

## NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ADOLESCENTES DE COLOMBIA

## LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY IN ADOLESCENTS FROM COLOMBIA

Recibido el 11 de mayo de 2021 / Aceptado el 15 de noviembre de 2021 / DOI: 10.24310/riccafd.2021.v10i3.12533

Correspondencia: Ruíz-Castellanos EJ. erikaruizc@usantotomas.edu.co

Rincón-Herrera AD.<sup>1ACE</sup>; Sánchez-Hernández ND.<sup>2ACE</sup>; Ruíz-Castellanos EJ.<sup>3AF</sup>; Sánchez-Rojas IA.<sup>4BF</sup>; Mendoza-Romero D.<sup>5D</sup>; Lozano-Rueda SM.<sup>6BG</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de Cultura Física, Universidad Santo Tomás, Colombia, angie.rincon@usantotomas.edu.co

<sup>2</sup> Estudiante de Cultura Física, Universidad Santo Tomás, Colombia, nubiasanchez@usantotomas.edu.co

<sup>3</sup> Magíster Actividad física y Salud, Universidad Santo Tomás, Colombia, erikaruizc@usantotomas.edu.co

<sup>4</sup> Magíster en educación, Universidad Santo Tomás, Colombia, Isabel.sanchez@usantotomas.edu.co

<sup>5</sup> Magíster en Epidemiología, Universidad Santo Tomás, Colombia, dariomendoza@usantotomas.edu.co

<sup>6</sup> Magíster en Actividad Física para la Salud, Universidad Santo Tomás, Colombia, sandralozanor@usantotomas.edu.co

### Responsabilidades

<sup>A</sup>Diseño de la investigación, <sup>B</sup>Recolector de datos, <sup>C</sup>Redactor del trabajo, <sup>D</sup>Tratamiento estadístico, <sup>E</sup>Recolector de bibliografía, <sup>F</sup>Idea original y coordinador de la investigación, <sup>G</sup>Evaluador y recolector de datos.

### RESUMEN

**Objetivo:** determinar los niveles de actividad física de un grupo de adolescentes escolares de Bogotá, mediante la correlación de los resultados del cuestionario PAQ-A con variables antropométricas y de condición física. **Método:** los datos de estudio se obtuvieron del cuestionario PAQ-A, la batería EUROFIT y la toma de medidas antropométricas aplicada a 199 estudiantes (edad= 15,91 ± 0,93 años), a fin de encontrar la relación entre el PAQ-A con variables de medidas antropométricas y de condición física se utiliza una prueba T para muestras independientes. **Resultados:** exceptuando la capacidad de



la flexibilidad, se encuentran valores de  $p < 0.05$  en todas las variables de condición física; por el contrario, las medidas antropométricas no arrojaron valores significativos. Conclusión: altos niveles de actividad física se asocian con una buena condición física en adolescentes, mientras que las variables antropométricas no tienen asociación con los niveles de actividad física en este grupo particular.

### ■ PALABRAS CLAVE

actividad física, medición de la actividad física, antropometría, salud de los adolescentes.

### ■ ABSTRACT

**Background:** to determine physical activity levels of a group of school adolescents in Bogota, by correlating the results of PAQ-A questionnaire with anthropometric and physical condition variables. **Methods:** population data were derived from PAQ-A questionnaire results, the EUROFIT battery and anthropometric measurements applied to 199 students (age= of  $15,91 \pm 0,93$  years), correlating findings between the PAQ-A questionnaire with anthropometric measurements variables and physical condition; T test for independent samples was used. **Results:** except for flexibility capacity, values of  $p < 0.05$  were found in all physical condition variables. However, the anthropometric measurements did not yield significant values. **Conclusion:** high levels of physical activity are associated with good physical condition in adolescents, while anthropometric variables showed no association with levels of physical activity in this particular group.

### ■ KEY WORDS

physical activity, physical activity measurement, anthropometry, teenager health.

### ■ INTRODUCCIÓN

Alrededor de 262 millones de adultos padecen sobrepeso en América Latina y el Caribe (1), cifras por encima de las mundiales en el periodo comprendido entre 1975 y 2016. A su vez la prevalencia de obesidad alcanza a triplicar los índices mundiales con un incremento del 7% al 24% (1). El sobrepeso aumenta dos veces la posibilidad de desarrollar morbilidad cardio metabólica, por su parte la obesidad incrementa el riesgo de desarrollar patologías crónicas de cuatro a diez veces más en comparación con tener un peso saludable (2). Existen estudios



que describen la estrecha relación entre obesidad y sobrepeso con el desarrollo de sintomatología de enfermedades mentales, tales como depresión y ansiedad (3).

Esta problemática de salud pública viene de tiempo atrás, aunque es notable el incremento en cifras de obesidad con en el inicio de la era digital, esto por el mal uso y abuso de la tecnología y la exposición excesiva de horas en pantalla (4), como ocurre en el caso del uso de tecnología para ejecutar trabajos escolares y emplear el tiempo libre en actividades de la misma índole. Esta incursión al mundo digital progresa a más temprana edad, viéndose duplicado el tiempo en redes sociales en menos de media década, ya sea a través de teléfonos inteligentes, de la televisión o los videojuegos. Todo este comportamiento sedentario se asocia directamente con la obesidad y a su vez negativamente, con el bienestar psicológico (5).

Conviene señalar que la conducta sedentaria consiste en adoptar hábitos alrededor de actividades que no representan un consumo energético alto, como sentarse o acostarse (6). De hecho, el ejercicio físico acompañado de una dieta apropiada, son parte de las estrategias de prevención y tratamiento más acertadas, aún antes de tener que acudir a opciones como la medicación, endoscopia o cirugía (7). Un mejor nivel de actividad física actuaría no sólo en la mejora de la composición corporal de los jóvenes, previniendo enfermedades crónicas, sino también en la protección de su salud mental, ayudando a manejar trastornos de ansiedad, depresión, favoreciendo la autoestima, el sentimiento de logro, el sentido de la vida (8) e incluso el manejo del 'bullying' (9).

Investigaciones reconocen que los niveles de actividad física impactan directamente en el rendimiento académico de los jóvenes, como lo confirma Fraile-García et al (10) en un estudio en 2019, llevado a cabo en 1.452 estudiantes con una edad promedio de 13,29 años y tras la división entre quienes aprobaban y suspendían Educación Física, se encontró una relación significativa entre la nota obtenida en la materia y las variables de disfrute con la actividad física, la autoeficacia motriz y el nivel de actividad física (10).

