

INVESTIGACIÓN

Diferencias en la condición física de preescolares colombianos según el estado nutricional: un estudio piloto

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a03

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia

Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre de 2021, pp. 159-169.

Artículo recibido: 29 de septiembre de 2020

Aprobado: 17 de septiembre de 2021

Brian Johan Bustos Viviescas^{1*}; Andrés Alonso Acevedo Mindiola²;
Rafael Enrique Lozano Zapata³

Resumen

Antecedentes: la relación entre el estado nutricional y la condición física en los preescolares colombianos no está bien documentada. **Objetivo:** identificar las diferencias en la condición física de preescolares colombianos de 5 años de edad según su estado nutricional. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo en 43 niños y 34 niñas de 5 años de Cúcuta, Colombia. El estado nutricional fue valorado con el Índice de Masa Corporal para la edad, y para evaluar la condición física se aplicó la batería PreFit. **Resultados:** la proporción de delgadez fue del 27,9 % en los niños y del 20,6 % en las niñas; no se encontró obesidad en el grupo total. Con excepción del VO₂máx, calificado como bueno, las demás pruebas se clasificaron como malas o muy malas en los dos sexos y en los grupos con bajo peso y sin bajo peso. No se encontraron diferencias significativas en la condición física según el estado nutricional de los niños, y entre las niñas, con bajo peso y sin bajo peso, solo se obtuvo diferencia significativa ($p=0,036$) en la fuerza prensil de la mano derecha. **Conclusión:** en los preescolares estudiados, la proporción de delgadez está muy por encima de la prevalencia nacional y no hay diferencias en la condición física según el estado nutricional.

Palabras clave: estado nutricional, Índice de Masa Corporal, fuerza muscular, capacidad cardiovascular, preescolar, niño, aptitud física, salud pública.

1* Autor de correspondencia. Instructor SENA Centro de Comercios y Servicios (Regional Risaralda, Colombia). Magíster en Actividad Física y Entrenamiento Deportivo - Universidad Monter, México. Especialista en Métodos y Técnicas de Investigación en las Ciencias Sociales - Fundación Universitaria Claretiana, Colombia. Miembro del Observatorio de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. bjbv12@hotmail.es. <https://orcid.org/0000-0002-4720-9018>

2 Licenciado en Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de Pamplona, Colombia. andres.acevedo@unipamplona.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-0125-7265>

3 Magíster en Educación Física mención en Fisiología del ejercicio - Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela. PhD. en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - Universidad de León, España. Docente de la Universidad de Pamplona, Colombia. rafaenloza@unipamplona.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-6239-5883>

Cómo citar este artículo: Bustos-Viviescas BJ, Acevedo Mindiola AA, Lozano-Zapata RE. Diferencias en la condición física de preescolares colombianos según el estado nutricional: un estudio piloto. Perspect Nutr Humana. 2021;23:159-69. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a03



Differences In the Physical Condition of Colombian Preschoolers According to the Nutritional Status: A Pilot Study

Abstract

Background: The relationship between nutritional status and physical condition in Colombian preschoolers is not well documented. **Objective:** To identify the differences in the physical condition of Colombian preschoolers of 5 years old according to the nutritional status. **Materials and Methods:** Descriptive study in 43 boys and 34 girls of 5 years old from Cúcuta, Colombia. The nutritional status was assessed with the Body Mass Index for age, and to evaluate the physical condition the PreFit battery was applied. **Results:** The proportion of thinness was 27.9% in boys and 20.6% in girls; obesity was not found in the total group. With the exception of VO₂max rated as good, the other tests were classified as bad or very bad in both sexes, and in groups with low weight and without low weight. No significant differences were found in the physical condition according to the nutritional status of the boys, and between the girls, with low weight and without low weight, only a significant difference ($p=0.036$) was obtained in the prehensile strength of the right hand. **Conclusion:** In the preschools studied, the proportion of thinness is well above the national prevalence and there are no differences in physical condition according to the nutritional status.

Keywords: Nutritional status, Body Mass Index, muscle strength, cardiovascular capacity, preschool, child, physical fitness, public health.

INTRODUCCIÓN

La condición física se define como la capacidad de una persona para realizar ejercicio y, a su vez, está compuesta por las funciones y estructuras que intervienen en la función cardiorrespiratoria, muscular, esquelética, hematocirculatoria, psiconeurológica y endocrino-metabólica en niños y adolescentes (1). En consecuencia, la condición física comprende los competentes motriz (velocidad-agilidad), musculoesquelético y cardiorrespiratorio, que se han relacionado con la salud en la población joven (2).

