

Valores percentiles de la condición física saludable en escolares

Percentile values of healthy physical condition in schools

*Jose Armando Vidarte Claros, *Consuelo Vélez Alvarez, *Alejandro Arango Arenas, **Jose Hernán Parra Sánchez

*Universidad Autónoma de Manizales (Colombia), **Universidad Nacional de Colombia sede Manizales (Colombia)

Resumen. Objetivo: determinar los valores percentílicos de la condición física saludable en escolares colombianos entre 12 y 18 años. Materiales y métodos: estudio cuantitativo de tipo descriptivo observacional transversal. La muestra estuvo constituida por 3458 escolares de colegios públicos y privados con edades comprendidas entre 12 y 18 años seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Para la recolección de información se utilizó la batería Alpha fitness versión extendida. El análisis estadístico se realizó en el software SPSS versión 24. Resultados: se establecen valores normativos por edad y sexo, expresados en percentiles P3, P10, P25, P50, P75, P90 y P97. La media del IMC en los hombres fue de $21,0 \pm 3,2$ Kg/cm² siendo inferior que el de las mujeres. El perímetro de cintura (cms) y la media del test de velocidad (segundos) fueron superiores en mujeres, mientras que el porcentaje grasa (%), la capacidad aeróbica (mts), la media de la prensión manual de la mano (kg) y la media de salto longitudinal (cms) fue superior en los hombres; se encontraron diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$ por edad y sexo en la mayoría de los componentes de la condición física saludable. Conclusiones: con este estudio se plantean valores percentílicos de referencia para la condición física saludable por edad y sexo para escolares colombianos, lo que deja a los participantes en el estudio en zonas saludable o de riesgo de salud, lo cual se convierte en una herramienta adaptada al contexto latinoamericano, útil para la diagnóstico de los componentes de la condición física y su relación con elementos de salud y educativos.

Palabras clave: estado de salud, niños, salud pública, Composición corporal, Actividad física (fuente: DeCS BIREME).

Abstract. Objective: to determine the percentile values of healthy physical condition in Colombian schoolchildren between 12 and 18 years old. Materials and methods: cross-sectional observational descriptive quantitative study. The sample consisted of 3458 schoolchildren from public and private schools aged between 12 and 18 years selected by simple random sampling. The Alpha fitness extended version battery was used to collect information. Statistical analysis was performed in SPSS version 24 software. Results: normative values for age and sex are established, expressed in percentiles P3, P10, P25, P50, P75, P90 and P97. The mean BMI in men was 21.0 ± 3.2 Kg / cm², being lower than that of women. The waist circumference and the mean of the speed test were higher in women, while the fat percentage, the aerobic capacity, the mean of the manual grasp of the hand and the mean of the longitudinal jump were higher in the men; Statistically significant differences were found $p < 0.05$ for age and sex in most of the components of healthy physical condition. Conclusions: with this study, percentile reference values for healthy physical condition by age and sex for Colombian schoolchildren are proposed, which which becomes a tool adapted to the Latin American context, useful for the diagnosis of the components of physical condition and their relationship with health and educational elements.

Keywords: Health Status, Child, Public Health, Body composition, Physical activity (source: MeSH NLM).

Introducción

En la evaluación de la condición física saludable se han involucrado diversas disciplinas y áreas como la Educación física, la Actividad física y el entrenamiento deportivo, las cuales utilizan dichas valoraciones para tener un diagnóstico que les posibilite avanzar en los diferentes programas de intervención (Méndez- Venegas, Merellano- Navarro, 2021).

Actualmente, se utilizan diversas baterías que permiten valorar los componentes de la condición física saludable (Martínez Martínez, de los Reyes, Borrel & Pastor, 2018; Torres-Luque, Carpio, Lara, & Zagalas, 2014; Vidarte, Castiblanco, Villa, ortega-Parra, 2019; Vidarte, Vélez, Parra, 2019; Ríos, Navarro, Arufe & Pérez, 2017; Palomino- Devia, González- Jurado, Ramos-Parrací, 2017), lo anterior conlleva a que cada profesional realice dichas valoraciones acorde a sus intereses. Sumado a ello, y el poco consenso establecido para las regiones donde las particularidades de los estudiantes en muchas ocasiones no son tenidas en cuenta (Ortega, Cárdenas-Sánchez, Sánchez -Delgado, Mora

Fecha recepción: 01-03-21. Fecha de aceptación: 30-06-21

Jose Armando Vidarte Claros
jovida@autonoma.edu.co

González, Martínez & Ruiz, 2015; Lopez-Gil, Brazo-Sayavera, Lucas & Cavichioli, 2020; Hernández, Fernández, Ibarra, Canjuego, Esparza, Fernández, 2015) y se pueden adoptar estilos de vida saludables y el mantenimiento de un estado saludable de la condición física (Leppänen, Henriksson, Deslile, Hneriksson, Ortega, Pomeroy & Lof, 2017; Rosa, García, & Carrillo, 2019).

La condición física relacionada con la salud (del inglés *health-related fitness*) se define como, la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de la condición física que tienen relación con la salud: la capacidad aeróbica; la capacidad músculo-esquelética; la capacidad motora, y la composición corporal (Secchi, García, 2012). Además se ha considerado un predictor futuro del desarrollo de enfermedades asociadas a la disminución de uno de sus componentes (composición corporal, capacidad motora, aeróbica y músculo-esquelética), especialmente en niños con bajos niveles de actividad física durante su infancia (Herazo-Beltrán, Nuñez-Bravo, Sánchez Guette, Osorio-Alvarez, Quintero, Yepes & Vásquez, 2018; Torres-Luque, Carpio, Lara, & Zalagaz, 2014)

Lo anterior muestra la importancia de trabajar la condición física saludable en los escolares, puesto que se ha convertido en una adecuada estrategia para desarrollar procesos no solo de valoración y diagnóstico sino, también de intervención a partir de protocolos y programas de entrenamiento que ayuden a desarrollar procesos de promoción de la salud donde contar con zonas de condición física saludable es sinónimo de adecuados estilos de vida saludable, por tanto, se convierte en un poderoso indicador de salud, posibilita la reducción del riesgo de padecer prematuramente enfermedades crónicas (Méndez-Vanegas, Merellano Navarro, 2021) .

Contar con valores de referencia desde la condición física saludable para la población colombiana, podrá motivar a los estudiantes, conocer su nivel de condición física, y como ya se mencionó pudiera convertirse en un «poderoso indicador de salud, en cuanto posibilita la reducción del riesgo de padecer prematuramente enfermedades crónicas (Álvarez, Cadore, Brugara-Mello, Cézame, Delgado- Floody, Ramos-Sepúlveda, Carrillo, González-Devia & Ramírez-Vélez, 2020; Prieto-Benavidez, García -Hermoso, Izquierdo, Alonso-Martínez, Correa-Bautista, Ramírez-Vélez, 2019).

