetividad, las características de la composición corporal de los patinadores independientemente de la edad y nivel competitivo. Se recomienda al presente trabajo como punto de partida a futuros estudios en poblaciones más amplias, con muestreo probabilístico y origen étnico establecido.

## Palabras clave:

Antropometría. Composición corporal.  
Masa grasa. Masa muscular.  
Patinaje de velocidad.

## Body Composition Profile of Children and Youth Speed Skaters

### Summary

The aim of this work was to determine the body composition profile of children and young roller skaters. 516 athletes (361 males and 155 females) between the ages of 5 and 21 years old, who belong to official clubs in Colombia and Venezuela, were evaluated longitudinally. The anthropometric variables were taken according to ISAK, using the Holtain® caliper for the skin folds (triceps, anterior thigh and medial leg) and the Sanny® tape for the perimeters (relaxed arm, medial thigh and leg). The treatment for the estimation of the percentage of body fat (%F) and muscle mass (%MM) was performed under the protocol of the GREC and processed by means of SPSS 24.0. The results point to the existence of significant differences ( $p < 0.05$ ) between sexes for %F and %MM. For the development of the profile the methodology of smoothed curves was used with the application of the software LMS Chart Maker® and to generate cut points for the percentiles 3, 10, 75, 90 and 97. It is concluded, that the classification for the proposed body composition, without trying to be a unique norm to establish the typification of the status of the body composition of a skater, allows to distinguish and to categorize with rigor and objectivity, the characteristics of the body composition of the skaters independently of the age and competitive level. This work is recommended as a starting point for future studies in larger populations with established probability sampling and ethnicity.

### Key words:

Anthropometry. Body composition.  
Body fat. Muscle mass.  
Speed skating.

**Correspondencia:** Jesús L. Lozada-Medina  
E-mail: [jesus.lozadam@cecar.edu.co](mailto:jesus.lozadam@cecar.edu.co)

## Introducción

El patinaje de velocidad sobre ruedas es una de las 11 disciplinas deportivas de la Federación mundial de patinaje denominada World Skate<sup>1</sup> que cuenta con auge importante en la última década, donde su número de practicantes viene en incremento. Lo anterior trajo consigo que el nivel competitivo haya evolucionado constantemente en todos los continentes, con la excepción de África, los demás cuentan con países que han alcanzado títulos mundialistas. En Europa se destacan países como Italia, Francia, Alemania, Holanda, Bélgica, Suiza y España; así como en Asia: Corea del Sur, China Taipei, en Oceanía: Australia y Nueva Zelanda, en América del Norte y Centroamérica: EEUU, México y Guatemala y Sudamérica con Argentina, Chile, Colombia, Ecuador y Venezuela.

El incremento del rendimiento competitivo exige un adecuado seguimiento y control del desarrollo morfológico del deportista, puesto que promueve el aseguramiento de la longevidad deportiva, del aumento gradual y estabilidad de su rendimiento. Dentro de los controles a realizar en deportistas se encuentra el monitoreo antropométrico, representando una herramienta de importancia en el ámbito deportivo, que permite conocer características morfológicas de los sujetos. Las mediciones antropométricas pueden servir como marcadores de adiposidad o de distribución de la grasa<sup>2</sup>, también como indicadores de la robustez relativa a la masa muscular idónea para el desempeño deportivo.

Ahora bien, en el deporte, el logro de objetivos depende de diversos factores relacionados y estudiados desde las ciencias aplicadas al deporte. En el caso del Patinaje de Velocidad Sobre Ruedas (PVSR) se pueden mencionar los antropométricos, que han sido estudiados para caracterizar dicha población y optimizar la toma de decisiones metodológicas en el entrenamiento y la preparación física<sup>3-8</sup>. Dado que, una adecuada forma y composición corporal representan la optimización morfológica<sup>9</sup>, esta se expresa en el mejor rendimiento alcanzado por los deportistas en dependencia de un modelo representativo del éxito en su especialidad deportiva.

En el caso de los jóvenes deportistas las variables antropométricas se consideran como un factor que interactúa en el rendimiento<sup>10</sup>. Por lo tanto, se requiere su monitoreo para conocer cambios relacionados al entrenamiento deportivo. La composición corporal puede ser monitoreada mediante el somatotipo en jóvenes deportistas<sup>5</sup>, asimismo con el uso de la medida de panículos adiposos<sup>11,12</sup>, de panículos por zona o trenes corporales<sup>13,14</sup> y de los porcentaje de grasa y masa muscular<sup>15</sup>.

Por sus anteriores atributos, la Composición Corporal (CC) se considera como elemento de control de la carga de entrenamiento<sup>16</sup>.

En la población deportiva, frecuentemente el análisis de la CC se hace mediante el porcentaje de la masa grasa, por categorías de competencia<sup>17,18</sup>, así como por edades<sup>19</sup> y de la masa muscular<sup>20</sup>, incluyendo el PVSR desde las categorías menores<sup>5,21,22</sup> hasta el alto rendimiento<sup>14,23-25</sup>. Estos valores de los componentes de la CC pueden afectar el resultado y la performance deportiva.