La condición cardiorrespiratoria baja y la pobre función musculoesquelética durante la infancia y la adolescencia se han asociado independientemente con un mayor riesgo cardiometabólico durante la edad adulta y con mayor mortalidad (2,3). También se encontró, en una revisión sistemática, que había evidencia sólida de que los niveles más altos en la condición cardiorrespiratoria durante la infancia y la adolescencia se

asociaban con un perfil cardiovascular saludable en edades posteriores.

Por otro lado, un inadecuado estado nutricional afecta la condición física, así lo muestra un estudio en niños colombianos de 5 a 12 años residentes en Bogotá, Colombia, en quienes se encontró que los varones delgados, con sobrepeso u obesidad corrían significativamente más lento que los que tenían peso normal, en tanto que las niñas delgadas tuvieron puntajes más bajos en la prueba de salto en comparación con las que tenían peso normal. También se encontró que la adiposidad braquial se asociaba negativamente con el rendimiento en la carrera, tanto en los niños como en las niñas, y que los niños obesos tenían peor desempeño en la prueba de salto (4). Además, se ha documentado cómo la obesidad y la adiposidad central se asociaron con la baja condición cardiorrespiratoria en preescolares del norte de España (5).

De igual forma, en niños chilenos de 4-6 años, se observó que aquellos con mayor Índice de Masa Corporal-edad (IMC-e) presentaron peores resultados en una prueba para medir fuerza muscular de miembros inferiores (6). En el mismo sentido, en un estudio realizado en 12 872 niños escolares y adolescentes de ambos sexos residentes en Medellín, Colombia, se encontró asociación negativa entre obesidad y velocidad, fuerza explosiva y resistencia a la fuerza (7). Además, en adolescentes chilenos de $12,00 \pm 1,23$ años se encontró que el desempeño cardiorrespiratorio y la prueba de salto de longitud se asociaron inversamente con predictores de riesgo cardiovascular. Precisamente, fueron los adolescentes obesos quienes presentaron una menor condición física y una mayor proporción de individuos con hipertensión (3).

Diferentes estudios han empleado la batería PreFit para evaluar la condición física de preescolares (5,8-10); no obstante, son escasos los estudios que permitan determinar la influencia del estado nutricional en la condición física de preescolares colombianos, sobre todo, en los que se relacione el déficit de peso con la condición física. La mayoría de estudios en niños han asociado los componentes de la condición física con el exceso de peso, esto puede deberse a las altas prevalencias de obesidad observadas desde la niñez (11).

Por todo lo expuesto, y dado que la relación entre la condición física y el estado nutricional en preescolares colombianos no está bien documentada, el objetivo de este estudio fue identificar las diferencias en la condición física de preescolares colombianos de 5 años de edad según su estado nutricional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es un resultado secundario del proyecto denominado “Valoración de la coordinación motriz e indicadores de riesgo cardiovascular en escolares de la ciudad de Cúcuta”.

El tipo de estudio es descriptivo transversal con una muestra a conveniencia. Se invitaron a participar a todos los preescolares que no presentaran discapacidad sensorial, cognitiva o motora o alguna enfermedad cardiovascular o metabólica diagnosticada. La invitación se hizo por medio de una carta enviada en las agendas escolares en la que se detallaban las pruebas que serían realizadas y el objetivo del estudio, entre otros. Se aceptaron para el estudio a todos los niños cuyos padres respondieron afirmativamente y firmaron el consentimiento informado. En total quedaron 43 niños y 34 niñas de 5 años de edad.

La investigación fue realizada en una institución educativa de la ciudad de Cúcuta, en una zona clasificada en estrato 3. La ciudad cuenta con los siguientes datos geográficos: altitud de 320 metros sobre el nivel del mar y clima cálido, con una media de 27 °C.

Evaluación del estado nutricional antropométrico

Las mediciones de parámetros antropométricos (peso y talla) fueron realizadas por los autores de esta investigación, con base en el documento del Consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) (12) así:

- **Peso:** se midió con una báscula TANITA BC-730 de 100 g de precisión. El participante se ubicó sin calzado en el centro de la báscula manteniendo una mirada hacia al frente y con los brazos a lo largo del cuerpo sin realizar movimiento.

Diferencias en la condición física de preescolares colombianos

- Talla: se midió con un metro de pared Seca 206 de 200 cm de capacidad y 1 mm de sensibilidad. El participante permaneció de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo; se asentaron la parte superior de la espalda, los glúteos y los talones hasta el contacto con la cinta métrica, así mismo se orientó la cabeza para que se ubicara en un plano horizontal con respecto a la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (plano de Frankfort).