Se debe tener en cuenta que, en promedio, el 80% de la población juvenil a nivel mundial, que cruza por la etapa secundaria, no cumple con las recomendaciones de actividad física establecidas por la Organización Mundial de la Salud (11), en donde, el grupo poblacional definido entre los 5 y 17 años, debe realizar actividades con una intensidad moderada a vigorosa, durante mínimo 60 minutos diarios (12).

En diversos espacios cotidianos, particularmente el educativo, no se incentiva en esta población, de manera adecuada y objetiva, el



hábito del cuidado corporal mediante el ejercicio, donde por ejemplo la educación física no recibe la prioridad que merece (13). Este importante espacio educativo ha perdido estatus y apreciación en comparación con otras asignaturas, lo que se ve reflejado en el escaso promedio de carga horaria curricular (14), lo cual deriva en que no logra cubrirse un 50% del tiempo de clase con actividades de intensidades moderadas o vigorosas (15). Cabe resaltar que una oportuna promoción de la práctica de actividad física durante la etapa escolar, podría generar una adherencia a la misma en espacios externos al ambiente educativo y durante la vida adulta (16);

Para la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, es crucial la medición objetiva de la actividad física, ya sea por observación directa y laboratorios, o a través de auto informes que reportan las actividades que se realizan en la vida cotidiana (17). Al respecto de este último, existen pruebas, cuestionarios y encuestas que cuentan con la validez y confiabilidad suficientes, como es el caso del cuestionario PAQ-A, diseñado para medir los niveles de actividad física en adolescentes (18). También, las valoraciones de las medidas antropométricas arrojan indicadores clave de salud, para determinar el riesgo metabólico en hombres y mujeres, según la distribución de la grasa corporal (19).

La condición física incluye la valoración de la fuerza, la velocidad, la flexibilidad y la capacidad aeróbica. Su evaluación adecuada en estudiantes de secundaria es clave para un buen diagnóstico de aptitud física y así mismo, contribuye a la prescripción del ejercicio según los resultados (20). Es así, como los test o pruebas físicas permiten evaluar el estado físico teniendo en cuenta cada capacidad física, como es el caso del salto largo, empleado como índice de aptitud muscular en la juventud, siendo además una prueba versátil y de bajo costo (21). El test de Course Navette o 20m-SRT, uno de los más utilizados a nivel mundial, por su practicidad y adaptación a distintas poblaciones, que mediante la estimación del consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2máx}$ ) permite evaluar la capacidad aeróbica (22).

En busca de aportes valiosos y teniendo en cuenta los precedentes, la actual investigación pretende determinar los niveles de actividad física de un grupo de adolescentes escolares de Bogotá, mediante la correlación de los resultados del cuestionario PAQ-A con variables antropométricas y de condición física.



## ■ MATERIAL Y MÉTODOS

### Enfoque y alcance

El estudio corresponde a una investigación cuantitativa con un alcance descriptivo, realizado a través de mediciones y recolección de datos para evaluar las variables e identificar su grado de correlación (23).

### Participantes del estudio

La población de la presente investigación corresponde a 199 estudiantes del Colegio Restrepo Millán (Bogotá, Colombia) con un margen de error del 5%. Se establecieron criterios de inclusión donde cada individuo debía ser estudiante activo de la institución, estar cursando grado décimo u once, tener entre 14 y 17 años ( $15,91 \pm 0,93$ ), contar con el asentimiento por parte de los estudiantes y consentimiento informado por parte de los acudientes. El criterio de exclusión fue presentar cualquier condición de salud que impidiera la realización de actividad física.

### Procedimiento

Para el desarrollo óptimo de la investigación, se llevó a cabo una serie de pasos que aseguran el cumplimiento del objetivo planteado, partiendo de una revisión bibliográfica y antecedentes de los niveles de actividad física, seguido de la elección de la población y su respectiva caracterización. Luego se informó el objetivo de la investigación y el procedimiento a seguir, a través del asentimiento y consentimiento a los acudientes responsables de cada participante, dando cumplimiento a las normas éticas según la declaración de Helsinki (24). Se consideró el nivel de riesgo según la resolución 8430 de 1993 que establece las normas para la investigación en salud en Colombia (25). Adicionalmente, el procedimiento fue avalado por el comité de ética en el marco del convenio Docencia-Investigación entre la Universidad Manuela Beltrán y la Universidad Santo Tomás, según el acta de aprobación CEI-170528-27.

Posteriormente se realizó la toma de las medidas antropométricas, pruebas físicas y la aplicación del cuestionario PAQ-A. Finalmente, se lleva a cabo la recolección de datos y el respectivo análisis estadístico, a través de pruebas de correlación bivariado en el software IBM SPSS versión 25, con licencia de la Universidad Santo Tomás, Bogotá-Colombia.



## Medidas Antropométricas

Las medidas antropométricas tenidas en cuenta para el tamizaje fueron el perímetro abdominal, perímetro de cintura, ICC (índice cintura-cadera), peso, estatura e IMC (índice de masa corporal), que son medidas de fácil obtención e indicadores óptimos para esta investigación (26). Antes de proceder y con previo aviso, se tuvo en cuenta que los participantes ayunaran al menos 8 horas, que usaran ropa ligera y fácil de remover, que estuvieran libres de objetos que pudieran alterar las mediciones, para adoptar la posición anatómica e iniciar las mediciones (27). Para la estatura, se utilizó el medidor portátil SECA® 213 y con el analizador de composición corporal Tanita® SC 331S se obtuvo el peso, el IMC y el porcentaje graso total con impedancia (28).

Para el perímetro de cintura el estudiante debía ubicarse en posición bípeda, sin ropa ajustada, la cinta métrica no extensible rodeaba al estudiante midiendo el punto central entre la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca (29). La circunferencia de la cadera se midió en la zona más prominente de los glúteos buscando alineación con la sínfisis del pubis (29). Finalmente se calculó el índice con la razón entre las dos circunferencias.

## Pruebas físicas

Para aptitud física, se evaluaron las capacidades de fuerza, flexibilidad, velocidad y resistencia con base en la batería Eurofit (30).

El Sit and Reach (SR) fue la prueba empleada para determinar la flexibilidad, donde el estudiante debía sentarse en el piso con las piernas totalmente extendidas y la planta de pies apoyadas en el cajón de Wells. Posteriormente, debía inclinar el tronco hacia el frente extendiendo los brazos para alcanzar la mayor longitud sobre el metro del cajón. Se permitió la realización de dos intentos, registrándose el mejor resultado, teniendo en cuenta que en cada intento el participante debía sostener dos segundos la posición máxima para que fuera una toma válida (31).