En este sentido, la caracterización de una variable por curvas percentilares permite observar el comportamiento de la población según la edad. Al considerarse el vacío teórico existente en la literatura relacionado a la caracterización del perfil de la CC con criterios normativos para la masa grasa y masa muscular, en el deporte y en específico en el patinaje de carreras, se hace necesario para el entrenador y cualquier profesional vinculado al seguimiento biomédico del entrenamiento en PVSR poder interpretar los resultados de la CC con mayor probabilidad de acierto en el diagnóstico y la intervención posterior. Por lo tanto, el presente trabajo se plantea como objetivo determinar el perfil de la CC en niños y jóvenes patinadores de velocidad sobre ruedas pertenecientes a clubes oficiales en Colombia y Venezuela.

## Material y método

### Diseño y participantes

El presente trabajo es un estudio de nivel descriptivo, con un diseño de investigación de campo, enmarcado en el paradigma cuantitativo. Se evaluaron de manera longitudinal a 516 deportistas practicantes de PVSR cuyas variables básicas se observan en la Tabla 1. Los deportistas eran patinadores afiliados a cuatro (4) clubes de Colombia y dos (2) de Venezuela, con experiencia deportiva de uno (1) a cinco (5) años a nivel nacional e internacional y con una frecuencia de entrenamiento de tres (3) a cinco (5) días semanales, según la organización de cada club y categoría.

Como criterios de inclusión se determinó que: -debían ser deportistas practicantes de PVSR, sanos físicamente al momento de la evaluación; -contar con una sistematización de entrenamiento de mínimo 1 mes previo a cada evaluación; -registrar la participación en un evento regional, nacional o internacional durante el último año previo a cada evaluación. Por su parte los criterios de exclusión fueron: -presentar impedimentos físicos para la práctica del deporte durante el último mes; -no tener un dominio básico del patín; -estar enfermo o presentar algún tipo de lesión deportiva al momento de las evaluaciones.

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables básicas de los patinadores de velocidad sobre ruedas según el sexo.**

Sexo	Variables	n	Media	DS	Min.	Máx.
Femenino	Edad decimal (años)	361	10,6	3,3	4,2	18
	Masa corporal (kg)	361	35,8	12,9	14,9	69
	Estatura (cm)	361	139,6	17,5	101	182,3
Masculino	Edad decimal (años)	155	13,3	4,3	5,2	22,9
	Masa corporal (kg)	155	46,6	17	16	75
	Estatura (cm)	155	153,6	20,7	102,6	185,2

## Procedimiento

Para la recolección de datos Antropométricos se aplicó la normativa propuesta por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK) con las medidas de: masa corporal (kg), estatura (cm), pliegues cutáneos (tríceps, muslo anterior y pierna medial) mediante el calibrador de pliegues marca Holtain® (0,2 mm) y perímetros (brazo relajado, muslo medio y pierna) utilizando la cinta antropométrica marca Sanny (0,1 cm). En la evaluación de la composición corporal se siguió la metodología propuesta por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC)<sup>15</sup>, aplicando ecuaciones de regresión para la estimación del porcentaje de grasa<sup>26</sup> y el porcentaje de masa muscular<sup>27</sup>.

Los datos fueron recolectados en un lapso de ocho (8) años (desde 2011 al 2018) durante los procesos de evaluación cineantropométrica y control de entrenamiento programados por cada club anual o semestralmente, considerando dos (2) o más evaluaciones por sujeto, en un intervalo mayor a cuatro (4) meses. Las pruebas fueron aplicadas por dos (2) antropometristas certificados con nivel 2 ISAK. Se contó con la aprobación del comité ético del Observatorio de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (OICAFD) para la aplicación del estudio y la utilización de la herramienta informática, donde se realizaban los cálculos. Previó a cada evaluación, se informó a los padres y representantes legales de los niños y jóvenes sobre el objetivo de la prueba antropométrica, los procedimientos a desarrollar y sus derechos, antes durante y después de la evaluación, en correspondencia con el protocolo de Helsinki, ante lo cual aceptaron por escrito el consentimiento de participación junto a sus hijos y representados.

## Análisis estadístico

Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizó el *software* SPSS v24, con la descripción de la composición corporal para el % grasa

(% G) y el % de masa muscular (%MM) con los valores de media, desviación estándar, mínimos y máximos. La comparación de las medias entre sexos se ejecutó mediante la prueba *t* de student para muestras independientes. En el desarrollo de las curvas percentilares se aplicó el método de LMS, el cual permite crear las curvas de referencia de los percentiles, mostrando la distribución de una medición y sus cambios según alguna covariable, en este caso la edad.

Además, este método resume los cambios de distribución por tres (3) curvas, representando a la Asimetría (L), la Mediana (M) y el Coeficiente de Variación (S), donde L esta expresada como una potencia de Box-Cox<sup>28</sup>, cuya transformación adapta la distribución de los datos recolectados a una distribución normal, minimizando los efectos de la asimetría<sup>29</sup>. El método se aplicó con uso del software LMS Chart Maker<sup>30</sup>.

## Resultados

Los valores descriptivos de las variables básicas, del grupo en estudio se muestran en la Tabla 1. Se realizó la prueba de normalidad, para las variables de composición corporal indicando que estas se ajustan a la curva normal y posteriormente realizar pruebas paramétricas (*t* de student) para la comparación de las medias (Tablas 2 y 3).