Construcción del indicador IMC-e. Con el peso y la estatura se construyó el indicador IMC-e, que representa el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros (kg/m^2). Los valores obtenidos fueron comparados con los datos de referencia propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (13) y se empleó el sistema de clasificación, también establecido por esta organización, expresado en desviaciones estándar y aceptado para población colombiana mediante Resolución 2465 de 2016 del Ministerio de la Protección Social (14), que establece las categorías que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Puntos de corte para la clasificación del estado nutricional según el IMC para la edad

Punto de corte (desviaciones estándar DE)	Clasificación antropométrica
> +2	Obesidad
> +1 a \leq +2	Sobrepeso
\geq -1 a \leq +1	Adecuado para la edad
\geq -2 a < -1	Riesgo de delgadez
< -2	Delgadez

Fuente: tomado de la Resolución 2465 de 2016 (14).

Para el análisis estadístico, se reagruparon las categorías del estado nutricional en dos grupos, así: con bajo peso (< -1 DE) (delgadez y riesgo de

delgadez) y sin bajo peso (≥ -1 DE) (adecuado para la edad y sobrepeso).

Evaluación de la condición física

Para valorar la condición física se empleó la batería PreFit, prueba que fue propuesta por el Grupo de Investigación PROFITH “Promoting Fitness and Health Through Physical Activity” y que ha sido validada para preescolares colombianos (15).

Esta batería consta de las siguientes pruebas: fuerza prensil de la mano, salto largo a dos piernas, velocidad 4x10 m y la prueba 20 m *shuttle run* PreFit (16), por lo que a partir de esta batería se obtuvieron las siguientes variables:

- Fuerza prensil de la mano (kg): máxima fuerza isométrica de la mano.
- Fuerza media de la mano (kg): promedio de la máxima fuerza isométrica de ambas manos.
- Longitud del salto (cm): corresponde a la distancia alcanzada en el salto a dos piernas.
- Tiempo en la prueba de velocidad (seg): indica el tiempo empleado para realizar la prueba 4x10 m.
- Vueltas: indica la cantidad de recorridos realizados durante la prueba 20 m *shuttle run* PreFit.

Se determinaron los percentiles de cada aptitud de la condición física por comparación con los datos contenidos en la calculadora de percentil PreFit para grasa y fitness en preescolares, desarrollada por el Grupo de Investigación PROFITH de la Universidad de Granada (17). Del mismo modo, para clasificar estos percentiles, se utilizaron los valores propuestos para la condición física: muy mala ($x < p20$), mala ($p20x \leq p40$), media

($p_{40} \leq x < p_{60}$), buena ($p_{60} \leq x < p_{80}$) y muy buena ($x \geq p_{80}$) (18,19).

Análisis estadístico

Para evaluar el estado nutricional de los preescolares según la OMS, se empleó su software Anthro Plus (20), y para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS V.26 (Demo) (95 % de confianza y un p-valor de 0,05).

El análisis de las diferencias en la condición física por estado nutricional de los niños y niñas se realizó por medio de prueba paramétrica t para dos muestras independientes, debido a la distribución normal de los datos y la igualdad de las varianzas en la prueba de Levene ($>0,05$).

Este proceso se realizó para las variables de fuerza prensil de la mano derecha (FPD), fuerza prensil de la mano izquierda (FPI), fuerza prensil media de la mano (FPM), prueba de velocidad (4x10 m), salto de longitud (salto horizontal) y consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) entre las diferentes categorías obtenidas del estado nutricional por ambos sexos.

Se empleó la calculadora de percentil PreFit para grasa y fitness en preescolares desarrollada por el Grupo de Investigación PROFITH de la Universidad de Granada para determinar los percentiles de cada aptitud de la condición física (17).

Consideraciones éticas

Previo al desarrollo del proyecto, los administrativos y padres de familia de la institución educativa fueron informados de las pruebas que serían realizadas, el objetivo del estudio y su alcance. De igual forma, todos los participantes debían entregar un consentimiento informado debidamente firmado por sus padres o tutores legales, el cual fue distribuido en las agendas escolares para dar

inicio al estudio. Por otra parte, este estudio contó con el aval del Comité de Ética e Impacto Ambiental de la Universidad de Pamplona bajo el Acta N.º 002 del 4 de marzo del 2019.