Además, la valoración de la condición física saludable permite verificar progresos, identificar factores de riesgo, diseñar programas de actividad física, promover la salud, mejorar el desempeño de diferentes situa-

ciones motrices desde la clase de Educación física como en el proceso de formación deportiva, y aprendizaje deportivo, (Cadenas-Sánchez, Inteman, Labayen, Peinado, Vidal, Sanchis, Ortega, 2019) lo cual se convierte en una herramienta útil para avanzar en la adquisición de una condición física saludable que permita conocer los niveles de la condición física y con ello establecer programas preventivos y de intervención.

El objetivo del presente trabajo es determinar los valores percentílicos de la condición física saludable en escolares colombianos entre 12 y 18 años.

Material y Métodos

Participantes

Estudio cuantitativo de tipo descriptivo observacional transversal. La población estuvo constituida por el total de escolares entre los 12 y 18 años, de los colegios públicos y privados de las diferentes ciudades de Manizales, Armenia, Pasto, Popayán, Valledupar, Tuluá Riosucio, Villamaría, Chinchiná y Dosquebradas, en la que se realizó un muestreo de tipo probabilístico (muestreo bietápico).

El tamaño de la muestra tuvo en cuenta la prueba de hipótesis para la proporción, para ello se tuvieron en cuenta los estimadores reportados por Salleg y Petro (2010) de media y desviación estándar de las variables fuerza, resistencia abdominal, flexibilidad y VO2 máx.. Para la determinación del tamaño de la muestra se usó los estimadores (media y desviación estándar), y se muestra en la tabla 1.

Tabla 1
Variables asumidas para el muestreo

Variable	Media	Desviación	Margen	Tamaño muestra
Fuerza resistencia abdominales (número de repeticiones)	20,1	5,59	1	180
Flexibilidad (cm)	35,16	6,85	0,6	493
VO2 Max	38,86	7,29	1	270
Total				314

Fuente: Elaboración propia

Con base en los anteriores estimadores (media y varianza), con una confiabilidad del 95% y un margen de error de 0,6 cm se trabajó con el promedio de los tres tamaños muestrales generado por las tres variables, lo que arrojó un tamaño muestral de 314 escolares. Adicionalmente previendo una pérdida de información del 10% se hace un ajuste por este valor y se decide un tamaño muestral definitivo de 345 escolares, para un total de 3458 escolares que cumplieron con los criterios de inclusión. La selección se realizó de manera aleatoria en los establecimientos públicos y privados de las ciudades, teniendo en cuenta una proporción de 60% públicos y 40% privados. Fue avalado por el comité de

bioética de la Universidad Autónoma de Manizales según acta 063-2017

Se consideraron como criterios de inclusión contar con las edades establecidas en el estudio, estar matriculados en las instituciones educativas; el diligenciamiento del consentimiento y asentimiento informado de los participantes en el estudio; el colegio seleccionado para la valoración de los estudiantes debía contar con 50 o más estudiantes matriculados y registrados en la secretaría de educación de cada municipio.

Procedimiento

Una vez definida la muestra participante en el estudio y aprobada la ejecución de la investigación en las instituciones educativas por parte de las diferentes entidades gubernamentales se procedió a seleccionar los estudiantes de manera aleatoria, y a la aplicación de batería Alpha fitness; versión extendida (Ruiz, España, Castro, Artero, , 2011), la cual se realizó dentro de cada una de las instituciones educativas seleccionadas en espacios abiertos como las canchas deportivas o coliseos), esta batería cuenta con propiedades psicométricas adecuadas para su utilización (Ruiz, España, Castro, Artero, & Cuenca, 2011), es válida, fiable, viable, segura y está relacionada con algún aspecto de la salud presente y/o futura de los adolescentes. Ha sido utilizada en diferentes estudios en población latinoamericana y colombiana, aspecto que habla de su validez (Vidarte, Vélez, Arango, 2019; Palomino- Devia, González- Jurado, Ramos-Parracé, 2017).

En la batería se incluyen la valoración del componente morfológico IMC, perímetro cintura, porcentaje graso (el cual se definió a partir de las mediciones de pliegues tricaptal, subescapular; del componente muscular (fuerza de prensión manual y salto de longitud), del componente motor (test de velocidad y agilidad 4X10 m) y del componente de capacidad aeróbica (test de ida y vuelta de 20 m). (Se procedió a hacer proceso de calibración de los evaluadores los cuales fueron licenciados en educación física y afines y maestrantes de actividad física y deporte de la Universidad Autónoma de Manizales y para la valoración por antropometría los profesionales que la realizaron estaban certificados por IZAK. Se definió una encuesta para las variables sociodemográficas y el formato de la batería Alpha fitness versión extendida para determinar la condición física saludable (Ruiz, España, Castro, Artero, Ortega & Cuenca, 2011).

Para medir la talla se utilizó el estadiómetro portátil (SECA 206®; Hamburgo Alemania) (rango 0 – 220

cm) de 1 mm de precisión. El peso se midió con balanza de piso *Tanita* (modelo TBF-10GS™, Arlington Heights, IL 60005, USA) con capacidad máxima de 200 kg y mínima de 100 g. Con estas variables se calculó el IMC en Kg/m², adoptándose los límites de corte recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2000), el perímetro cintura se evaluó con cinta métrica plástica con una precisión de 1 mm (*Holtain Ltd., Crymych Dyfed, RU*) y el porcentaje graso se determinó a partir de los pliegues cutáneos tricaptal, y subescapular, los cuales se midieron con un adipómetro (Lange) de 1,0 mm de precisión. El porcentaje de grasa corporal por el método antropométrico se estimó a partir de la densidad corporal con la ecuación de Siri: % grasa = $(4,95 / \text{densidad}) - 4,5$ * 100 (Ramírez- Vélez, Ortega, Mosquera & Aguilar, 2011; Zamora- Salas, Laclé-Murray, 2018).

El test de salto de longitud midió la fuerza de miembros inferiores y consistió en saltar con pies juntos y con movimiento de brazos (sin carrera previa) la mayor distancia posible. Se midió la distancia entre el talón del pie más atrasado y la línea de salida. El test de velocidad/agilidad 4x10 m, es indicador de la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación del sujeto y consistió en correr ida y vuelta dos líneas de 10 m, transportando 3 esponjas en el menor tiempo posible, con un recorrido total de 40 m., (Vicente, Rey, Mesana, Poortvliet, Ortega, Polito, Nagy, Widhull & Moreno, 2012;) Para el test de ida y vuelta 20 m se utilizó el test de Léger (Léger, Lambert, Goulet, & Rowan, 1984) que consiste en correr dos líneas separadas por 20 m en doble sentido ida y vuelta, donde el ritmo usado es impuesto por una señal sonora, siendo la velocidad inicial de 8,5 km/h-1.