Se observan los estadísticos descriptivos del %G (Tabla 2) y del % MM (Tabla 3). En el %G para el grupo femenino presentan valores menores que el grupo masculino, con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para la edad de 9 años y de los 12 a los 17 años. Por su parte, el grupo masculino muestran valores significativamente ( $p < 0,05$ ) mayores en el %MM respecto del grupo femenino.

En la Tabla 4 se presentan los valores de LMS respectivamente, para el %G por sexo, así mismo los Percentiles (P) 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 por edad. Se puede destacar que los chicos presentan menor %G para el

**Tabla 2. Estadísticos descriptivos y comparación de medias del %G en los patinadores de velocidad sobre ruedas según el sexo.**

Edad	Femenino					Masculino					Comparación de medias	
	n	Media	DS	min.	máx	n	Media	DS	min.	máx	Valor de t	p
4	6	15,37	3,42	12,4	21,0							
5	23	16,30	4,11	11,8	26,5	5	15,42	5,63	11,3	25,3	-0,4	0,689
6	27	16,74	3,21	11,2	23,4	5	14,38	5,70	6,9	21,6	-1,3	0,192
7	32	16,79	6,25	10,6	35,6	11	14,25	6,65	7,6	28,2	-1,1	0,259
8	40	17,14	4,72	10,0	28,3	7	14,46	5,53	9,8	26,7	-1,4	0,183
9	43	19,19	5,73	10,0	39,3	12	14,41	4,68	8,4	22,3	-2,7	0,011
10	31	18,80	4,17	11,2	27,1	13	16,11	7,34	8,4	30,4	-1,5	0,130
11	36	19,46	5,77	10,6	39,9	10	15,54	4,02	9,1	24,5	-2,0	0,051
12	34	23,26	5,63	10,6	38,7	3	12,90	0,56	12,4	13,5	-3,1	0,003
13	22	19,97	4,26	14,3	31,9	16	13,88	3,32	8,4	18,6	-4,8	0,000
14	28	20,81	5,27	13,6	35,6	14	13,43	5,83	6,9	26,0	-4,1	0,000
15	20	21,18	3,94	9,4	25,8	20	11,71	2,28	8,4	17,5	-9,3	0,000
16	9	21,52	4,48	16,7	32,6	11	12,71	1,19	10,6	14,2	-6,3	0,000
17	10	22,00	5,03	16,1	28,9	7	11,31	1,13	9,8	12,8	-5,5	0,000
18						7	10,06	3,81	6,9	17,2		
19						3	14,00	4,87	8,4	17,2		
20						1	15,70		15,7	15,7		
21						3	8,60	1,11	7,6	9,8		
22						7	6,14	1,85	3,9	9,1		

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos y comparación de medias del %MM en los patinadores de velocidad sobre ruedas según el sexo.**

Edad	Femenino					Masculino					Comparación de medias	
	n	Media	DS	Min.	Máx.	n	Media	DS	Min.	Máx.	Valor de t	p
4	6	33,2	2,6	29,6	36,8							
5	23	34,3	2,1	30,3	37,7	5	46,4	3,4	42,3	50,2	10,6	*0,000
6	27	35,5	2,3	31,7	40,0	5	47,2	1,1	45,6	48,4	10,9	*0,000
7	32	36,0	1,8	32,0	39,8	11	45,0	3,0	38,8	48,7	12,1	*0,000
8	40	37,3	2,1	32,6	42,9	7	46,5	1,2	45,3	48,1	10,9	*0,000
9	43	37,7	3,3	25,1	47,2	12	45,9	1,6	42,8	48,3	8,2	*0,000
10	31	38,9	3,9	34,7	56,9	13	47,3	2,7	43,8	55,0	7,0	*0,000
11	36	38,9	2,3	34,9	45,5	10	45,8	3,2	41,2	50,9	7,6	*0,000
12	34	38,2	2,1	33,9	41,8	3	43,7	0,3	43,4	44,0	4,5	*0,000
13	22	38,5	2,1	35,5	42,6	16	45,8	1,7	42,2	48,6	11,3	*0,000
14	28	40,1	2,7	36,1	47,0	14	45,0	2,4	39,4	49,6	5,9	*0,000
15	20	39,9	2,7	31,6	43,3	20	46,1	2,0	41,5	50,2	8,4	*0,000
16	9	40,0	2,4	36,6	44,4	11	46,1	2,3	39,8	48,4	5,8	*0,000
17	10	40,9	2,0	37,2	43,9	7	47,1	1,5	44,6	49,4	6,8	*0,000
18						7	47,0	3,0	42,6	49,5		
19						3	49,5	1,5	47,9	50,7		
20						1	49,3		49,3	49,3		
21						3	47,7	2,3	45,2	49,8		
22						7	42,8	7,0	27,4	48,3		

\*Diferencias significativas al 0,05.

P3 ( $\sigma=6,0$ ;  $\eta=10,7$ ) sin embargo, en el P97 de los varones es mayor que el femenino ( $\sigma=30,6$ ;  $\eta=26,3$ ), proporcionalmente la diferencia para el P90 pasa de ser 7% menor en mujeres a los 5 años, a 31,3% mayor a los 13 años y 42,8% mayor a los 17 años.