La fuerza prensil fue valorada con un dinamómetro análogo Takei®, previamente graduado al tamaño de la mano del participante. El estudiante tomó una posición de bipedestación, con el brazo completamente extendido y buscando no tocar el dinamómetro con alguna parte del cuerpo diferente a la mano (31). Una vez indicado, el estudiante debía imprimir toda la fuerza posible durante 3 segundos; se realizaron dos intentos con cada mano, registrándose el mejor resultado.

La fuerza de resistencia abdominal fue medida con base en el mayor número de repeticiones durante 30 segundos. El estudiante debía posicionarse en decúbito supino sobre una colchoneta con las rodillas



flexionadas y los pies apoyados en el piso, mientras las manos se entrelazaron detrás de la cabeza. Una vez se dio la señal de inicio, se debía elevar el tronco hasta tocar con los codos las rodillas y volver a la posición inicial repetidas veces en la velocidad máxima posible (31).

Para determinar la fuerza explosiva del tren inferior se realizaron dos pruebas, correspondientes a salto horizontal y salto vertical. La primera consistió en un salto hacia al frente lo más lejos posible. La distancia en centímetros se tomó desde la línea de salida hasta el talón más cercano de la misma. Cabe resaltar que se permiten dos intentos y se registra el mejor para dar oportunidad al participante de hacer bien la prueba en caso de que al aterrizar moviera los pies, tocara el suelo con alguna parte del cuerpo o cayera completamente al suelo (31). Mientras que para el salto vertical se utilizó el sistema Optogait®. El participante debía posicionarse en bipedestación completamente erguido, luego flexionar las rodillas aproximadamente a 90° para impulsarse y saltar lo más alto posible buscando aterrizar con las piernas extendidas y finalmente flexionar las piernas ligeramente para amortiguar el salto, para lo cual también se dieron dos intentos en caso de errores, registrando el mejor resultado en centímetros (32).

La capacidad cardiovascular fue evaluada por medio de dos pruebas, el test de Course Navette y el test de Cooper, con los cuales se determinó el consumo máximo de oxígeno. El Course Navette es un test continuo que busca evaluar la máxima resistencia cardiovascular hasta la fatiga, con intensidades incrementales, donde el evaluado debe correr entre dos líneas separadas por 20 metros con una señal auditiva tanto para salir como para llegar, por lo cual la prueba termina cuando el evaluado no alcanza a cruzar la línea dos veces o cuando alcanza la fatiga (22); los resultados de  $VO_{2máx}$  han sido correlacionados con resultados de laboratorio, encontrando una validez aceptable (22). En cuanto al test de Cooper, su ejecución tiene una duración de 12 minutos, en este tiempo el evaluado deberá recorrer la mayor distancia posible; se lleva a cabo en una superficie plana, delimitada cada 100 m con el fin de medir con exactitud la distancia recorrida. Entre estas dos pruebas se permitió un rango de ejecución de ocho días, con el objetivo de cumplir con los requerimientos metodológicos.

Para la valoración de la velocidad de desplazamiento y la agilidad se utilizó el test de 10x5m, que consiste en la realización de 5 recorridos ida y vuelta de 5 metros en la menor cantidad de tiempo, registrado en segundos, verificando y delimitando la distancia con conos, en una superficie compacta y plana; su fiabilidad varía según el terreno y la edad de la población, encontrándose entre un 0,88 y 0,95 (33).



## PAQ-A

Para identificar el nivel de actividad física de los estudiantes se implementó el instrumento PAQ-A, que es un cuestionario diseñado para estimar los niveles de actividad física en adolescentes, teniendo en cuenta los últimos 7 días, tanto en horario escolar como en días festivos (34). Se compone de 9 preguntas diseñadas en escala tipo Likert de 5 puntos (35), en donde 1 es un nivel de actividad física bajo y 5 muy alto (36). Su puntuación final es dada por la media aritmética de las puntuaciones resultante de las primeras ocho preguntas (35), puesto que la última pregunta no entra en la estimación, debido a que ésta informa si el adolescente padece alguna enfermedad o situación que no le haya permitido realizar actividad física durante la última semana (37). El tiempo de diligenciamiento de este cuestionario es de 10 a 15 minutos aproximadamente (35). El PAQ-A es un instrumento calificado a partir de los criterios internacionales para clasificar el nivel de actividad en adolescentes (36). Además, la versión en castellano cuenta con buena validez y fiabilidad test-retest, con un coeficiente de correlación intraclase de 0,71 y un nivel de significancia de  $p < 0,05$  que se considera como bueno para clasificar los niveles de actividad física medida por el PAQ-A con respecto al acelerómetro (18).

## Análisis estadístico

Para el procedimiento estadístico se empleó el software IBM SPSS versión 25, con licencia de la Universidad Santo Tomás, Bogotá-Colombia. Partiendo de la caracterización descriptiva de las variables obtenidas con el PAQ-A, las medidas antropométricas y las pruebas físicas, se calcularon las medias y desviaciones estándar. Se establece como variable independiente el PAQ-A y se dicotomiza la población según los resultados de dicho cuestionario, registrados en una escala de 1 a 5 para la correlación de variables. Se obtuvo la mediana correspondiente a 2.45, clasificando 100 estudiantes en niveles bajos ( $\leq 2.45$ ) y 99 estudiantes en niveles altos de actividad física ( $> 2.45$ ).

De acuerdo con lo anterior, se plantean dos hipótesis: la primera, busca establecer la correlación entre PAQ-A y las variables antropométricas y de condición física; la segunda, busca comparar los grupos de bajo y alto nivel de actividad física en sus características antropométricas y físicas mediante el empleo de una prueba T de Student para grupos independientes.

## ■ RESULTADOS



La muestra de investigación basada en los criterios de inclusión y exclusión fue de 199 estudiantes de  $15,91 \pm 0,93$  años. El peso promedio fue de 57,21 kilogramos, mientras que la estatura fue de 1,63 metros. Para realizar el análisis de los resultados se toma el PAQ-A como variable independiente, la cual se categoriza en niveles bajos ( $\leq 2.45$ ) y niveles altos de actividad física ( $> 2.45$ ) con base en su mediana equivalente a 2.45. Se obtienen los valores descriptivos de las medidas antropométricas encontrando una media de 20,88 kg/m<sup>2</sup> del grupo con niveles altos de actividad física y una media de 21,49 kg/m<sup>2</sup> del grupo con bajos niveles de actividad física (Tabla 1); identificando que ninguna de las variables antropométricas cambia significativamente entre los dos grupos y que ambos se encuentran dentro de los rangos normales de salud.