El sujeto debe pisar detrás de la línea de 20 m en el momento justo en que se emite la señal sonora o *beep*. El test finaliza cuando el sujeto se detiene porque alcanzó la fatiga o cuando por dos veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea al sonido del *beep*. La capacidad aeróbica y por ende el rendimiento aeróbico fue expresado el último palier alcanzado lo que determinó la velocidad máxima alcanzada. Además, se registró la etapa alcanzada por cada sujeto. Los diferentes test que se abordan desde la batería Alpha Fitness evidencian de manera científica que son válidos, fiables, viables, seguros y están relacionados con algún aspecto de la salud (Secchi, García-Gastón, Rodolfo- Arcuri, 2016).

En cuanto a las consideraciones éticas el estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (1998), y la Reso-

Tabla 2.

Percentiles del componente morfológico (IMC, Perímetro cintura y porcentaje grasa) en hombres y mujeres según la edad

Variable	Edad (años)	Mujeres							Hombres							p		
		n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado		Alto	Muy alto
IMC (kg/m ²)	12	246	19,1	2,7	<16,7	16,8 - 18,4	18,5 - 20,1	20,2 - 22,1	>22,2	248	18,7	2,7	<16,9	17,0 - 18,8	18,9 - 20,9	21,0 - 22,6	>22,7	0,097
	13	245	20,5	3,3	<17,3	17,4 - 19,1	19,2 - 21,3	21,4 - 24,1	>24,2	247	19,8	3,5	<18,1	18,2 - 19,9	20,0 - 22,2	22,3 - 25,2	>25,3	0,003
	14	248	21	3,3	<17,7	17,8 - 19,3	19,4 - 21,4	21,5 - 23,7	>23,8	253	19,9	3	<18,7	18,8 - 20,5	20,6 - 22,7	22,8 - 25,4	>25,5	0,000
	15	249	21,4	3	<18,6	18,7 - 19,9	20,0 - 22,2	22,3 - 24,2	>24,3	256	20,6	2,9	<19,3	19,4 - 21,1	21,2 - 23,4	23,5 - 25,3	>25,4	0,000
	16	251	21,4	3	<18,8	18,9 - 20,2	20,3 - 22,3	22,4 - 24,5	>24,6	243	20,7	2,7	<19,2	19,3 - 21,0	21,1 - 23,3	23,4 - 25,4	>25,5	0,007
	17	259	21,6	2,8	<19,6	19,7 - 21,0	21,1 - 22,9	23,0 - 25,7	>25,8	245	21,6	2,8	<19,8	19,9 - 21,3	21,4 - 23,3	23,4 - 25,1	>25,2	0,368
	18	238	22,4	4,7	<19,2	19,3 - 21,0	21,1 - 23,4	23,5 - 25,6	>25,7	230	21,6	3	<19,5	19,6 - 21,7	21,8 - 23,8	23,9 - 27,2	>27,3	0,103
Total	1736	21,0	3,2	18,2	18,3 - 19,8	19,9 - 21,9	22,0 - 24,2	24,3	1722	20,4	2,94	18,78	18,8 - 20,6	20,7 - 22,8	22,9 - 25,17	25,2		
Perímetro Cintura (cms)	Edad (años)	n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	p
	12	246	65,1	6,9	<61,1	61,1-64,4	64,5-68,5	68,6-73,0	>73,1	248	66,01	8	<60,5	60,5 - 64,9	65,0 - 70,5	70,6 - 75,9	>75,9	0,429
	13	245	65,1	8,4	<62,0	62,0-66,6	66,7-72,4	72,5-79,9	>79,9	247	67,1	7,4	<61,9	61,9 - 66,4	66,5 - 71,9	72,0 - 76,4	>76,4	0,308
	14	248	68,3	7	<64,0	64,0-67,9	68,0-71,9	72,0-76,9	>77,0	253	68,1	7,3	<63,2	63,2 - 67,4	67,5 - 72,3	72,4 - 78,2	>78,2	0,525
	15	249	70,5	7,4	<66,0	66,0-70,0	70,1-74,9	75,0-79,9	>80,0	256	68,8	7,9	<62,9	62,9 - 67,6	67,7 - 74,1	74,2 - 78,9	>78,9	0,007
	16	251	71	6,5	<67,0	67,0-70,9	71,0-74,9	75,0-79,8	>79,9	243	69	7,7	<63,0	63,0 - 68,4	68,5 - 73,1	73,2 - 80,2	>80,2	0,000
	17	259	72,9	7,5	<67,5	67,5-71,9	72,0-76,9	77,0-83,4	>83,5	245	70,3	7,1	<65,3	65,3 - 69,5	69,6 - 73,9	74,0 - 79,6	>79,6	0,000
18	238	72,8	7,8	<68,0	68,0-71,4	71,5-76,9	77,0-82,7	>82,8	230	70,8	9	<64,0	64,0 - 69,4	69,5 - 74,9	75,0 - 85,8	>85,8	0,001	
Total	1736	69,3	7,35	<65,08	65,08-69,01	69,1 - 73,7	73,8 - 79,3	79,45	1722	68,5	7,77	<62,9	62,9 - 67,6	67,7 - 72,95	73,0 - 79,2	>79,2		
Porcentaje grasa (%)	Edad (años)	n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	p
	12	246	23,3	8,5	<16,9	16,9 - 21,6	21,7 - 29,3	29,4 - 33,9	>34	248	27	11,2	<16,7	16,7 - 28,4	28,5 - 34,4	34,5 - 42,4	>42,5	0,000
	13	245	23,3	8,9	<16,5	16,5 - 21,6	21,7 - 29	29,1 - 36,4	>36,5	247	29,2	11,2	<21,0	21,0 - 30	30,1 - 37,4	37,5	>43,8	0,000
	14	248	23,1	8,9	<16,7	16,7 - 21,3	21,4 - 29,1	29,2 - 35,5	>35,6	253	27	10,8	<17,8	17,8 - 29,1	29,2 - 34,7	34,8 - 39,8	>39,9	0,000
	15	249	24,2	7,3	<19,1	19,1 - 23,9	24 - 29,7	29,8 - 34,4	>34,5	256	28,3	13,1	<19,9	19,9 - 30,4	30,5 - 34,4	34,5 - 41,1	>41,2	0,000
	16	251	23,6	7,7	<18,1	18,1 - 22,8	22,9 - 29,5	29,6 - 34,3	>34,4	243	27,8	10,5	<19,6	19,6 - 29,8	29,9 - 35,1	35,2 - 40,8	>40,9	0,000
	17	259	24	8,2	<18,1	18,1 - 22,2	22,3 - 29,5	29,6 - 35,5	>35,6	245	28,2	11,2	<18,4	18,4 - 30,4	30,5 - 36	36,1 - 42,4	>42,5	0,000
18	238	24,7	8,3	<18,4	18,4 - 23,4	23,5 - 30,4	30,5 - 36,2	>36,3	230	28,8	11,6	<20,1	20,1 - 30,4	30,5 - 36,4	36,5 - 42,4	>42,5	0,000	
Total	1736	23,7	8,2	17,6	17,6 - 22,4	22,5 - 29,5	29,6 - 35,7	>35,2	1722	28,0	11,3	<19,07	19,07 - 29,7	29,8 - 35,4	35,5 - 41,8	>41,9		

n= Muestra; D.E= Desviación Estándar; p= Significancia <0,05

lución 008430 del Ministerio de Salud de Colombia (1993). El protocolo del estudio Alpha Fitness fue aprobado por el Comité de bioética de la Universidad Autónoma de Manizales mediante acta No. 062 del 15 de febrero de 2017.