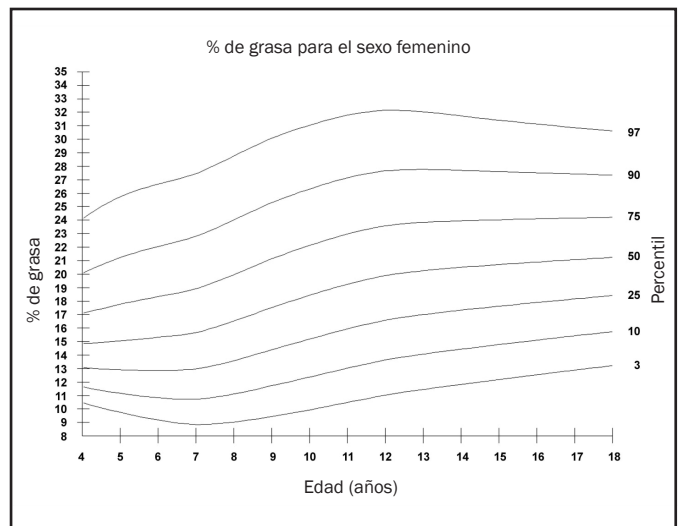
En la Tabla 5 se observan igualmente los valores de LMS para el %MM por sexo y los P del 3 al 97, descritos anteriormente. Al comparar los sexos en todos los percentiles y edades el sexo masculino presenta valores mayores que el femenino, esta proporción disminuye porcentualmente conforme los grupos son de mayor edad, siendo que a los 5 años el P90 del sexo masculino, indica que tiene 34% más %MM que el femenino, esta diferencia es de 15% a 13 años y de 13% a los 18 años. Sin embargo, independiente de cada sexo se exhibe el incremento conforme los grupos son de mayor edad.

En las Figuras 1 y 2 se muestran las curvas suavizadas mediante LMS para el %G, en la misma se aprecia como en el sexo femenino incrementa en relación a la edad, mientras que en el grupo masculino disminuye. Por su parte, el %MM presenta un incremento más marcado a medida que avanza la edad en el sexo femenino (Figura 3) y el en masculino muestra un incremento moderado a medida que aumenta la edad del patinador (Figura 4).

## Discusión

Este trabajo se planteó determinar el perfil de la CC en niños y jóvenes PVSR, en tal sentido se realizó en primer término la comparación de medias entre sexos para el %G y el %MM encontrándose diferencias significativas ( $p<0,05$ ) para el %G a los 9 años y de los 12 años en adelante. Mientras que el %MM las diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre sexos prevaleció independientemente de la edad. Posteriormente, se desarrolló la clasificación por curvas de la composición corporal (%G y %MM), tomando cinco (5) puntos de corte de acuerdo a los percentiles

**Figura 1. Curvas percentilares suavizadas del % de grasa para patinadores de velocidad sobre ruedas de sexo femenino.**



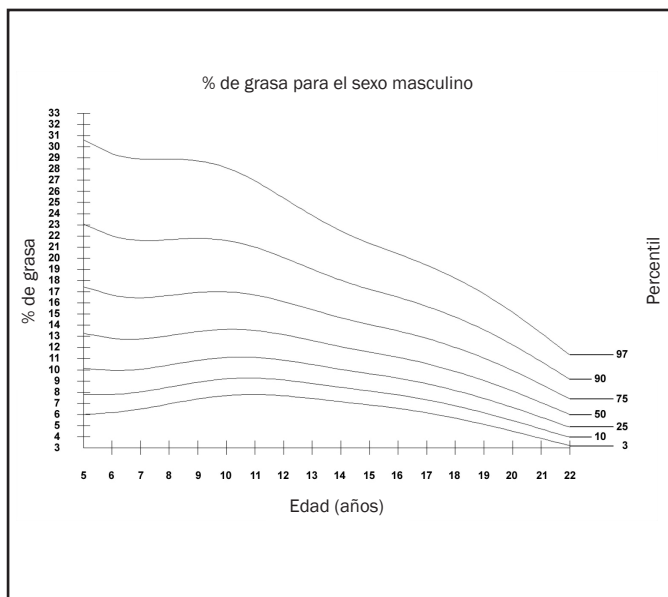
de las curvas suavizadas por LMS y asumir la siguiente categorización: menor a P3: Muy bajo; hasta P10: Bajo; hasta P75 Normal; hasta P90: Alto y P97 o superior: Muy alto. Por lo tanto, los hallazgos del presente estudio permiten establecer un perfil de la composición corporal con la clasificación para el %G y el %MM en PVSR de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 4 y 18 años para las mujeres y 5 a 22 años para los hombres.

Se ha encontrado que los patinadores de sexo masculino europeos de larga distancia al ser comparados con el presente estudio se ubican en el P75 de las curvas para el %G y los de corta distancia en el P90, siendo estos valores elevados para estar en un momento competitivo

Tabla 4. Valores LMS y percentiles del %G por sexo para patinadores de velocidad sobre ruedas.