RESULTADOS

En el estudio participaron 43 niños y 34 niñas de 5 años. En los niños se encontraron los siguientes promedios: peso corporal $18,95 \pm 3,09$ kg, talla $1,16 \pm 0,05$ m e IMC de $14,00 \pm 1,71$ kg/m², y en las niñas: peso corporal $18,00 \pm 2,48$ kg; talla $1,13 \pm 0,5$ m e IMC $14,05 \pm 1,62$ kg/m² (datos no mostrados).

El 27,9 % de los niños y el 20,6 % de las niñas presentaron delgadez, en tanto que la prevalencia de riesgo de delgadez fue del 18,6 % en niños y del 29,4 % en las niñas. Por el contrario, la prevalencia de sobrepeso fue solo del 10,3 % en el grupo total (Tabla 2).

Tabla 2. Estado nutricional por el indicador IMC para la edad según sexo en los preescolares

Estado nutricional	Niños		Niñas		Total	
	Frecuencia		Frecuencia		Frecuencia	
	n	%	n	%	n	%
Delgadez	12	27,9	7	20,6	19	24,7
Riesgo delgadez	8	18,6	10	29,4	18	23,4
Adecuado	18	41,9	14	41,2	32	41,6
Sobrepeso	5	11,6	3	8,82	8	10,3
Total	43	100	34	100	77	100,00

La comparación de los valores promedio de las pruebas FPD, FPI, FPM, 4x10 m velocidad, salto horizontal y consumo máximo de oxígeno, entre los grupos con bajo peso y sin bajo peso, no mostró diferencias estadísticas significativas en los niños ($p > 0,5$) ni en las niñas, con excepción de la FPD ($p = 0,036$), que fue mayor en el grupo sin bajo peso en las niñas (Tabla 3).

Diferencias en la condición física de preescolares colombianos

Los resultados de la prueba FPM se ubicaron por debajo del percentil 50 en los dos sexos y en los dos grupos según el estado nutricional (con peso bajo y sin bajo peso), ubicación que corresponde a una valoración “mala”. Los percentiles fueron más bajos en quienes tenían bajo peso, tanto en los niños como en las niñas. De igual forma, la prueba de velocidad 4x10 m fue calificada como “mala” o

“muy mala” en los grupos estudiados. En cuanto al salto horizontal, todos los grupos tuvieron valoración “media” con excepción de las niñas sin bajo peso, en quienes la calificación fue “mala”. De las variables estudiadas para evaluar la condición física, la única con valoración “buena” en todos los grupos fue la capacidad aeróbica evaluada mediante el VO₂máx (Tabla 4).

Tabla 3. Condición física según estado nutricional y sexo en los preescolares

Condición física	Niños				Niñas			
	Total	Con bajo peso	Sin bajo peso	Valor de p*	Total	Con bajo peso	Sin bajo peso	Valor de p*
	(n=43)	(n=20)	(n=23)		(n=34)	(n=17)	(n=17)	
	X±DE	X±DE	X±DE		X±DE	X±DE		
FPM (kg)	7,5±1,8	7,0±1,7	8,0±1,8	0,053	6,9±1,6	6,4±1,5	7,5±1,6	0,036
FPI (kg)	7,1±1,6	6,8±1,2	7,4±1,8	0,214	6,9±1,3	6,6±1,2	7,2±1,4	0,252
FPM (kg)	7,3±1,6	6,9±1,3	7,7±1,7	0,083	6,9±1,3	6,5±1,3	7,3±1,3	0,069
4x10 m (seg)	20,2±4,0	19,5±3,5	20,8±4,1	0,278	22,1±3,1	21,8±3,1	22,5±3,2	0,509
Salto Horiz. (cm)	88,6±20,1	86,9±19,6	90,1±20,9	0,613	74,0±16,1	76,5±20,1	71,5±10,8	0,369
VO ₂ máx (mL/kg/min)	50,4±1,9	50,2±2,0	50,6±1,8	0,446	50,1±2,0	50,3±2,2	50,0±1,8	0,647

FFPD= fuerza prensil de la mano derecha; FPI= fuerza prensil de la mano izquierda; FPM= fuerza prensil media de la mano, 4x10 m= prueba de velocidad; salto horiz.= salto de longitud y VO₂máx= consumo máximo de oxígeno.

*Valores de p según la prueba t para igualdad de medias de la comparación de los valores de los grupos con bajo peso y sin bajo peso en cada sexo.