Análisis estadístico

El Análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 24 (licenciado por la Universidad Autónoma de Manizales). Se calcularon medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión para variables cuantitativas incluidas en el estudio. Se calcularon percentiles a partir de la regresión LMS por edad y sexo *P3, P10, P25, P50, P75, P90* y *P97* con el método de los *Least Mean squares* (LMS, mínimos cuadrados) por curvas percentiles que representan la asimetría, la mediana y la variabilidad para cada uno de los test de los componentes de la condición física saludable.

Para las variables IMC, perímetro cintura, porcentaje grasa, test de leger (distancia recorrida y nivel), salto de longitud y prensión manual, la distribución de los resultados se estableció mediante el cálculo de los percentiles *P3, P10, P25, P50, P75, P90* y *P97* discriminados por edad y sexo para cada uno de los componentes de la condición física saludable. Una vez realizada la prueba de normalidad se encontró que las variables no tenían una distribución paramétrica, permitiendo el uso de la prueba de U de Mann Whitney para determinar la relación y establecer el p valor o significancia. Por último, se hizo la recodificación de estos percentiles a calificaciones cualitativas así: < *P25* muy bajo, entre el *P25* y < *P50* bajo, entre *P50* y < *P75* moderado, entre *P75* y

< *P90* alto y > *P90* muy alto.

Resultados

Participaron en el estudio 3458 escolares de instituciones educativas públicas y privadas, la media de edad fue de 14,98 ± 1,98 años, la relación hombre/mujer fue 1:1, distribuidos de forma similar en los grados sexto a undécimo de educación media, en mayor porcentaje se encontraban afiliados al sistema de seguridad social en salud y residían en estratos bajos

En relación con los percentiles establecidos, en la tabla 2 se observa como en el componente morfológico, la media del IMC para ambos grupos fue según lo establecido por la OMS como normal. En las comparaciones para los hombres fue de 20,4 ± 2,94 Kg/cm² mientras que en las mujeres fue 21,0 ± 3,2 Kg/cm², rango de normal, siendo mayor en mujeres para todas las edades; de igual forma se evidencia como a partir de los 13 años los hombres presentan un IMC muy alto, y en las mujeres esto se evidencia a partir de los 15 años. Se encontró significancia estadística entre los escolares de ambos sexos de 13 a 16 años.

En cuanto al perímetro cintura la media fue de 69,3 ± 7,35 cms en las mujeres el cual fue superior al de los hombres y el comportamiento de esta variable por edad fue muy similar, siendo en la calificación muy alto superior en las mujeres. Se encontró significancia estadística entre los escolares de 15 a 18 años.

La media del porcentaje grasa en los hombres fue de 28,0 ± 11,3% el cual es superior al de las mujeres (23,7 ± 8,2%), en la categoría de muy alto fue inferior

Tabla 3.

Percentiles del componente de capacidad aeróbica (Distancia recorrida) en hombres y mujeres según la edad

Edad (Años)	Test de leger										Test de leger						P
	HOMBRES					MUJERES					MUJERES						
	N	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	N	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	
12	246	627,3	358,3	<340	340 -579	580 -839	840 -1160	>1160	248	445,7	315,3	<240	240 - 359	360 - 594	595 - 843	>844	0,000
13	245	746	422,3	<430	430 - 699	700 - 959	960 - 1363	>1363	247	495,1	329,3	<260	260 - 399	400 - 659	660 - 987	>988	0,000
14	248	771,1	406,5	<440	440 - 729	730 - 1019	1020 - 1360	>1360	253	477,4	304,4	<240	240 - 439	440 - 599	600 - 879	>880	0,000
15	249	838,3	475,1	<440	440 - 779	780 - 1159	1160 - 1500	>1500	256	480,5	309	<260	260 - 419	420 - 679	680 - 880	>880	0,000
16	251	913,8	448,1	<540	540 - 879	880 - 1199	1200 - 1556	>1556	243	544,5	338,5	<280	280 - 459	460 - 759	760 - 1012	>1012	0,000
17	259	971,6	512,8	<560	560 - 939	940 - 1359	1360 - 1660	>1660	245	577,3	365,6	<300	300 - 499	500 - 779	780 - 1148	>1148	0,000
18	238	940,0	523,4	<455	455 - 878	880 - 1304	1305 - 1660	>1660	230	535,2	352,2	<280	280 - 469	470 - 719	720 - 1000	>1000	0,000
Total	1736	829,7	449,5	<457	395 - 783	784 - 1119	1120 - 1465	>1465	246	507,9	330,6	<265,7	265 - 434	435 - 684	685 - 964	838,8	

n= Muestra; D.E= Desviación Estándar; p= Significancia <0,05

en todas las edades para las mujeres, se encontró significancia estadística en los escolares de todas las edades.

En cuanto al componente de capacidad aeróbica, se evidencia como la media de la distancia recorrida fue superior en los hombres $829,7 \pm 449,5$ mts., en todas las edades, además se evidenció como tanto hombres como mujeres de 18 años obtienen unos valores inferiores en cada una de las categorías establecidas frente a pares de 17 años, y la relación de estas variables es estadísticamente significativa en todas las edades (tabla 3).

En el componente motor se encontró que la media del test de velocidad 4 X 10 mts para los hombres fue de $11,9 \pm 1,5$ seg, siendo inferior a la media de la velocidad alcanzada por las mujeres en las diferentes edades, Se resalta como la media de la velocidad alcanzada por las mujeres se mantiene en los 13 segundos en todas las edades (tabla 4). Además, se encontró significancia estadística al relacionar estas variables.

Tabla 4.