Edad	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
<b>Femenino</b>										
4	-1,491	14,531	0,197	10,7	11,6	12,9	14,5	16,8	20,3	26,3
5	-1,172	14,886	0,224	10,4	11,5	13,0	14,9	17,5	21,5	28,1
6	-0,924	15,112	0,244	10,1	11,4	13,0	15,1	18,0	22,3	28,9
7	-0,726	15,303	0,258	9,9	11,3	13,0	15,3	18,4	22,7	29,2
8	-0,544	16,124	0,265	10,1	11,7	13,6	16,1	19,4	23,9	30,1
9	-0,371	17,233	0,266	10,6	12,3	14,5	17,2	20,7	25,2	31,2
10	-0,201	18,242	0,264	11,0	13,0	15,3	18,2	21,8	26,3	31,9
11	-0,042	19,119	0,259	11,4	13,6	16,1	19,1	22,7	27,1	32,3
12	0,111	19,804	0,253	11,8	14,0	16,7	19,8	23,4	27,6	32,4
13	0,261	20,200	0,246	11,9	14,3	17,1	20,2	23,7	27,7	32,1
14	0,406	20,465	0,239	12,0	14,6	17,4	20,5	23,9	27,6	31,7
15	0,542	20,694	0,231	12,1	14,8	17,6	20,7	24,0	27,5	31,3
16	0,665	20,911	0,224	12,3	15,0	17,9	20,9	24,1	27,5	31,0
17	0,779	21,114	0,218	12,4	15,2	18,1	21,1	24,2	27,4	30,7
<b>Masculino</b>										
5	-0,060	13,271	0,407	6,0	7,8	10,1	13,3	17,5	23,1	30,6
6	-0,160	12,809	0,388	6,2	7,8	9,9	12,8	16,7	22,0	29,4
7	-0,252	12,763	0,369	6,5	8,0	10,1	12,8	16,5	21,6	28,9
8	-0,319	13,070	0,350	6,9	8,5	10,4	13,1	16,7	21,7	28,9
9	-0,356	13,430	0,333	7,4	8,9	10,8	13,4	16,9	21,8	28,7
10	-0,367	13,627	0,318	7,7	9,2	11,1	13,6	17,0	21,6	28,1
11	-0,358	13,531	0,305	7,8	9,3	11,1	13,5	16,7	21,0	26,9
12	-0,338	13,146	0,295	7,7	9,1	10,9	13,1	16,1	20,1	25,4
13	-0,313	12,621	0,288	7,4	8,8	10,5	12,6	15,4	19,0	23,8
14	-0,287	12,075	0,284	7,1	8,4	10,0	12,1	14,7	18,0	22,5
15	-0,261	11,594	0,282	6,9	8,1	9,7	11,6	14,1	17,2	21,3
16	-0,233	11,126	0,282	6,5	7,8	9,3	11,1	13,5	16,5	20,4
17	-0,204	10,551	0,286	6,1	7,3	8,8	10,6	12,8	15,7	19,4
18	-0,174	9,854	0,291	5,7	6,8	8,1	9,9	12,0	14,7	18,2
19	-0,140	9,044	0,297	5,1	6,2	7,4	9,0	11,1	13,6	16,8
20	-0,104	8,102	0,303	4,5	5,5	6,6	8,1	9,9	12,2	15,2
21	-0,067	7,063	0,309	3,9	4,7	5,8	7,1	8,7	10,7	13,3
22	-0,030	5,996	0,315	3,2	3,9	4,9	6,0	7,4	9,2	11,3

Figura 2. Curvas percentilares suavizadas del % de grasa para patinadores de velocidad sobre ruedas de sexo masculino.



y ser top 8 del torneo europeo 2009<sup>7</sup>. En un estudio con mujeres patinadoras de la selección de Liga de Valle del Cauca con edad promedio de 18 años se encontró que el promedio de grasa era de 15,8%<sup>31</sup>, al ser comparado con el presente estudio se ubica sobre el P10 siendo normal para la clasificación propuesta.

Otro trabajo realizado con patinadoras infantiles de Bogotá, entre 11 y 13 años indicaron que el promedio del % de grasa fue de 15,9% y para el grupo de 14 a 16 años de 22,5%<sup>23</sup>, ubicándose ambos valores en la zona de normal de la clasificación propuesta, específicamente entre el P10 y P75. Asimismo, en niñas de 12 años de nivel nacional se encontraron valores promedio de 12,2% de grasa<sup>21</sup>. De igual forma, en patinadores de 13 años se encontró que los sujetos masculino presentaban 10% de grasa y las niñas 19%<sup>5</sup> todos los valores mencionados anteriormente se ubican en la zona normal de la propuesta actual.

Ahora bien, al realizar el análisis en cuanto al nivel competitivo se observa que los corredores de velocidad en juegos nacionales de Venezuela durante el 2005 presentaban un %G de 18,6% los hombres y las mujeres 17,3%, mientras que los fondistas 19,7% el sexo masculino y 19,2 para el sexo femenino<sup>4</sup>. Por su parte, patinadores del Norte de Santander, participantes en juegos nacionales 2012 presentaban 18,8%

Tabla 5. Valores LMS y percentiles del %MM por sexo para patinadores de velocidad sobre ruedas.