Tabla 1. Descriptivos antropométricos

MeanPAQ-A (Agrupada)		N	Media	Desv. viación	Des- Dev. Error promedio
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	$\leq 2.45$	100	21,49	3,48	0,35
	2.46+	99	20,88	2,49	0,25
% Grasa	$\leq 2.45$	100	15,48	8,84	0,88
	2.46+	99	15,16	6,27	0,63
Perímetro Cintura (cm)	$\leq 2.45$	100	73,99	8,30	0,83
	2.46+	99	73,73	6,24	0,63
Perímetro Cadera (cm)	$\leq 2.45$	100	91,24	7,31	0,73
	2.46+	99	90,23	6,35	0,64
ICC	$\leq 2.45$	100	0,96	1,58	0,16
	2.46+	99	0,81	0,04	0,00

Índice de masa corporal (IMC), Índice de cintura cadera (ICC)

La tabla 2 corresponde a los valores descriptivos de la condición física y presenta una diferencia relevante entre los grupos con niveles bajos y niveles altos de actividad física según el PAQ-A en las variables de fuerza prensil, salto horizontal, fuerza abdominal, SR, test de Cooper y Course Navette.

Tabla 2. Descriptivos de condición física.

MeanPAQ-A (Agrupada)		N	Media	Desv. viación	Des- Dev. Error promedio
Fuerza Prensil MSD (kg)	$\leq 2.45$	100	29,63	16,33	1,63
	2.46+	99	38,98	16,47	1,66
Fuerza Prensil MSI (kg)	$\leq 2.45$	100	22,49	13,46	1,35
	2.46+	99	30,03	13,48	1,35



MeanPAQ-A (Agrupada)		N	Media	Desv. Des- viación	Desv. Error promedio
Fuerza Abdominal (repeticiones)	<= 2.45	100	20,28	5,03	0,50
	2.46+	99	22,34	4,90	0,49
Salto Horizontal (cm)	<= 2.45	100	151,34	30,27	3,03
	2.46+	99	177,15	35,22	3,54
Salto Vertical (cm)	<= 2.45	100	32,04	7,08	0,71
	2.46+	99	37,57	7,57	0,76
Velocidad 10x5 (seg)	<= 2.45	100	22,31	2,18	0,22
	2.46+	99	20,87	1,62	0,16
Flexibilidad (cm)	<= 2.45	100	-0,36	8,25	0,82
	2.46+	99	0,54	8,05	0,81
Distancia Recorrida (m)	<= 2.45	100	1,77	0,36	0,04
	2.46+	99	2,07	0,36	0,04
VO2máx Cooper (ml/kg/min-1)	<= 2.45	100	28,25	8,03	0,80
	2.46+	99	35,07	8,05	0,81
Test de Leger Etapa	<= 2.45	100	4,20	2,09	0,21
	2.46+	99	6,21	2,48	0,25
Velocidad Final Etapa Leger (km/h)	<= 2.45	100	10,02	1,04	0,10
	2.46+	99	11,04	1,27	0,13
VO2máx Leger (ml/kg/min-1)	<= 2.45	100	36,24	6,15	0,62
	2.46+	99	42,08	7,41	0,74

A partir de lo anterior y bajo el planteamiento de la correlación del PAQ-A con las medidas antropométricas y las pruebas de condición física, se realiza una prueba T para muestras independientes encontrando valores de  $p < 0,05$  en las variables de fuerza prensil, fuerza abdominal, salto vertical, salto horizontal, velocidad con test de 10x5 metros, distancia recorrida en el test de Course Navette y el consumo de oxígeno obtenido tanto en el test de Cooper como en el test de Course Navette (Tabla 4). Por el contrario, las medidas antropométricas y la variable de fuerza abdominal no arrojaron valores significativos de correlación ( $p > 0,05$ ) con respecto a los resultados del PAQ-A (Tabla 3).

**Tabla 3. Correlación entre PAQ-A y variables antropométricas.**

Variables	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	% Grasa	Perímetro Cintura (cm)	Perímetro Cadera (cm)	ICC	Mean PAQ_C
Peso (kg)	1							
Talla (mts)	.498**	1						
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	.722**	-0,120	1					
% Grasa	.750**	.369**	.605**	1				



Variables	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	% Grasa	Perímetro Cintura (cm)	Perímetro Cadera (cm)	ICC	Mean PAQ_C
Perímetro Cintura cm	.757**	.190**	.796**	.658**	1			
Perímetro Cadera cm	.769**	.161*	.810**	.625**	.751**	1		
ICC	0,032	-0,011	0,057	0,025	0,085	-0,001	1	
MeanPAQ_C	0,066	.238**	-0,082	0,051	-0,061	-0,062	-0,042	1

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Tabla 4. Correlación entre PAQ-A y condición física.**

Variables	Fuerza Prensil MSD	Fuerza Prensil MSI	Fuerza Abdominal	Salto Horizontal (cm)	Salto Vertical (cm)	Velocidad 10x5 (seg)	Flexibilidad (cm)	Distancia Recorrida (m)	VO2máx Cooper (ml/kg/min)	Test de Leger Etapa	Velocidad Final Etapa Leger (km/H)	VO2máx Leger (ml/kg/min)	Mean PAQ_C
Fuerza Prensil MSD	1												
Fuerza Prensil MSI	.806**	1											
Fuerza Abdominal	.481**	.430**	1										
Salto Horizontal (cm)	.625**	.587**	.654**	1									
Salto Vertical (cm)	.566**	.536**	.605**	.814**	1								
Velocidad 10x5 (seg)	-.485**	-.377**	-.561**	-.671**	-.602**	1							
Flexibilidad (cm)	0,019	0,033	-0,019	0,053	0,022	-0,092	1						
Distancia Recorrida (m)	.475**	.477**	.512**	.668**	.649**	-.557**	0,106	1					
VO2máx Cooper (ml/kg/min-1)	.475**	.477**	.512**	.668**	.649**	-.557**	0,106	1.000**	1				
Test de Leger Etapa	.534**	.488**	.547**	.703**	.646**	-.550**	0,016	.773**	.773**	1			
Velocidad Final Etapa Leger (km/h)	.531**	.482**	.550**	.703**	.653**	-.545**	-0,002	.776**	.776**	.995**	1		
VO2máx Leger (ml/kg/min-1)	.508**	.461**	.512**	.661**	.616**	-.512**	-0,009	.753**	.753**	.974**	.979**	1	
MeanPAQ_C	.261**	.287**	.235**	.422**	.384**	-.418**	0,126	.426**	.426**	.484**	.480**	.463**	1

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).