Percentiles del componente motor (velocidad 4 X10 mts) en hombres y mujeres según la edad

Edad (Años)	Test velocidad 4x10 mts										Test velocidad 4x10 mts						P
	HOMBRES					MUJERES					MUJERES						
	n	Media	D.E	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	n	Media	D.E	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	
12	246	12,4	1,5	<11,3	11,4 - 12,1	12,2 - 13,1	13,2 - 14,2	>14,3	248	13,5	1,5	<12,3	12,4 - 13,2	13,3 - 14,4	14,5 - 15,3	>15,4	0,000
13	245	12,3	1,5	<11,2	11,3 - 12,0	12,1 - 13,1	13,2 - 14,2	>14,3	247	13,5	1,5	<12,4	12,5 - 13,3	13,4 - 14,2	14,3 - 15,6	>15,7	0,000
14	248	12,1	1,5	<11,0	11,1 - 11,6	11,7 - 12,8	12,9 - 13,9	>14,0	253	13,5	1,6	<12,2	12,3 - 13,3	13,4 - 14,4	14,5 - 15,4	>15,5	0,000
15	249	11,9	1,6	<10,9	11 - 11,4	11,5 - 12,7	12,8 - 14,0	>14,1	256	13,4	2,1	<12,0	12,1 - 13,1	13,2 - 14,3	14,4 - 15,0	>15,1	0,000
16	251	11,8	1,7	<10,5	10,6 - 11,3	11,4 - 12,2	12,3 - 14,3	>14,4	243	13,3	1,6	<12,0	12,1 - 13,1	13,2 - 14,2	14,3 - 15,4	>15,5	0,000
17	259	11,6	1,4	<10,4	10,5 - 11,3	11,4 - 12,2	12,3 - 13,6	>13,7	245	13,2	1,4	<12	12,1 - 12,9	13,0 - 14,1	14,2 - 15,0	>15,1	0,000
18	238	11,6	1,6	<10,5	10,6 - 11,3	11,4 - 12,1	12,2 - 14,0	>14,1	230	13,3	1,8	<11,9	12,0 - 12,9	13,0 - 14,4	14,5 - 15,8	>15,9	0,000
Total	1736	11,9	1,5	10,82	10,9 - 11,57	11,6 - 12,6	12,7 - 14,0	>14,1	1722	13,3	1,6	<12,1	12,2 - 13,1	13,2 - 14,2	14,3 - 15,3	>15,4	

n= Muestra; D.E= Desviación Estándar; p= Significancia <0,05

Tabla 5.

Percentiles del componente muscular (presión manual y salto de longitud) en hombres y mujeres según la edad

Edad (Años)	Presión manual derecha										Presión manual derecha						P
	HOMBRES					MUJERES					MUJERES						
	n	Media	D.E	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	n	Media	D.E	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	
12	246	22,8	7,2	<18,6	18,7 - 21,4	21,5 - 25,1	25,2 - 30,9	<31	248	21,5	5,3	>18	18,1 - 21	21,1 - 24,2	24,3 - 28,8	>28,9	0,050
13	245	27,7	7,9	<22,3	22,4 - 25,9	26,0 - 31,3	31,4 - 37,8	<37,9	247	24,4	6	>20,2	20,3 - 23,6	23,7 - 27,3	27,4 - 30,9	>31	0,000
14	248	31,6	9,2	<25,5	25,6 - 30,3	30,4 - 36,4	36,5 - 42,3	<42,4	253	25,4	6,8	>21,5	21,6 - 24,5	24,6 - 28,1	28,2 - 32,5	>32,6	0,000
15	249	35,8	10,3	<28,7	28,8 - 35,8	35,9 - 41,8	41,9 - 45,9	<46	256	26,9	6,9	>21,9	22,0 - 25,8	25,9 - 30,0	30,1 - 35,6	>35,7	0,000
16	251	38,4	9,5	<31	31,1 - 38,9	39 - 45,2	45,3 - 51,1	<51,2	243	28,1	6,8	>23,3	23,4 - 26,8	26,9 - 30,9	31,0 - 37,4	>37,5	0,000
17	259	41,2	11,3	<34,1	34,2 - 40,7	40,8 - 46,7	46,8 - 52,5	<52,6	245	29,1	8,2	>23,5	23,6 - 27,1	27,2 - 32,4	32,5 - 41,2	>41,3	0,000
18	238	40,8	9,9	<34,8	34,9 - 41,2	41,3 - 47,1	47,2 - 51,9	<52	230	27,6	8,2	>22,2	22,3 - 26,5	26,6 - 30,2	30,3 - 39,2	>39,3	0,000
Total	1736	34,0	9,3	27,8	27,9 - 33,4	33,5 - 39,0	39,1 - 44,6	<44,7	1722	26,1	6,8	>21,5	21,6 - 25,0	25,1 - 29,0	29,1 - 35,0	>35,1	

Edad (Años)	Salto de longitud										Salto de longitud						P
	HOMBRES					MUJERES					MUJERES						
	n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	n	Media	D.E	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
12	246	147,6	29,3	<129	130 - 149	150 - 165	165,1 - 182	>183	248	125,9	26,5	<110,0	111,0 - 127,4	127,5 - 144	145 - 160	>160	0,000
13	245	157,1	29	<135	136 - 158	159 - 177	178 - 195,3	>195,4	247	131,8	24,5	<115,0	116,0 - 129	130,0 - 148	149 - 167	>168	0,000
14	248	168,2	31,2	<151	152 - 169	170 - 188,6	188,7 - 203	>204	253	137,9	27	<120,0	120,5 - 135	136,0 y 158,4	158,5 y 172	>173	0,000
15	249	179,2	30,8	<159	160 - 180	181 - 199	200 - 216	>217	256	140,6	29,8	<119,1	119,2 - 135	136,0 - 161,0	162 - 179	>180	0,000
16	251	180,8	39	<161	162 - 183	184 - 207	208 - 220,7	>220,8	251	180,8	39	<119,0	120,0 - 138	139,0 - 160,0	161 - 178,1	>178,2	0,000
17	259	188,8	34,8	<169	170 - 189	190 - 212	213 - 228	>229	259	188,8	34,8	<121,4	121,5 - 138	139,0 - 159,4	159,5 - 189	>190	0,000
18	238	183,9	36,6	<163,7	163,7 - 190	191 - 205	206 - 225	>226	230	136,2	34,6	<114,0	115,0 - 131	132,0 - 151,1	151,2 - 181,7	>181,8	0,000
Total	1736	172,2	32,9	152,5	152,6 - 174	175 - 193,3	193,4 - 210	>210,7	1744	148,8	30,8	116,6	116,7 - 133,3	133,4 - 154,5	154,6 - 175,2	>175,3	

n= Muestra; D.E= Desviación Estándar; p= Significancia <0,05

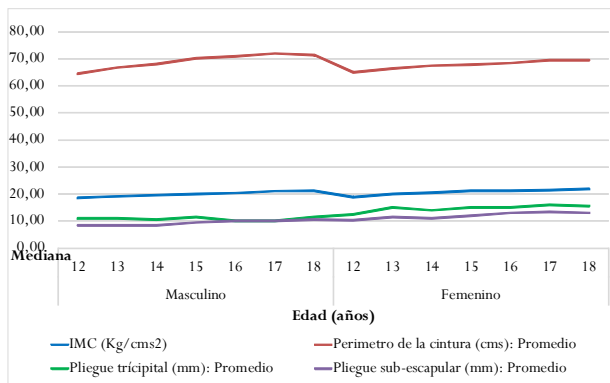


Figura 1. Distribución de las medianas del componente de la composición corporal medidas mediante el IMC, Perímetro cintura, Pliegue tricipital y subescapular (porcentaje graso), según sexo y edad