Edad	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
<b>Femenino</b>										
4	0,408	32,597	0,064	28,6	29,9	31,2	32,6	34,0	35,5	36,9
5	-0,119	33,796	0,062	29,9	31,1	32,4	33,8	35,2	36,7	38,3
6	-0,480	34,812	0,061	30,9	32,1	33,4	34,8	36,3	37,8	39,5
7	-0,619	35,744	0,061	31,8	33,0	34,3	35,7	37,2	38,8	40,5
8	-0,637	36,618	0,061	32,6	33,8	35,2	36,6	38,2	39,8	41,5
9	-0,603	37,263	0,061	33,1	34,4	35,8	37,3	38,8	40,5	42,3
10	-0,503	37,677	0,061	33,5	34,8	36,2	37,7	39,3	40,9	42,7
11	-0,309	37,953	0,061	33,7	35,0	36,4	38,0	39,5	41,2	43,0
12	-0,032	38,199	0,061	33,8	35,2	36,7	38,2	39,8	41,4	43,2
13	0,298	38,535	0,061	34,0	35,5	37,0	38,5	40,1	41,8	43,4
14	0,677	38,942	0,061	34,3	35,8	37,4	38,9	40,5	42,2	43,8
15	1,087	39,352	0,061	34,5	36,1	37,7	39,4	40,9	42,5	44,1
16	1,482	39,749	0,061	34,8	36,5	38,1	39,7	41,3	42,9	44,5
17	1,856	40,135	0,061	35,0	36,8	38,5	40,1	41,7	43,3	44,8
18	2,210	40,506	0,060	35,2	37,1	38,8	40,5	42,1	43,6	45,1
<b>Masculino</b>										
5	9,334	47,029	0,046	38,2	43,0	45,4	47,0	48,3	49,4	50,3
6	8,773	46,227	0,044	39,2	42,6	44,7	46,2	47,4	48,4	49,3
7	8,038	45,791	0,042	39,8	42,5	44,4	45,8	47,0	48,0	48,8
8	7,118	45,692	0,042	40,3	42,6	44,3	45,7	46,9	47,9	48,8
9	6,233	45,713	0,042	40,6	42,7	44,3	45,7	46,9	48,0	48,9
10	5,516	45,715	0,042	40,8	42,7	44,3	45,7	46,9	48,0	49,0
11	5,020	45,601	0,043	40,7	42,6	44,2	45,6	46,8	48,0	49,0
12	4,758	45,443	0,044	40,6	42,4	44,0	45,4	46,7	47,8	48,9
13	4,673	45,388	0,044	40,5	42,4	44,0	45,4	46,7	47,8	48,9
14	4,695	45,487	0,045	40,5	42,4	44,1	45,5	46,8	47,9	49,0
15	4,762	45,713	0,045	40,6	42,6	44,3	45,7	47,0	48,2	49,3
16	4,835	45,996	0,046	40,8	42,8	44,5	46,0	47,3	48,5	49,6
17	4,882	46,284	0,046	40,9	43,0	44,8	46,3	47,6	48,8	50,0
18	4,903	46,530	0,047	41,0	43,2	45,0	46,5	47,9	49,1	50,3
19	4,904	46,705	0,047	41,1	43,3	45,1	46,7	48,1	49,3	50,5
20	4,894	46,806	0,048	41,1	43,3	45,2	46,8	48,2	49,5	50,6
21	4,877	46,858	0,048	41,1	43,4	45,2	46,9	48,3	49,6	50,7
22	4,858	46,885	0,049	41,0	43,3	45,2	46,9	48,3	49,6	50,8

Figura 3. Curvas percentilares suavizadas del % de masa muscular para patinadores de velocidad sobre ruedas de sexo femenino.

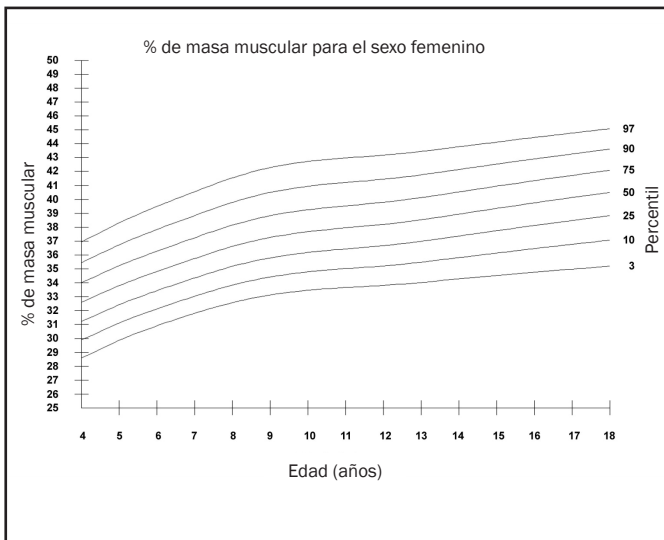
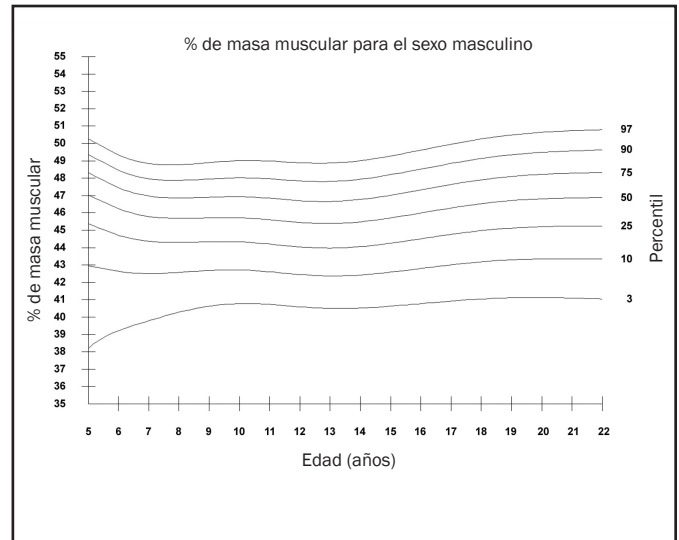


Figura 4. Curvas percentilares suavizadas del % de masa muscular para patinadores de velocidad sobre ruedas de sexo masculino.



de grasa las mujeres y 10,8% los hombres<sup>24</sup>, mientras que al comparar el rendimiento competitivo se han observado que los medallistas juveniles (17 años de edad promedio) presentan 7,8% de grasa respecto de no medallistas con 9,8% de grasa. Lo anteriormente expuesto nos indica que los valores de grasa que se aproximen a la zona baja (debajo P10) son un indicador del probable mejoramiento en la performance del patinador, haciendo la salvedad que valores muy bajos (menor a P3) no serían del todo adecuados para la salud del deportista.