## ■ DISCUSIÓN

El objetivo de la investigación fue determinar los niveles de actividad física de un grupo de adolescentes escolares de Bogotá a fin de encontrar la relación entre el PAQ-A con variables de medidas antropométricas y de condición física. Al respecto, los resultados obtenidos, identifican una correlación existente entre el PAQ-A con variables de condición física para la población evaluada, reportando valores de significancia relevantes, contrario a lo ocurrido con las variables antropométricas con las cuales no se identificó ninguna asociación con el PAQ-A.

A partir de la dicotomización de los niveles de actividad física explicada en el análisis estadístico, en donde la mediana corresponde a 2.45, se encuentra que, en comparación con un estudio español aplicado en adolescentes de diferentes centros de Educación Secundaria, la mediana equivale a 2.70 (38), indicando niveles de actividad física por encima de los de la población colombiana en este estudio.

Teniendo en cuenta el vacío investigativo existente, donde se identifiquen estudios que claramente correlacionen todas las variables ya mencionadas, surge la necesidad de su investigación, entendiendo que la evaluación de los niveles de actividad física evaluada mediante el cuestionario PAQ-A es importante para la promoción de la salud y prevención de la enfermedad (17). Las medidas antropométricas como el IMC, el porcentaje grasa o el ICC son predictoras de uno o más factores de riesgo metabólico (19). Cabe señalar que una adecuada condición física, evidenciada en respuestas fisiológicas apropiadas, favorecen el estado de salud de las personas (39).

En cuanto a los valores antropométricos, el valor promedio de IMC se encuentra dentro de los valores estándar normales según los patrones de crecimiento y desarrollo para adolescentes (40), en comparación con las tablas de referencia de un estudio de adolescentes en Venezuela, donde las variables de circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, ICC e IMC se encuentran cerca del percentil 50 (41). A pesar de que se reconoce el mantenimiento de la actividad física como un medio eficaz para la pérdida de peso, la masa grasa y el IMC (42), en la presente investigación no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el PAQ-A y las medidas antropométricas. Este hallazgo contrasta con el estudio de Fernández-Alvarez, et al llevado a cabo en futbolistas adolescentes de España donde, por el contrario del presente estudio, se halló una asociación significativa entre el peso excesivo con un nivel alto de actividad física medido con el cuestionario PAQ-A (43). A diferencia también de la presente investigación, existen otros reportes que describen una correlación significativa entre la actividad física y el IMC ( $p < 0.05$ ) (39).



Por otra parte, se evidencia una correlación entre los resultados del PAQ-A y la mayoría de las variables de condición física. La única variable que no mostró valores significativos fue la del SR, contrario al estudio de Kalantari et al (44) que halló una asociación significativa entre la actividad física y la prueba de flexibilidad (SR). Ahora bien, dentro del estudio mencionado difiere la variable de fuerza prensil que no reporta valores de correlación significativos ( $p=0,07$ ) (44), mientras que en el presente estudio se detecta una correlación entre actividad física y la fuerza de prensil de los dos hemisferios ( $p=0.00$ ).

La capacidad cardiopulmonar merece primordial atención teniendo en cuenta que los bajos niveles de condición física aeróbica equivalen a un alto riesgo de padecer una enfermedad cardiometabólica y tiende a ser patológico (45). Por lo que es preciso resaltar los valores de  $VO_{2m\acute{a}x}$  evaluados con el test de Cooper y el test de Course Navette que varían entre sí, teniendo en cuenta el grupo con niveles altos de condición física  $35,07 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  y  $42,08 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  respectivamente. Al contrastar los valores obtenidos en los dos test cardiovasculares directamente con el PAQ-A, se encuentra una asociación significativa ( $p=0.00$ ), en concordancia con la investigación de Castañeda-Vázquez et al (46) donde se identifica una relación positiva entre la práctica de actividad física en horario extraescolar con un mayor puntaje en el test de Course Navette. Lo que también podría relacionarse con los cambios dados en el inicio de esta etapa, respecto a un aumento del volumen sanguíneo y formación de glóbulos rojos, así como en la pronunciación de la tasa de hemoglobina, facilitando que el oxígeno se transporte a los pulmones y demás tejidos (47).

Así mismo, la capacidad básica de velocidad es esencial para la salud, el desarrollo integral de los niños, la práctica de actividades de alto rendimiento y para aplicar en el espacio académico de educación física (48), por lo cual también se ejecutó el test de 10x5, encontrando en el grupo con niveles bajos de actividad física según el PAQ-A un promedio de 22,31 segundos mientras que los estudiantes con niveles altos de actividad física alcanzaron una media de 20,87 segundos, hallando una asociación significativa entre las variables de PAQ-A y test de 10X5. Con base a estos resultados cabe destacar que los niveles promedio obtenidos del estudio en este test fueron bajos con respecto al estudio de Tambalis et al (49), aplicado en niños y adolescentes de 8 a 17 años, pues según la clasificación de la población y teniendo en cuenta solo los adolescentes, se obtuvo una media del grupo con adecuados niveles de actividad física de 20,25 segundos y del grupo con inadecuados o bajos niveles de actividad física una media de 20,8 segundos en la prueba de 10x5 (49).



Otro componente por considerar es la fuerza muscular, debido a la asociación dada entre niveles bajos de fuerza muscular y un mayor riesgo de mortalidad (50). En el caso del presente estudio se confirma una significancia de  $p=0,00$  entre los niveles de actividad física y las variables de salto vertical, salto largo y fuerza abdominal; aun cuando no se han hallado estudios adicionales que asocien este componente directamente con el PAQ-A, se puede asociar a estudios similares como el realizado por Rodríguez-Valero et al (51), en población adolescente, en el que se pudo objetar que un mejor desempeño muscular se asociaba a mayores índices de bienestar físico, dada mediante un índice general de fuerza compuesto por las variables de salto vertical, salto largo y fuerza prensil (51).

Otro hallazgo semejante se dio en un estudio longitudinal realizado en adolescentes de género femenino con media de  $14.49\pm 0.2$  años, quienes completaron entrenamientos dos veces por semana durante cuatro años; si bien es cierto, no se evidenció un incremento significativo a los 17 años de edad con relación a los 14 años de edad ( $p<0.001$ ) en cuanto a las variables de salto horizontal y fuerza abdominal, sí se concluyó que el ejercicio físico aumentó la aptitud física (52), lo que da luz a que una mejor condición física proporciona un mejor desempeño en pruebas que evalúen una aptitud física, siendo esta última un valioso indicador de salud en la población adolescente (53), reflejando la importancia de su valoración y el tiempo e intensidad de la actividad física pertinente para su desarrollo, así como la necesidad de tener estos términos en próximas políticas de promoción de la salud pública (53).