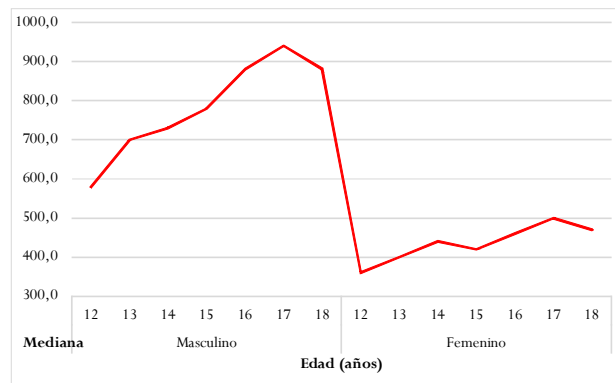


Figura 2. Distribución de las medianas del componente de la capacidad aeróbica medida mediante el test de leger (20 mts ida – vuelta) Distancia recorrida según sexo y edad

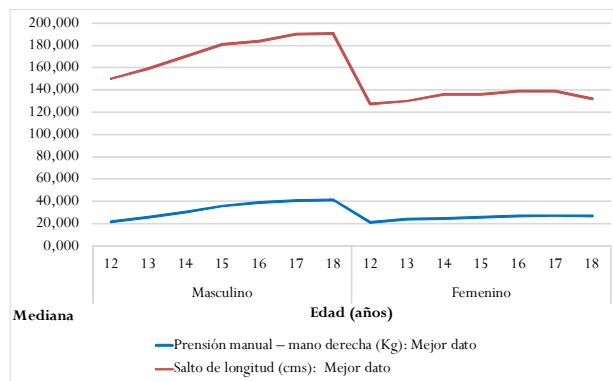


Figura 3. Distribución de las medianas del componente de la capacidad músculo esquelética medida mediante los test de presión manual y salto de longitud según sexo y edad

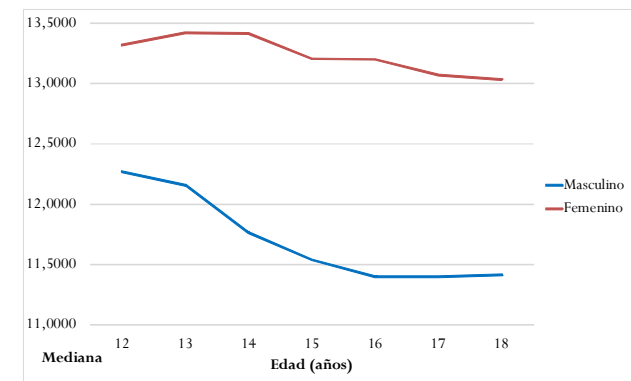


Figura 4. Distribución de las medianas del componente de la capacidad motora medida mediante el test de velocidad agilidad 4x10 según sexo y edad

mujeres, todo lo contrario, ocurre en las variables del porcentaje graso que fueron el pliegue tricipital y el pliegue subescapular (figura 1) y el test de velocidad agilidad 4x10 en donde las mujeres presentan una mediana superior (figura 4). Es importante recordar que estas diferencias son altamente significativas ($p < 0.01$) como se ha mencionado antes.

Discusión

Contar con unos percentiles que establecen la condición física saludable/no saludable de los escolares se convierte en referentes específicos para la población colombiana teniendo como guía la batería Alpha Fitness. En este sentido los resultados de este estudio son relevantes ya que presentan por primera vez para la población escolar colombiana percentiles para la condición física saludable en hombres y mujeres entre 12 y 18 años. Lo anterior puede ser de gran utilidad en la evaluación de la CFS, y para prevenir y diagnosticar factores de riesgo relacionados con la salud de los escolares.

Se resalta como los primeros percentiles elaborados de la condición física saludable de escolares fueron establecidos por el grupo de expertos liderados por la universidad de Granada, universidad de Cádiz, Karolinska

Institute y UKK Institute, los cuales daban cuenta de valores de referencia para población española y de la comunidad europea. Llama la atención como estos elementos posteriormente fueron abordados en Argentina (Secchi, et al., 2014), quienes de igual manera plantearon unos baremos de referencia para población argentina.

En Colombia algunas investigaciones a partir del uso de la batería Alpha Fitness han realizado estudios de percentiles en niños y jóvenes con la posibilidad de establecer relaciones entre algunos de estos componentes y la condición física (Palomino- Devia, et al., 2017; Vidarte-Claros, et al., 2019), mostrando valores percentílicos del componente de composición corporal y composición física según edad y sexo, donde se encontraron datos similares en variables del componente morfológico (Silva- Texeira, et al., 2016; Grao-Cruces, Nuviala, Fernández, 2015), y de igual manera las variables se van modificando con la edad se resalta como la muestra de estos estudios es inferior a la participante en el presente trabajo.

Es de anotar como para las variables relacionadas con el rendimiento físico en el presente estudio se encontraron diferencias significativas entre variables edad, sexo y cada uno de los componentes, donde los hombres

obtienen mejores resultados que las mujeres en la capacidad aeróbica, motor y muscular, siendo resultados similares a los hallados en diferentes estudios (Palomino- Devia, et al., , 2017; Vidarte-Claros, et al., 2019; Silva- Texeira, De Oliveira, Petroski, Defarias, 2016; Grao-Cruces, et al., 2015; Méndez Cornejo, Duarte, Herrera, Gómez- Campos, Lazari, Cossio- Bolaños, 2018; Bustamante, Beunen, Maia, 2012; Hernández, Fernádes, Hernández, Caniuqueo, Esparza, Fernádes, 2015).

Si bien se observa en cada uno de estos antecedentes como la variación por componente de la condición física varía de acuerdo a la edad de los escolares es de resaltar como el poder tener estos referentes en el contexto nacional posibilita unos mejores diagnósticos de la condición física y por ende adecuados procesos de intervención desde la práctica deportiva. Estos resultados son similares a los encontrados en otro estudio (Palomino- Devia, et al., 2017) donde las mujeres tuvieron un mayor porcentaje de grasa y una menor capacidad aeróbica, musculoesquelética y motora que los hombres lo que refiere un comportamiento muy similar para la población colombiana.