En cuanto al %MM como indicador de la CC del patinador ha sido descrito en estudios con patinadores de nivel nacional, encontrando valores de 44,9% para mujeres y 48,2% para hombres<sup>24</sup>. En niños de 12 años se ha descrito que el sexo masculino presenta 45,5% y el femenino 44,1%<sup>5</sup> y en niños de 12 años de Neiva-Colombia se encontraron valores de 49,9%<sup>22</sup>. Al analizar estos valores, de acuerdo al rendimiento en competencia, los medallistas juveniles masculinos presentaron 48,4% y los no medallistas 48,3%<sup>14</sup>. Se observa que los valores descritos se ubican entre el P10 y el P90 del presente trabajo.

Teniendo en cuenta que los hallazgos y la propuesta presentada no pretende ser una norma única para establecer la tipificación de la CC de un patinador, es pertinente considerar que la clasificación presentada permite distinguir y categorizar con rigurosidad y objetividad, las características de la CC en los patinadores independientemente de la edad y nivel competitivo. Al considerar la interpretación de acuerdo al momento del entrenamiento, ya sea al inicio de la preparación o próximo a una competencia, de igual manera, esta herramienta será de utilidad en el diagnóstico biomédico, de nutrición y fisiológico al ser contrastado con otras variables como maduración, crecimiento, edad, nivel competitivo, performance, entrenamiento y aspectos funcionales.

Es importante señalar que independientemente de la fórmula utilizada, el personal involucrado en el seguimiento y control del entrenamiento maneja frecuentemente referencias de composición corporal, existentes en estudios con poblaciones focales (en edad, sexo, nivel competitivo o momento del entrenamiento), incluso de otros deportes o mediante modelos de predicción del sobrepeso en grupos polideportivos<sup>32</sup> para compararse y establecer un diagnóstico y decidir la intervención adecuada. Por lo tanto, algunas fortalezas del presente estudio, están representadas en el número de sujetos evaluados longitudinalmente, el rango de edad evaluado, todos son patinadores de clubes legalizados ante sus federaciones y que los datos fueron recolectados directamente por el autor, junto a evaluadores calificados y con amplia experiencia en el manejo de evaluaciones antropométricas con grandes poblaciones.

Finalmente, se razona que una de las limitaciones importantes estriba en la muestra no probabilística, sin embargo, el presente trabajo puede considerarse un punto de partida a futuros estudios en poblaciones más amplias, con muestreo probabilístico y considerando su origen étnico. También, se podrá ejecutar la clasificación de los valores en bruto de los pliegues cutáneos y perímetros para favorecer la interpretación al personal biomédico (médicos y nutricionistas deportivos) así como a fisiólogos del ejercicio, en la practicidad de la interpretación de los datos antropométricos.

## Conclusiones

Los valores hallados en el presente estudio se corresponden con la evidencia disponible en la literatura, de esta manera la clasificación presentada sin pretender establecer los parámetros poblacionales, permite distinguir y categorizar con rigurosidad y objetividad, las características de la CC en los patinadores independientemente de la edad y nivel competitivo. Por lo tanto, la interpretación que surja de la comparación con la presente propuesta queda a discreción del objetivo que el profesional que la use a bien tenga para los sujetos que evalúe.

## Conflicto de interés

Los autores no declaran conflicto de interés alguno.