Otra investigación reportada por Christodoulos et al (54) encontró que los niños que realizaban más de 30 minutos de actividad física tenían mejor condición física y menor prevalencia al sobrepeso y la obesidad. Además, se concluyó que durante el periodo académico los niveles de actividad física y de condición física de cualquier grupo de estudiantes era mayor (54). Es pertinente decir que la clase de educación física debe estar organizada en función de la condición física, en pro de la valoración de la capacidad aeróbica, la flexibilidad, la fuerza y la velocidad, siendo claves para la estructura de la prescripción del ejercicio físico (20). Así, como la duplicación de las horas lectivas del área de educación física, aseguraría la mejora de la condición física, más específicamente en la capacidad aeróbica, que se encuentra mayormente relacionada con la salud cardiovascular en población adolescente, como lo comprueba el estudio realizado por Ardoy et al, en el que se duplicó las horas semanales de educación física, obteniendo un aumento significativo ( $p=0,008$ ) en la capacidad aeróbica (55).



## ■ CONCLUSIONES

En conclusión, tener altos niveles de actividad física se asocia a una buena condición física en adolescentes. Los estudiantes con mejores resultados en el PAQ-A tienen probabilidades significativas de tener buenos valores de fuerza, resistencia y velocidad. Mientras que las medidas antropométricas y la capacidad de flexibilidad no muestran asociación con los niveles de actividad física. Por consiguiente, se respalda el aumento de horas de actividad física en el contexto escolar, enfocando el desarrollo en las capacidades físicas y su valoración para preservar el bienestar de los adolescentes, así como los programas extracurriculares de deporte y recreación en función de la promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

## ■ LIMITACIONES Y CAMINOS FUTUROS

Una posible limitación del presente estudio fue que las pruebas se aplicaron en una sola oportunidad y en el caso del PAQ-A los niveles de actividad física se miden con base en los últimos 7 días, por lo que algunos de los resultados pueden estar alterados por alguna variación de la rutina usual. Sin embargo, se trata de un test válido, confiable y práctico para obtener los niveles de actividad física de la muestra. Es oportuno resaltar que además se encuentra poca bibliografía en población adolescente con respecto a la correlación de condición física medida con la batería EUROFIT y los niveles de actividad física obtenidos en el PAQ-A, por lo que se sugiere desarrollar más estudios al respecto en búsqueda de apoyar o debatir los resultados obtenidos en este estudio.

## ■ REFERENCIAS

1. FAO, OPS, WFP, UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Santiago; 2019. Recuperado de: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51685/9789251319581FAO\\_spa.pdf?s](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51685/9789251319581FAO_spa.pdf?s)
2. Kivimäki M, Kuosma E, Ferrie JE, Luukkonen R, Nyberg ST, Alfredsson L, et al. Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. *The Lancet Public Health*. 2017; 2(6):e277-e285. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468266717300749>
3. Sharafi SE, Garmaroudi G, Ghafouri M, Bafghi SA, Ghafouri M, Tabesh MR, et al. Prevalence of anxiety and depression in patients with overweight and obesity. *Obesity Medicine*. 2020; 17:100169
4. Ruiz RD, Castañeda MA. Relación entre uso de las nuevas tecnologías y sobrepeso infantil, como problema de salud pública. *RqR Enfermería Comunitaria*. 2016; 4(1):46-51.



5. Twenge JM, Martin GN, Spitzberg BH. Trends in US Adolescents' media use, 1976-2016: The rise of digital media, the decline of TV, and the (near) demise of print. *Psychology of Popular Media Culture*. 2019; 8(4):329. Available in: <https://www.apa.org/pubs/journals/releases/ppm-ppm0000203.pdf>
6. Fox M. What Is Sedentarism? *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012; 112(8):1124-1128. Available in: [https://jandonline.org/article/S2212-2672\(12\)00752-6/abstract](https://jandonline.org/article/S2212-2672(12)00752-6/abstract)
7. Fock KM, Khoo J. Diet and exercise in management of obesity and overweight. *J Gastroenterol Hepatol*. 2013; 28:59-63. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jgh.12407>
8. Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, Muñoz NE, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, et al. Role of physical activity and sedentary behavior in the mental health of preschoolers, children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2019; 49(9):1383-1410. Available in: [http://bachlab.pitt.edu/sites/default/files/Rodriguez-Ayllon2019\\_Article\\_RoleOfPhysicalActivityAndSeden.pdf](http://bachlab.pitt.edu/sites/default/files/Rodriguez-Ayllon2019_Article_RoleOfPhysicalActivityAndSeden.pdf)
9. Hormazábal-Aguayo I, Fernández-Vergara O, González-Calderón N, Vicencio-Rojas F, Russell-Guzmán J, Chacana-Cañas C, et al. Can a before-school physical activity program decrease bullying victimization in disadvantaged children? The Active-Start Study. *International journal of clinical and health psychology*. 2019; 19(3):237-242. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1697260019300559>
10. Fraile-García J, Tejero-González CM, Esteban-Cornejo I, Veiga ÓL. Asociación entre disfrute, autoeficacia motriz, actividad física y rendimiento académico en educación física. *Retos*. 2019. Recuperado de: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/688385/asociacion\\_fraile\\_Retos\\_2019.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/688385/asociacion_fraile_Retos_2019.pdf?sequence=1)
11. Sallis JF, Bull F, Guthold R, Heath GW, Inoue S, Kelly P, et al. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *The Lancet*. 2016; 388(10051):1325-1336. Available in: [https://www.researchgate.net/profile/Gregory-Heath/publication/305718632\\_Progress\\_in\\_physical\\_activity\\_over\\_the\\_Olympic\\_quadrennium/links/57a1f5f908aeef35741ca820/Progress-in-physical-activity-over-the-Olympic-quadrennium.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gregory-Heath/publication/305718632_Progress_in_physical_activity_over_the_Olympic_quadrennium/links/57a1f5f908aeef35741ca820/Progress-in-physical-activity-over-the-Olympic-quadrennium.pdf)
12. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza. 2010.
13. Alonso DM, Pueyo AP, Giménez AM, Río JF, Saborit JAP. Análisis del desarrollo curricular de la Educación Física en la Enseñanza Secundaria Obligatoria: Comparación de los currículos autonómicos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 2017(31); 82-87. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5841349>
14. Crum B. La crisis de identidad de la Educación Física. *Educación Física y Ciencia*. 2012; 14. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27653/La+crisis+de+identidad+de+la+Educaci%C3%B3n+F%C3%ADsica.pdf?sequence=1>
15. Sutherland R, Campbell E, Lubans DR, Morgan PJ, Okely AD, Nathan N, et al. Physical education in secondary schools located in low-income communities: Physical activity levels, lesson context and teacher interaction. *Journal*



of Science and Medicine in Sport. 2016; 19(2):135-141. Available In: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2018/11/Fardapaper-Physical-education-in-secondary-schools-located-in-low-income-communities-Physical-activity-levels-lesson-context-and-teacher-interaction.pdf>