En los componentes relacionados con el rendimiento físico se encontró como en el caso de la capacidad aeróbica la media en las mujeres de 14 años disminuye con relación a la progresividad mostrada por edades, datos similares a los encontrados en otros estudios (Vidarte- Claros, et al., 2019; Méndez- Cornejo, Duarte, 2018; Bustamante et al., 2012) y diferentes a los hallados por Secchi (Secchi, et al, 2014).

En el componente muscular las medias de la velocidad presentadas tanto en hombres como mujeres son inferiores a partir de los 15 años; situación que pudiera guardar relación frente a los elementos establecidos sobre la edad de decadencia de práctica deportiva siendo en las mujeres a partir de los 14 años y en los hombres a los 17 años, el desarrollo fisiológico y motor adquirido y las relaciones sociales que se convierten en factores determinantes de la relación condición física saludable edad-y sexo (Carrillo, Aguilar, González, 2020).

Así mismo, el estudio de (Ramírez-Vélez, Palacios-López, Prieto-Benavidez, Correa-Bautista, Izquierdo, Alonso-Martínez & Lobelo, 2016), quienes mostraron como los transbordadores y el V_O2pico fueron más altos en los niños que en las niñas en todos los grupos de edad. En niños, hubo niveles más altos de rendimiento con el aumento de la edad, con la mayoría de las ganancias entre las edades de 13 y 17 años

Para el caso de la fuerza de agarre, los resultados en

el presente estudio arrojan diferencias entre la fuerza de los hombres vs el de las mujeres y en la edad de 18 años menor que para los de 17 años, datos similares al estudio de García-Hermoso, Cofre-Bolados, Andrade-Schenettler, Ceballos-Ceballos, Fernández-Vergara, Ramírez-Vélez & Izquierdo, 2018; García- Hermoso, Ramírez-Vélez, García-Alonso, Alonso-Martínez, Izquierdo, 2020) indican que la fuerza media de agarre fue mayor entre los niños que entre las niñas.

La fuerza de la empuñadura alcanzó su punto máximo 16,25 (5,03) kg en niños y 14,90 (4,32) kg en niñas, además los niños chilenos de ambos sexos puntuaron más alto que sus homólogos sudamericanos de Colombia y Perú, pero mostró una fuerza de agarre más baja que los europeos y australianos. Para la prueba de salto longitudinal, los datos encontrados en la presente investigación para los hombres dan cuenta de 150 - 205 cm datos que son superiores a los encontrados por (Ramírez, Martínez, Correa-Bautista, Lobedo, Izquierdo & Cristi Montero, 2017) quienes expresan datos en hombres 109,3 y 165,8 cm.

Conclusiones

En este trabajo se han establecido a partir de la utilización de la batería Alpha fitness los percentiles actualizados para los componentes de la condición física saludable de los escolares colombianos entre 12 y 18 años, siendo estos, unos referentes de diagnóstico de la condición física saludable/no saludable y una herramienta útil para elaborar diagnósticos de la condición física saludable en el campo de la educación física escolar y de la salud. De esta manera se favorecen programas de promoción de la actividad física y hábitos de vida saludables. Lo anterior ayudará a fortalecer los programas y políticas públicas para la disminución de factores de riesgo asociados a la práctica de la actividad física.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a los escolares que participaron en el estudio, sin ellos no hubiera sido posible el trabajo realizado y a los maestrantes de la cohorte II del programa de actividad física y deporte de la Universidad Autónoma de Manizales,

Limitaciones

Se utilizaron las diferentes pruebas establecidas en la batería excepto la prueba de estadios tanner, ya que

por cuestiones éticas y de locación fue imposible para los evaluadores tener la posibilidad de evaluar al participante acorde a lo solicitado por la prueba.

Referencias

- Álvarez, A., Cadore, E., Reis Gaya, A., Brugnara Mello, J., Reuter, C.P., Delgado-Floody, P., Ramos-Sepúlveda, J.A., Carrillo, H.A., González Devia, D., & Ramírez-Vélez, R. (2020): Associations of cardiorespiratory fitness and obesity parameters with blood pressure: fitness and fatness in youth Latin-American ethnic minority, *Ethnicity & Health*, <https://doi.org/10.1080/13557858.2020.1840525>
- Asociación Médica Mundial. (1998). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Finlandia: WMA Press.
- Bustamante, A., Beunen, G., Maia, J. (2012). Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*; 29(2):188-97.
- Cadenas-Sanchez, C., Intemann, T., Labayen, I., Peinado, A., Vidal-Conti, J., Sanchis-Moysi, J., Ortega, F. B. (2019). Physical fitness reference standards for preschool children: The PREFIT project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(4), 430–437.
- Carrillo Linares, E., Aguilar Hernández, V., González Blanco, Y. (2020). «The development of the physical capacities of the Mechanics student from Physical Education» p. 794-807
- García-Hermoso, A., Cofre-Bolados, C., Andrade-Schnettler, R., Ceballos-Ceballos, R., Fernández-Vergara, O., Vegas-Heredia, ED, Ramírez-Vélez, R., and Izquierdo, M. (2018). Normative reference values for handgrip strength in Chilean children at 8–12 years old using the empirical distribution and the lambda, mu, and sigma statistical methods. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000.
- García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., García-Alonso Y., Alonso-Martínez, A.M., Izquierdo, M. (2020). Association of Cardiorespiratory Fitness Levels During Youth With Health Risk Later in Life A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.*, <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.2400>
- Grao-Cruces A, Nuviola A, Fernández-Martínez A. Valoración del programa Escuelas Deportivas: composición corporal, actividad física y capacidad aeróbica en adolescentes. *Retos*. 2015; 27: 105-8.
- Herazo-Beltrán, Y., Núñez-Bravo, N., Sánchez-Güette, L., Osorio-Álvarez, L., Quintero, E., Yepes, L., & Vázquez, K. (2018). Condición física en escolares: diferencias según los niveles de actividad física. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 13.
- Hernández, C. Fernández, S. Ibarra, J. Hernández, D. Caniuqueo, A. Esparza, E. Fernández, J. (2015) Nivel de condición física orientada a la salud en estudiantes varones de 10 a 14 años del colegio Darío salas, chillan. *Revista Motricidad Humana* 16 (1); 2015
- Leppänen, M. H., Henriksson, P., Delisle, C., Henriksson, H., Ortega, F. B., Pomeroy, J., ... Löf, M. (2017). Longitudinal physical activity, body composition, and physical fitness in preschoolers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(10), 2078–2085.
- Léger, L., Lambert, A., Goulet, A., Rowan, C. (1984). Capacity aerobic des Québécois de 6 a 17 ans: test navette de 20 metres avec paliers de 1 minute. *Can J Appl Sport Sci*; 9: 64-9.
- López-Gil, J. F., Brazo-Sayavera, J., Lucas, J. L. Y., & Cavichioli, F. R. (2020). Weight status is related to health-related physical fitness and physical activity but not to sedentary behaviour in children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17 (12), 1–13
- Martínez Martínez, J., de los Reyes-Corcuera, M., Borrell-Lizana, V., & Pastor-Vicedo, J. C. (2018). Valoración de los niveles de condición física de escolares de 11-12 años, mediante la aplicación de la Bateria ALPHAFITNES. *SPORTTK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 7(2), 37–42. <https://doi.org/10.6018/sportk.343211>
- Méndez-Cornejo, J., Duarte-Farfán, C., Herrera, M., Gómez-Campos, R., Lazari, E., Cossio-Bolaños, M. (2018). Relación entre adiposidad corporal y salto horizontal en niños y adolescentes escolares. *Revista chilena de pediatría (AHEAD)*; 89(6), 701-708.
- Méndez-Venegas O., Merellano-Navarro E. (2021). Niveles de condición física en relación con el estado nutricional en preescolares chilenos. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 2021; 41, 589-595
- Ministerio de Salud de Colombia. (1991). Resolución Número 8430. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. *Diario Oficial* 28765.
- Ortega, F., Cadenas-Sánchez, C., Sánchez-Delgado, G., Mora-González, J., Martínez-Téllez, B., Artero, E., Ruiz, J. (2015). Systematic Review and Proposal of a Field-Based Physical Fitness-Test Battery in Preschool Children: The PREFIT Battery. *Sports Med*, 45 (4), 533–555
- Palomino-Devia, C., González-Jurado, J. A., Ramos-Parracá, C. A. (2017). Composición corporal y condi-