Tabla 4. Percentiles y clasificación de la condición física según el estado nutricional y el sexo de los niños preescolares

Variables	Niños				Niñas			
	Con bajo peso (n=20)		Sin bajo peso (n=23)		Con bajo peso (n=17)		Sin bajo peso (n=17)	
	Percentil	Valoración	Percentil	Valoración	Percentil	Valoración	Percentil	Valoración
FPM (kg)	29	Mala	40	Mala	32	Mala	48	Media
4x10 m (seg)	24	Mala	19	Muy mala	7	Muy mala	4	Muy mala
Salto Horiz. (cm)	51	Media	56	Media	46	Media	38	Mala
VO ₂ máx (mL/kg/min)	73	Buena	79	Buena	78	Buena	80	Buena

FPM= fuerza prensil media de la mano, 4x10 m= prueba de velocidad; salto horizon.= salto de longitud y VO₂máx= consumo máximo de oxígeno.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue identificar las diferencias en la condición física de preescolares colombianos de 5 años de edad según su estado nutricional. Entre los principales resultados obtenidos se evidenció que no existieron diferencias significativas ($p > 0,05$) en las variables de la condición física en los niños participantes al comparar por estado nutricional, mientras que entre las niñas de bajo peso y sin bajo peso solamente se obtuvo en la FPM una diferencia significativa ($p < 0,05$). Otro resultado que llama la atención fue la alta frecuencia de delgadez en el grupo total de preescolares (24,7 %), que fue mayor en los niños que en las niñas. Paradójicamente, la mayoría de los casos de sobrepeso se observaron en los niños, en tanto que no se encontraron preescolares con obesidad.

La frecuencia de delgadez en los preescolares de Cúcuta del presente estudio fue del 27,9 % en los niños y del 20,6 % en las niñas, valores que superan ampliamente la prevalencia nacional, reportada en la última Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN 2015) (21) en el grupo de 5 a 12 años, que fue del 1,6 % en los niños y del 1,8 % en las niñas. Por el contrario, no se encontraron preescolares obesos y únicamente en los niños se observó un sobrepeso del 7,7 %, valor muy inferior a la prevalencia nacional en los varones (16,5 %) del grupo en mención. El estado nutricional en los preescolares de Cúcuta también fue muy diferente del de los niños de Medellín estudiados por García et al. (7), para quienes la prevalencia de delgadez fue del 6 % ($p < 5$) y la de exceso de peso (sobrepeso y obesidad) ($p > 85$) fue del 40,5 %. También se observaron diferencias cuando se compararon los resultados del estado nutricional con estudios en los que se relacionó esta variable con la condición

física, porque en ellos predominó el sobrepeso y la obesidad (3,22,23).

La FPM fue ligeramente mayor en los preescolares de Cúcuta participantes en el presente estudio con relación a la reportada en preescolares chilenos, cuyos valores fueron de $6,91 \pm 3,46$ kg en los niños y de $6,13 \pm 1,61$ kg en las niñas. En cambio, el tiempo de la prueba 4x10 m fue mayor en los preescolares de Cúcuta frente a los chilenos ($16,96 \pm 1,86$ seg en los niños y $16,78 \pm 1,78$ seg en las niñas), lo que demuestra que los preescolares del presente estudio tuvieron menor velocidad en el desempeño de la prueba (24).

El estado nutricional afecta de distinta forma las pruebas utilizadas para medir la condición física. En el presente estudio se observó que la FPM en las niñas sin bajo peso fue significativamente mayor que en aquellas con bajo peso ($p = 0,027$), y en los niños del grupo sin bajo peso se presentó una tendencia a ser mayor que entre quienes tenían bajo peso ($p = 0,07$). El mayor peso en escolares se asocia con mayor fuerza muscular, puesto que en preescolares chilenos se encontró que aquellos con mayor IMC-e (sobrepeso y obesidad) tenían mayor rendimiento en la prueba de FPM que quienes tenían estado nutricional normal, tanto en los niños ($p = 0,027$) como en las niñas ($p = 0,013$), pero esas diferencias no se observaron en la prueba de salto de longitud ni en el *sprint* de 20 m, pruebas en las que el IMC no influyó (25). Resultados similares fueron reportados en niños españoles, en quienes se encontró una relación positiva entre el IMC y la fuerza prensil de las manos ($\beta = 0,280 \pm 0,054$ $p < 0,001$). Por el contrario, fue negativa la relación entre IMC y adiposidad central (circunferencia de cintura) con las pruebas que requerían propulsión del levantamiento de la masa corporal, tanto en niños como en niñas (10). Sin embargo, otro estudio en preescolares españoles no encontró diferencias según

el estado nutricional por IMC en las pruebas para medir condición cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia, por lo que los autores concluyeron que la relación entre la aptitud física y el IMC es inconsistente en los niños en edad preescolar (26).