16. Gallegos AG, Extremera AB, Fuentes JAS, Molina MM. Perfiles motivacionales de apoyo a la autonomía, autodeterminación, satisfacción, importancia de la educación física e intención de práctica física en tiempo libre. Cuadernos de Psicología del Deporte. 2014; 14(2):59-70. Recuperado de: <https://revistas.um.es/cpd/article/view/199501>

17. Haskell WL. Physical activity by self-report: a brief history and future issues. Journal of Physical Activity and Health. 2012; 9(s1):S5-S10. Available In: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/9/s1/article-pS5.xml>

18. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. Revista española de salud pública. 2009; 83:427-439. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272009000300008](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272009000300008)

19. Domínguez-Reyes T, Quiroz-Vargas I, Salgado-Bernabé AB, Salgado-Goytia L, Muñoz-Valle JF, Parra-Rojas I. Las medidas antropométricas como indicadores predictivos de riesgo metabólico en una población mexicana. Nutrición Hospitalaria. 2017; 34(1):96-101. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n1/15\\_original.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n1/15_original.pdf)

20. Rico RG, Lechuga JR. Revisión de las pruebas de evaluación de la condición física en Educación Secundaria. Ágora para la educación física y el deporte. 2017; 19(2):355-378. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261767>

21. Castro-Piñero J, Ortega FB, Artero EG, Girela-Rejón MJ, Mora J, Sjöström M, et al. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2010; 24(7):1810-1817. Available In: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2010/07000/Test\\_Retest\\_Reliability\\_of\\_Three\\_Different.16.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2010/07000/Test_Retest_Reliability_of_Three_Different.16.aspx)

22. García GC, Secchi JD. Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. Apunts. Medicina de l'Esport. 2014; 49(183):93-103. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S188665811400022X>

23. Sampieri RH, Collado CF, Lucio PB, Valencia SM, Torres CPM. Metodología de la investigación. McGraw Hill Education México. 2014. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

24. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta bioethica. 2000; 6(2):321-334. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v6n2/art10.pdf>

25. Ministerio de Salud. Resolución número 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. 2007; 1993 (Octubre 4): 1-19. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>



26. Fernández-Juan A, Ramírez-Gil C, van der Werf L. La valoración antropométrica en el contexto de la escuela como medida para detectar y prevenir efectos a largo plazo de la obesidad y del sobrepeso en niños en edad escolar. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2016; 23(5):435-442. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v6n2/art10.pdf>
27. Carmenate Milián L, Moncada Chévez FA, Borjas Leiva EW. Manual de medidas antropométricas. 2014. Recuperado de: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. TANITA Corporation. Body composition analyzer SC-331S. Instruction Manual.
29. Sung R, Yu C, Choi KC, McManus A, Li A, Xu S, et al. Waist Circumference and Body Mass Index in Chinese Children: Cutoff Values for Predicting Cardiovascular Risk Factors. *Int J Obes*. 2007; 31(3):550-558. Available In: <https://www.nature.com/articles/0803452>
30. Hardman K. Council of Europe Committee for the Development of Sport (CDDS), Report on School Physical Education in Europe. 2002.
31. Mayorga D, Viciano J, Cocca A. Relationship Between Physical Self-Concept and Health-Related Physical Fitness in Spanish Schoolchildren. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012; 69:659-668. Available In: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812054444>
32. Picabea JM, Yanci J. Diferencias entre Jugadores de Fútbol, Baloncesto y Tenis de Mesa en la Capacidad de Salto Vertical y Horizontal. *Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga*. 2015. Recuperado de: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15595>
33. Martínez López EJ. Aplicación de la Prueba de Velocidad 10x5 Metros, Sprint de 20 Metros y Tapping-test con los Brazos: Resultados y Análisis Estadístico en Educación Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2004. Recuperado de: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/3693/25622\\_1.pdf](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/3693/25622_1.pdf)
34. Kowalski KC, Crocker PR, Kowalski NP. Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents. *Pediatric Exercise Science*. 1997; 9(4):342-352. Available In: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/9/4/article-p342.xml>
35. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y Validez Del Cuestionario de Actividad Física PAQ-A en Adolescentes Españoles. *Revista Española de Salud Pública*. 2009; 83:427-439. Recuperado de: <https://www.scielosp.org/article/resp/2009.v83n3/427-439/es/>
36. Benítez-Porres J, Alvero-Cruz JR, Sardinha LB, López-Fernández I, Carnero EA. Cut-off Values for Classifying Active Children and Adolescents Using the Physical Activity Questionnaire: PAQ-C and PAQ-A. *Nutrición Hospitalaria* 2016; 33(5):1036-1044. Available In: <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309247814005.pdf>
37. Voss C, Dean PH, Gardner RF, Duncombe SL, Harris KC. Validity and Reliability of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) in Individuals with Congenital Heart Disease. *PLoS One*. 2017; 12(4):e0175806. Available In: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0175806>