- ción física de escolares colombianos de educación secundaria y media de Ibagué. *Biomédica*; 37: 408-15. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.3455>
- Prieto-Benavides, D.H., García-Hermoso, a., Izquierdo, m., Alonso-Martínez, A.M., Agostinis-Sobrinho, C., Correa-Bautista, J.E., & Ramírez-Vélez, R. (2019). Cardiorespiratory Fitness Cut-Points are Related to Body Adiposity Parameters in Latin American Adolescents. *Medicina*, 55, 508, <https://doi.org/10.3390/medicina55090508>
- Ramírez-Vélez, R., Palacios-Lopez, A., Prieto-Benavides, D.H., Correa-Bautista, J.E., Izquierdo, M., Alonso-Martínez, A., Lobelo, F. (2016). Normative reference values for the 20 m shuttle-run test in a population-based sample of school-aged youth in Bogota, Colombia: the FUPRECOL study. *American Journal of Human Biology*; 00: 00-00
- Salleg, M., Petro, J. (2010). Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años del municipio de Montería. *Rev Digit Buenos Aires*.
- Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara-Sánchez, A., Zagalaz Sánchez, M.L. (2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género *Retos*. *Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, núm. 25, enero-junio, 2014, pp. 17-22
- Ramírez-Vélez, R., Ortega, J. G., Mosquera-Escudero, M., Aguilar de plata, A. C. (2011). Centiles de lípidos séricos en adolescentes de Colombia. *Endocrinol Nutr*; 58(8): 395-400. doi:10.1016/j.endonu.2011.07.003
- Ramírez-Vélez, R., Martínez, M., Correa-Bautista, JE, Lobelo, F, Izquierdo, M, Rodríguez-Rodríguez, F, & Cristi-Montero, C. (2017) Normative reference of standing long jump for Colombian schoolchildren aged 9-17.9 years: The FUPRECOL study. *J Strength Cond Res* 31(8): 2083-2090.
- Rosa, A., Garcia, E., & Carrillo, P. (2019). Actividad física, condición física y estatus nutricional en escolares de 8 a 12 años. *Physical activity, physical fitness and nutritional status in schoolchildren from 8 to 12 years*. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 236–241
- Ruiz, J. R., España, J., Castro, E. G., Artero, F. B., Ortega, M., Cuenca, D., et al. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*. 26 (6): 1210- 214.
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero EG, & Cuenca A. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med*; 45(6):518-24.
- Secchi, J. D., García- España, V., Castro-Piñero, J. (2014). Physical fit-ness and future cardiovascular risk in argentine children and ado-lescents: an introduction to the ALPHA test battery. *Arch Argent Pediatr*; 112(2): 132-140. doi:10.1590/50325-0075201 4000200005
- Secchi, J. D., García, G. C. (2012). Aptitud Física en estudiantes de Educación Física, Medicina y Contador Público de la Universidad Adventista del Plata. *PubliCE Standard*; 2012. Disponible en: <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/articulos/aptitud-fisica-en-estudiantes-de-educacion-fisicamedicina-y-contador-publico-de-la-universidad-adventista-del-plata-1440>.
- Secchi, J. D., García-Gastón, C., Rodolfo-Arcuri, C. (2016). ¿Evaluar la condición física en la escuela? Conceptos y discusiones planteadas en el ámbito de la educación física y la ciencia. *Enfoques*; 18 (1): 67-92
- Silva, D. A., Teixeira, D. M., De Oliveira, G., Petroski, E. L., De Farias, J. M. (2016). La condición física aeróbica en adolescentes del sur de Brasil: asociación con aspectos sociodemográficos, estilo de vida y el estado nutricional. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*; 9: 17-22.
- Vicente, G., Rey, J. P., Mesana, M. I., Poortvliet, E., Ortega, F. B., Polito, A, Nagy, E., Widhauil, K., & Moreno A. (2012). Reliability and intermethod agreement for body fat assessment among two field and two laboratory methods in adolescents. *Obesity*; 20(1), 221-228
- Vidarte- Claros, J. A, Vélez- Álvarez, C., Arango-Arenas, A., Parra-Sánchez, J. H. (2019). Body composition in Colombian schoolchildren: Differences by sex and age. *Nutr. clín. diet. hosp*. 39(3):154-161 doi: 10.12873/393vidarte
- Vidarte -Claros, J. A., Castiblanco -Arroyave, H. D., Villar-Barco. J. W., Ortega- Parra, A. J. (2019). Values of the resistance of the university football player in special conditions, of the city of Manizales (Colombia), *Retos*, 36, 211-215
- Vidarte- Claros, J. A., Vélez- Álvarez, C., Arango, A. (2019). Physical activity and body mass index in Colombian schoolchildren. Multicenter study. *Hacia Promoc. Salud*. 24(1): 44-55. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2019.24.1.5>
- World Health Organization OMS. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*; 894 (xii):1-255.
- Zamora-Salas, J. D., Laclé-Murray, A. (2018). Validez del porcentaje de grasa corporal por pliegues cutáneos comparado con la dilución de óxido de deuterio en escolares costarricenses. *Archivos latinoamericanos de nutrición*; 68 (1): 71-79