La capacidad cardiorrespiratoria medida mediante el VO_2 máx fue la única variable, entre todas las pruebas realizadas para medir la condición física en los preescolares de Cúcuta, que tuvo valores clasificados como buenos en los dos sexos, y en los grupos según el estado nutricional. Cabe recordar que en estos preescolares la frecuencia de delgadez y riesgo de peso bajo sobrepasó la de sobrepeso, y la obesidad estuvo ausente. Esto concuerda con los resultados de otros estudios que demuestran que el exceso de peso en los niños afecta negativamente la capacidad aeróbica; esto se observó en escolares chilenos (3,27), lo mismo que en niños taiwaneses en edad preescolar, entre quienes se encontró que aquellos con exceso de adiposidad corporal tenían una capacidad más pobre para realizar el máximo esfuerzo (23), en tanto que los niños preescolares taiwaneses con un índice de masa libre de grasa más alto presentaban una mejor capacidad para tolerar el ejercicio durante las pruebas en la cinta rodante (28). En preescolares egipcios de ambos sexos, de los que el 69,8 % tenía un peso anormal (43% obesos, 21,5% sobrepeso y 5,3% bajo peso), los grupos con obesidad y sobrepeso presentaron significativamente menor consumo máximo de oxígeno y mayor presión arterial y frecuencia cardíaca en reposo. Igualmente, se encontró asociación inversa entre adiposidad corporal y aptitud cardiorrespiratoria (22).

Por otra parte, aunque los resultados no son concluyentes, hay pruebas de que la condición física en la edad preescolar podría predecir la composición corporal posterior, como lo reveló un estudio longitudinal en preescolares chilenos, en quienes

la mayor aptitud cardiorrespiratoria, fuerza muscular de la parte inferior del cuerpo y aptitud motora a los 4,5 años se asociaron con índices de grasa corporal más bajos un año después (29), por lo que la masa grasa y la masa libre de grasa en los niños en edad preescolar parecen tener asociaciones conjuntas pero opuestas con la aptitud física (30). La condición física se relacionó significativamente con una mayor actividad física vigorosa y moderada-vigorosa (31). Del mismo modo, un trabajo con preescolares de Estonia concluyó que los mejores resultados de las pruebas de aptitud física a 6,6 años en el jardín de infantes predijeron parámetros de grasa corporal más baja en los niños a los 7,6 años, cuando cursaban el primer grado en la escuela (32). En consecuencia, la composición corporal y la actividad física resultan en otras variables de interés en el estudio de preescolares.

Al parecer, hay una relación entre la condición física, el estado nutricional y la salud durante la vida adulta, factores que se han relacionado con la capacidad física desde la niñez, como se mostrará enseguida. En población adulta saludable se ha documentado que una mejor condición cardiorrespiratoria se asoció con un menor riesgo de mortalidad por todas las causas y por enfermedades cardiovasculares (33). En particular, el bajo consumo de oxígeno y la pobre condición musculoesquelética durante la infancia y la adolescencia se han asociado independientemente con un mayor riesgo cardiometabólico durante la edad adulta y con mayor mortalidad (3). García-Hermoso et al. (34), mediante una revisión sistemática y metaanálisis de estudios longitudinales, encontraron una asociación prospectiva negativa entre el desempeño muscular durante la infancia y la adolescencia con la adiposidad y parámetros cardiometabólicos adversos durante la edad adulta. Estos estudios demuestran que desde la niñez es importante incentivar la activi-

dad física vigorosa y la adecuada nutrición, que conduzcan a una buena condición física durante la vida adulta y, por ende, a una mejor salud.

Asimismo, un trabajo realizado por Hernández-Rincón et al. (35) con preescolares colombianos concluyó que los padres y maestros son agentes importantes en las actividades que involucran el desarrollo integral de la primera infancia, el apoyo y la sostenibilidad de las iniciativas de salud. En vista de estos resultados, es fundamental que los profesionales del deporte y la salud que intervienen en etapas tempranas generen estrategias adecuadas para mitigar los efectos negativos del infrapeso y el sobrepeso en la condición física relacionada con la salud.

Entre las principales limitaciones de este estudio se destaca que no se pudo comparar por la clasificación antropométrica del estado nutricional en niños y niñas, debido a la pequeña muestra; otra limitación del estudio es la poca discusión que se puede dar a partir de investigaciones con preescolares colombianos, puesto que es escasa

la literatura científica que compara la condición física de niños y niñas de 5 años en relación con el estado nutricional.