## Bibliografía

1. World Skate. Speed Technical Commission General Regulations. Chairman Speed Technical Commission. 2019;95.
2. Sopher A, Shen W, Pietrobelli A. Métodos de composición corporal pediátrica. En: Heymsfield S, Lohman T, Wang Z, Going S, editores. *Composición corporal*. 2da ed. Mexico: Mc Graw Hill; 2005;177:202.
3. Acevedo A, Lozano R, Bustos B. Composición corporal y somatotipo de patinadores de velocidad sobre ruedas de norte de Santander, 2014. En: III Congreso Internacional de Educación Física y Áreas Afines. 2017.
4. Lozano RE, Contreras DG, Navarro L. Descripción antropométrica de los patinadores de velocidad sobre ruedas participantes en los Juegos Deportivos Nacionales de Venezuela. *Rev Digit Educ Fis y Deport Edeportes*. 2006;102.
5. Contreras DG, Lozano Zapata RE. Características Antropométricas de los Patinadores de Velocidad en Línea. Torneo Nacional de Transición Cartagena de Indias, Diciembre 2005. *Patinaje sin fronteras*. 2009;1:1–14.
6. Lozada J, Hoyos C, Santos Y, Castilla L, Aduén J. Composición corporal y potencia aeróbica del patinador de carreras federado del departamento de Sucre-Colombia. *Rev Educ Física*. 2019;8(3):42–57.
7. Matyk M, Raschka C. Body composition and the somatotype of European top roller speed skaters. *Pap Anthropol*. 2013;20:258.
8. Reyes YG, Gálvez Pardo AY, Santos Alemán JS. Relación entre el perfil antropométrico, morfológico y la potencia anaeróbica de patinadoras jóvenes de Bogotá. *Gymnasium*. 2015;1.
9. Norton K, Olds T. *Antropométrica*. Biosystem. Rosario: Biosystem; 1996. 1–273 p.
10. Sampaio J, Lorenzo A. Reflexiones sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de los deportistas de alto nivel. *Apunt Educ física y Deport*. 2005;80:63–70.
11. de Koning JJ, Bakker FC, de Groot G, van Ingen Schenau GJ. Longitudinal development of young talented speed skaters: physiological and anthropometric aspects. *J Appl Physiol*. 1994;77:2311–7.
12. Padilla J. Relación de la Potencia Aeróbica y la Sumatoria de Panículos Adiposos en Deportistas Jóvenes: ¿Influye la Maduración Somática? *Rev Electrónica Act Física y Ciencias*. 2014;6:1–17.
13. Garrido-Chamorro R, Sirvent-Belando JE, González-Lorenzo M, Blasco-Lafarga C, Roche E. Skinfold Sum: Reference Values for Top Athletes. *Int J Morphol*. 2012;30:803–9.
14. Lozada J. Comparación de las características antropométricas entre patinadores de velocidad medallistas y no medallistas. *Rev Electrónica Act Física y Ciencias*. 2015;4.
15. Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla MD, Herrero de Lucas A, Martínez L, Moreno C, Porta J, et al. Protocolo de Valoración de la composición corporal para el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Group of Kinanthropometry of Spanish Federation of Sports Medicine. *Arch Med del Deport*. 2010;28:330–43.
16. Sartorio A, Agosti F, Marazzi N, Trecate L, Silvestri G, Lafortuna C, et al. Gender-, age-, body composition- and training workload-dependent differences of GH response to a discipline-specific training session in elite athletes: A study on the field. *J Endocrinol Invest*. 2004;27:121–9.
17. González De los Reyes Y, Fernández Ortega JA, Sedano Campo S. Características de jóvenes futbolistas colombianos en el terreno de juego. *Apunt Educ Física y Deport*. 2016;4:55–63.

18. Tuda M, Rodríguez Guisado F, Solanellas F. Valoración cineantropométrica de tenistas de diferentes categorías. *Apunt Educ física y Deport.* 1996;122–35.
19. Correa JEB. Determinación del perfil antropométrico y cualidades físicas de niños futbolistas de Bogotá. *Rev Ciencias la Salud.* 2008;6:74–84.
20. Prior BM, Modlesky CM, Evans EM, Sloniger MA, Saunders MJ, Lewis D, et al. Muscularidad y densidad de la masa libre de grasa en atletas. *J Appl Physiol.* 2001;90:1523–31.
21. Lozada J, Padilla J, Torres Y, Paredes W. Valoración de la potencia aeróbica por medio de test progresivos e incrementales en patinadoras de carreras categoría cadetes del estado Barinas. *Dimens Deport.* 2013;6:43–52.
22. Montealegre D. Perfil antropométrico, somatotipo y condición física de niños patinadores de neiva. *Acción Mot.* 2019;43–50.
23. Fonseca F, Ramírez J. Perfil condicional y de composición corporal de los patinadores de velocidad de Asodepa Bogotá. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A); 2017.
24. Lozano E, Cardenas W. Analisis de la composición corporal en la preparación de los patinadores de velocidad de la selección norte de Santander participantes en los Juegos Nacionales 2012. *Rev Act Física y Desarro Hum.* 2013;5:92–100.
25. Marino F, Dominguez C, Juan C, Quinchia A. Caracterización Cineantropométrica del deportista de patinaje en línea, Campeonato Mundial de Pista y Ruta Barrancabermeja, Colombia, 2000. En: II Congress of the European federation of sports medicine. 2001. p. 443.
26. Slaughter M, Lohman T, Boileau R, Horswill C, Stillman R, van Loan M, et al. Skinfold Equations for Estimation of Body Fatness in Children and Youth. *Hum Biol.* 1988;
27. Poortmans JR, Boisseau N, Moraine JJ, Moreno-Reyes R, Goldman S. Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;
28. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: The lms method and penalized likelihood. *Stat Med.* 1992;
29. Marrodán MD, González-Montero de Espinosa M, Herráez, Alfaro EL, Bejarano IF, Carmenate M, et al. Development of subcutaneous fat in Spanish and Latin American children and adolescents: Reference values for biceps, triceps, subscapular and suprailiac skinfolds. *HOMO- J Comp Hum Biol.* 2017;68(2):145–55.
30. Pan H, Cole T. User's guide to LMSchartmaker. 2011.
31. Muñoz CAC. Caracterización del tejido graso subcutáneo localizado en mujeres que practican natación y patinaje. Universidad Tecnológica de Pereira. 2008.
32. Mascherini G, Petri C, Ermini E, Bini V, Calà P, Galanti G, et al. Overweight in young athletes: New predictive model of overfat condition. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16.