38. Vaquero Solís M, Tapia Serrano MÁ, Cerro Herrero D, Sánchez Miguel PA. Importancia del Rol Familiar en la Práctica de Actividad Física e IMC de Escolares Adolescentes. *Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*. 2019. Recuperado de: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/23915/REV%20-%20SPORTIS\\_%202019\\_5-3\\_art\\_4.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/23915/REV%20-%20SPORTIS_%202019_5-3_art_4.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
39. Halyna B, Nataliia G, Volodymyr S, Hanna T, Vako I. Physical condition of primary school children in school year dynamics. 2017. Recuperado de: [http://reposit.uni-sport.edu.ua/bitstream/handle/787878787/2684/%E2%84%9676\\_Butenko\\_Goncharova.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://reposit.uni-sport.edu.ua/bitstream/handle/787878787/2684/%E2%84%9676_Butenko_Goncharova.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
40. Ministerio de Salud de Colombia. Patrones de Crecimiento para la Evaluación Nutricional de Niños, Niñas y Adolescentes desde el Nacimiento hasta los 19 Años de Edad. 2018.
41. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceno Y, Gómez-Pérez R, Martínez JL, et al. Valores de Referencia de la Circunferencia de la Cintura e Índice de la Cintura/Cadera en Escolares y Adolescentes de Mérida, Venezuela: Comparación con Referencias Internacionales. *Endocrinología y Nutrición*. 2013; 60(5):235-242. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1575092213000387>
42. Rocha-Silva D, Martín-Matillas M, Carbonell-Baeza A, Aparicio VA, Delgado-Fernández M. Efectos de los Programas de Intervención Enfocados al Tratamiento del Sobrepeso/Obesidad Infantil y Adolescente. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2014; 7(1):33-43. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888754614700589>
43. Fernández-Álvarez MDM, Martín-Payo R, Zabaleta-del-Olmo E, García-García R, Cuesta-Izquierdo M, González-Méndez X. Evaluación de la Calidad de la Dieta y de la Actividad Física en Jugadores de Fútbol, de 13 a 16 años, del Principado de Asturias. *Anales de Pediatría: Elsevier*. 2020. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403320302241>
44. Kalantari H, Esmaeilzadeh S. Association Between Academic Achievement and Physical Status Including Physical Activity, Aerobic and Muscular Fitness Tests in Adolescent Boys. *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2016; 21(1):27-33. Available In: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12199-015-0495-x>
45. Gualteros JA, Torres JA, Umbarila-Espinosa LM, Rodríguez-Valero FJ, Ramírez-Vélez R. Una Menor Condición Física Aeróbica se Asocia con Alteraciones del Estado de Salud en Niños y Adolescentes de Bogotá, Colombia. *Endocrinología y Nutrición*. 2015; 62(9):437-446. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1575092215001722>
46. Castañeda-Vázquez C, Corral-Pernía JA, Chacón-Borrego F. Influencia de la Actividad Física Sobre la Capacidad Aeróbica en Escolares Españoles. *Journal of Sport & Health Research*. 2020; 12. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/F-Chacon-Borrego/publication/341432478\\_INFLUENCIA\\_DE\\_LA\\_ACTIVIDAD\\_FISICA\\_SOBRE\\_LA\\_CAPACIDAD\\_AEROBICA\\_EN\\_ESCOLARES\\_ESPAÑOLES\\_THE\\_ASSOCIATION\\_BETWEEN\\_PHYSICAL\\_ACTIVITY\\_AND\\_AEROBIC\\_CAPACITY\\_IN\\_SPANISH\\_STUDENTS/links/5ec00892a6fdcc90d67a4f31/INFLUENCIA-DE-LA-ACTIVIDAD-FISICA-SOBRE-LA-CAPACIDAD-AEROBICA-EN-ESCO](https://www.researchgate.net/profile/F-Chacon-Borrego/publication/341432478_INFLUENCIA_DE_LA_ACTIVIDAD_FISICA_SOBRE_LA_CAPACIDAD_AEROBICA_EN_ESCOLARES_ESPAÑOLES_THE_ASSOCIATION_BETWEEN_PHYSICAL_ACTIVITY_AND_AEROBIC_CAPACITY_IN_SPANISH_STUDENTS/links/5ec00892a6fdcc90d67a4f31/INFLUENCIA-DE-LA-ACTIVIDAD-FISICA-SOBRE-LA-CAPACIDAD-AEROBICA-EN-ESCO)

**LARES-ESPANOL-ES-THE-ASSOCIATION-BETWEEN-PHYSICAL-ACTIVITY-AND-AEROBIC-CAPACITY-IN-SPANISH-STUDENTS.pdf**

47. Soares NMM, Silva RJDS, Melo EVD, Oliveira ACCD. Influência da Maturação Sexual na Aptidão Cardiorrespiratória em Escolares. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2014; 16(2):223-232. Recuperado de: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-00372014000200223&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-00372014000200223&script=sci_abstract&tlng=pt)

48. Rueda-Barajas Y, Daza-García PI, Daza-García CM. Creación de Valores Normativos de la Condición Físicas: Velocidad en los Adolescentes de 11 a 18 Años del Municipio de Bucaramanga. 2020. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/16428>

49. Tambalis KD, Panagiotakos DB, Psarra G, Sidossis LS. Concomitant Associations Between Lifestyle Characteristics and Physical Activity Status in Children and Adolescents. *Journal of Research in Health Sciences*. 2019; 19(1):e00439. Available In: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6941623/>

50. García-Hermoso A, Caverro-Redondo I, Ramírez-Vélez R, Ruiz JR, Ortega FB, Lee D, et al. Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: a Systematic Review and Meta-Analysis of Data from Approximately 2 Million Men and Women. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018; 99(10):2100-2113. e5. Available In: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999318300790>

51. Rodríguez-Valero FJ, Gualteros JA, Torres JA, Umbarila-Espinosa LM, Ramírez-Vélez R. Asociación Entre el Desempeño Muscular y el Bienestar Físico en Niños y Adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria* 2015; 32(4):1559-1566. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n4/20originalpediatria05.pdf>

52. Queirolo-Riffo L, Rojas-Jara K, Puchi-Acuña C, Gómez-Campos R, Mendez-Cornejo J, Cossio-Bolaños M. Estudio Longitudinal de la Aptitud Física de Adolescentes Mujeres que Efectuaban Actividad Física Durante Dos Veces por Semana. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 2016; 36(3):53-58. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/296801075.pdf>

53. Shobha, K. S., Praveen, A., & Shivasharanappa, P. (2016). Physical Fitness in Childhood and Adolescence: A Powerful Marker of Health. *International Journal of Obesity*. 2007. Available In: <https://www.nature.com/articles/0803774>

54. Christodoulos AD, Flouris AD, Tokmakidis SP. Obesity and Physical Fitness of Pre-adolescent Children During the Academic Year and the Summer Period: Effects of Organized Physical Activity. *Journal of Child Health Care*. 2006; 10(3):199-212. Available In: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1367493506066481>

55. Ardoy DN, Fernández-Rodríguez JM, Ruiz JR, Chillón P, España-Romero V, Castillo MJ, et al. Mejora de la Condición Física en Adolescentes a través de un Programa de Intervención Educativa: Estudio EDUFIT. *Revista Española de Cardiología*. 2011; 64(6):484-491. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300893211003149>