Por otro lado, resulta conveniente sugerir para futuras investigaciones considerar la evaluación de los hábitos alimenticios y los niveles de actividad física, con el fin de relacionar estas variables con el estado nutricional y la condición física en preescolares colombianos.

Finalmente, se concluye que no existen diferencias significativas al comparar la condición física por estado nutricional en los niños, y entre las niñas con bajo peso y sin bajo peso solo existe diferencia significativa en la FPD. La delgadez en el grupo estudiado es muy alta, supera ampliamente la prevalencia nacional, mientras que la obesidad está ausente.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Referencias

1. Cossio-Bolaños MA, Hespanhol JE, Merma-Monje C, Arruda M. Desempeño de la condición física relacionada a la salud en función del índice nutricional en niños de moderada altitud. *Pediatría de México*. 2011;13(3):96-102. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/0e2b/d9d1171b8086edd173939533a401ffa95131.pdf>
2. Ruiz JR, Castro-Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Sjörström M, Suni J, et al. Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. *Br J Sports Med*. 2009;43:909-23. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.056499>
3. Delgado-Floody P, Camaño F, Palomino-Devia C, Jerez-Mayorga D, C. M-S. Relationship in obese Chilean schoolchildren between physical fitness, physical activity levels and cardiovascular risk factors. *Nutr Hosp*. 2019;36(1):13-9. <https://doi.org/10.20960/nh.1932>
4. Arsenault JE, Mora-Plazas M, Forero Y, et al. Micronutrient and anthropometric status indicators are associated with physical fitness in Colombian schoolchildren. *Br J Nutr*. 2011;105(12):1832-42. <https://doi.org/10.1017/s0007114510005647>
5. Labayen Goñi I, Arenaza L, Medrano M, García N, Cadenas-Sanchez C, Ortega FB. Associations between the adherence to the Mediterranean diet and cardiorespiratory fitness with total and central obesity in preschool children: the PREFIT project. *Eur J Nutr*. 2017;57(8):2975-83. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1571-3>

Diferencias en la condición física de preescolares colombianos

6. Cigarroa I, Sarqui C, Palma D, Figueroa N, Castillo M, Zapata-Lamana R, et al. Estado nutricional, condición física, rendimiento escolar, nivel de ansiedad y hábitos de salud en estudiantes de primaria de la provincia del Bío Bío (Chile): Estudio transversal. *Rev Chil Nutr.* 2017;44(3):209-17. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300209>
7. García A, Figueroa J, Osorio J, Rodríguez N, Gallo Villegas J. Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *An Pediatr.* 2014;81(6):343-51. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.10.040>
8. Cadenas-Sánchez C, Nyström C, Sánchez-Delgado G, Martínez-Tellez B, Mora-Gonzalez J, Risinger AS, et al. Prevalence of overweight/obesity and fitness level in preschool children from the north compared with the south of Europe: an exploration with two countries. *Pediatr Obes.* 2016;11(5):403-10. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12079>
9. Cadenas-Sánchez C, Intemann T, Labayen I, Peinado AB, Vidal-Conti J, Sanchis-Moysi J, et al. Physical fitness reference standards for preschool children: The PREFIT Project. *J Sci and Med Sport.* 2019;22(4):430-43. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.09.227>
10. Martínez-Tellez B, Sánchez-Delgado G, Cadenas-Sánchez C, Mora-González J, Martín-Matillas M, Löf M, et al. Health-related physical fitness is associated with total and central body fat in preschool children aged 3 to 5 years. *Pediatr Obes.* 2016;11(6):468-74. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12088>
11. Cano M, Oyarzún T, Leyton F, C. S. Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares. *Nutr Hosp.* 2014;30(6):1313-8. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.6.7781>
12. Alvero JR, Cabañas D, Herrero A, Martínez L, Moreno C, Porta J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española De Medicina del Deporte (FEMEDE). Versión 2010. *Archivos De Medicina Del Deporte.* 2010; 27(139):330-44. Disponible en: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Documento_de_consenso_330_139.pdf
13. WHO. Growth reference data for 5-19 years/ Indicators BMI-for-age (5-19 years). [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>
14. Colombia, Ministerio de la Protección Social. Resolución 2465 de 2016 (junio 14) [Internet]. [Citado enero de 2021]. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no._2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf
15. Amado-Pacheco JC, Prieto-Benavides DH, Correa-Bautista JE, García-Hermoso A, Agostinis-Sobrinho C, Alonso-Martínez AM, et al. Feasibility and Reliability of Physical Fitness Tests among Colombian Preschool Children. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(17):3069. <https://dx.doi.org/10.3390%2Fijerph16173069>
16. Cadenas-Sánchez C, Martínez-Tellez B, Sánchez-Delgado G, Mora-Gonzalez J, Castro-Piñero J, Löf M et al. Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT battery. *J Sci Med Sport.* 2016;19(11):910-5. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.02.003>
17. Sanchez-Delgado G, Martinez-Tellez B, Group. PR. PREFIT Percentile Calculator for Fatness and Fitness in preschoolers. 2017. Disponible en: http://profith.ugr.es/pages/investigacion/recursos/prefit_percentile_calculator
18. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:898-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16053823/>
19. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, España-Romero V, Jiménez-Pavón D, Vicente-Rodríguez G, et al. Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. *Br J Sports Med.* 2011;45:20-9. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.062679>
20. WHO Anthro para computadoras personales, versión 3, 2009: Software para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo. Ginebra: OMS; 2009 [C]. Disponible en: <http://www.OMS.int/childgrowth/software/en/>

21. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, Universidad Nacional de Colombia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN 2015. Bogotá: ICBF; 2019, 678 pp. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
22. Zakaria HM, Araby EM, Emadeldin EM. Body Composition and its relation to Cardio-Respiratory Fitness of Pre-school children. *International Journal of Sports Science and Arts*. 2019;4(4):88-103. <https://dx.doi.org/10.21608/eijssa.2019.87543>
23. Tuan SH, Li CH, Sun SF, Li MH, Liou IH, Weng TP, et al. Comparison of cardiorespiratory fitness between preschool children with normal and excess body adipose ~ An observational study. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223907. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223907>
24. Méndez-Venegas O, Merellano-Navarro EN. Niveles de condición física en relación con el estado nutricional en preescolares chilenos. *Retos*. 2021;41:589-95. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82897>
25. Cadenas-Sánchez C, Artero EG, Concha F, Leyton B, J. K. Anthropometric characteristics and physical fitness level in relation to body weight status in Chilean preschool children. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):346-53. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9092>
26. Latorre PÁ, Moreno R, Lucena M, Salas J, García-Pinillos F, D. M. Physical fitness in preschool children: association with sex, age and weight status. *Child Care Health Dev*. 2017;43(2):267-73. <https://doi.org/10.1111/cch.12404>
27. Espinoza-Silva M, Aguilar-Farías N. Estado nutricional y capacidad física en escolares de 4 a 7 años en un establecimiento escolar público de Chile, 2014. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):69-74. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9008>
28. Tuan SH, Su HT, Chen YJ, Chen CH, Tsai WJ, Chen GB, et al. Ability of preschoolers to achieve maximal exercise and its correlation with oxygen uptake efficiency slope an observational study by direct cardiopulmonary exercise testing. *Medicine*. 2018;97(46):e13296. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000013296>
29. Henriksson P, Leppänen MH, Henriksson H, Nyström CD, Cadenas-Sanchez C, Ek A, et al. Physical fitness in relation to later body composition in pre-school children. *J Sci Med Sport*. 2019;22(5):574-9. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.024>
30. Henriksson P, Cadenas-Sanchez C, Leppänen MH, Nyström CD, Ortega FB, Pomeroy J, et al. Associations of Fat Mass and Fat-Free Mass with Physical Fitness in 4-Year-Old Children: Results from the MINISTOP Trial. *Nutrients*. 2016;8(8):473. <https://doi.org/10.3390/nu8080473>
31. Leppänen MH, Henriksson P, Nyström CD, Henriksson H, Ortega FB, Pomeroy J, et al. Longitudinal Physical Activity, Body Composition, and Physical Fitness in Preschoolers. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(10):2078-85. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001313>
32. Reisberg K, Riso EM, Jürimäe J. Physical fitness in preschool children in relation to later body composition at first grade in school. *PLoS ONE*. 2021;16(1):e0244603. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244603>
33. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A meta-analysis. *JAMA*. 2009;301:2024-35. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.681>
34. García-Hermoso A, Ramírez-Campillo R, Izquierdo M. Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Sports Med*. 2019;49:1079-94. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01098-6>
35. Hernández-Rincón EH, Arias-Villate SC, Gómez-López MT, León-Pachón LE, Martínez-Ceballos MA, Char-Hernández AJ, Severiche-Bueno D. Actividad física en preescolares desde atención primaria orientada a la comunidad, en un municipio de Colombia. *Rev Cubana Pediatr* 2018; 90(2):201-12. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312018000200002&lng=es