

Condición física en escolares: diferencias según los niveles de actividad física

Physical condition in schoolchildren: differences according to levels of physical activity

Yaneth Herazo-Beltrán¹, Narledis Núñez-Bravo², Lilibeth Sánchez-Güette³, Leynis Osorio Álvarez⁴, Eliana Quintero Barahona⁵, Lenia Yepes Sarmiento⁶, Katty Vázquez-Rojano⁷

¹MSc en Salud Pública. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia E-mail: aherazo4@unisimonbolivar.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-3752-4353>

²Magister en Desarrollo y Gestión de Empresas Sociales. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia E-mail: nnunes3@unisimonbolivar.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-2851-8763>

³Magister en Desarrollo y Gestión de Empresas Sociales. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia E-mail: lsanchez@unisimonbolivar.edu.co <https://orcid.org/0000-0001-5044-6957>

⁴Fisioterapeuta. Joven Investigadora Colciencias. E-mail: fta.leynis@hotmail.com

⁵Magister en Actividad Física y Salud. E-mail: eliquinterob284@gmail.com

⁶Magister en Actividad Física y Salud. E-mail: leniasa22@hotmail.com

⁷Fisioterapeuta. Universidad San Buenaventura, Colombia. E-mail: kvasquezr@hotmail.com

Autor de correspondencia: Narledis Núñez-Bravo. E-mail: nnunez3@unisimonbolivar.edu.co. Carrera 54 # 64-222. Barranquilla, Colombia. Teléfono: 3005572230

Fuente de financiación: Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia

Agradecimientos: Los autores agradecen a los directivos de las escuelas participantes por permitir el acceso a sus instituciones y especialmente, a los estudiantes por su colaboración en cada una de las pruebas realizadas.

Resumen

Antecedentes: La práctica de al menos 60 minutos por día de actividad física de intensidad moderada a vigorosa durante los siete días de la semana mejora la condición física de los infantes. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes.

Métodos: Estudio de corte transversal en 817 escolares entre las edades de 8 a 17 años de la ciudad de Barranquilla. Se aplicó la Batería Fitnessgram para medir la condición física de los estudiantes y específicamente las pruebas: test de Leger; Test de Flexión de brazos o Push-Up; Test de Fuerza abdominal o Curl-Up; la prueba Trunk Lift. Además, se midió el peso, altura y circunferencia de cintura. Para la evaluación de la actividad física se utilizó el cuestionario de actividad física PAC-C (niños) y PAC-A (adolescentes).

Resultados: Los escolares inactivos recorrieron 48,8±29,7 metros, contrario a los que se categorizaron como activos, cuyo recorrido fue 62±39,5 metros (p=0.001). En las niñas inactivas entre 8 y 12 años el perímetro abdominal fue 59,2±7,2 cm y las activas 64±7,2 cm (p<0,05). Para las mujeres entre 13 y 17 años, las activas alcanzan valores de 34,7±4,8 de VO₂, lo contrario, las inactivas 32,5±3,6. En los niños inactivos entre 8 y 12 años obtuvieron un promedio 64,7±11,2 cm de perímetro abdominal, en cambio los activos 59±11,4 cm (p<0,05).

Conclusiones: Se observa la relación entre los niveles de actividad física y condición física de los participantes, lo cual debe animar a las instituciones de educación a incluir la medición permanente de la condición física de los estudiantes.

Palabras clave: actividad física, condición física, sobrepeso, obesidad. (Consultado en los DECS)

Abstract

Introductions: intensity between moderate and strong during the seven (7) days of the week, improves the physical condition of children. The main objective of this study was to determine the relation between physical activity and the physical condition in children and teenagers.

Methodology: It was used a cross sectional study for 817 school students between the ages of 8 and 17 years old in the city of Barranquilla. The Fitnessgram Test was applied in order to measure the physical conditions of the students, and specifically: The Leger Test, The Push up test with arm bending; the test of abdominal Strength or Curl up test, and the Trunk lift test. Besides, a measuring of weight, height, and waist was made. For the evaluation of physical activity, a PAC-C and PAC-A questionnaire was applied (on teenagers).

Results: The inactive school children ran 48,8±29,7 meters, contrary to those classified as actives, who ran 62±39,5 meters (p=0.001). The inactive girls between 8 and 12 years old had an abdominal perimeter of 59,2±7,2 cm, and the active ones had 64±7,2 cm (p<0,05). For females between 13 and 17 years old, the actives reached values of 34,7±4,8 of VO₂, while the inactive had 32,5±3,6. Inactive children between 8 and 12 years old obtained an average of 64,7±11,2 cm of abdominal perimeter, while the active ones measured 59±11,4 cm (p<0,05).

Conclusions: The relation between the levels of physical activity and physical conditions of the participants was observed in the study. Therefore, this type of practice of physical evaluations on students should be encouraged in all educational institutions.

Keywords: physical activity, physical condition, overweight, obesity

La práctica de actividad física (AF) produce beneficios a nivel físico y mental si las personas la realizan de manera constante^{1,2}, durante la infancia es vital para el desarrollo holístico de los niños y ha sido reconocida como catalizadora para el desarrollo social y la consolidación de la paz³. Según su frecuencia, duración e intensidad fomenta en los niños y adolescentes menor riesgo de enfermedades no transmisibles como la obesidad, hipertensión, diabetes tipo II y otras de riesgo cardiovascular, las cuales van en aumento tanto en niños como en adultos, de allí la importancia que entre los 6 a 17 años realicen al menos 60 minutos por día de AF de intensidad moderada a vigorosa, al tiempo que mejora sus habilidades motrices⁴⁻⁷.

Debido a los beneficios que aporta la realización de actividad física (AF), diversos expertos y organizaciones internacionales recomiendan su promoción como estrategia para reducir el riesgo de sobrepeso y obesidad en los niños⁴⁻⁶, siendo la escuela el lugar indicado para la promoción de la práctica de actividad física y prevención de la obesidad infantil, porque los niños permanecen gran parte del tiempo y existe una mayor oportunidad de recibir orientación sobre estilos de vida saludables por personal capacitado^{8,9}. A pesar de los beneficios que trae la práctica de AF sobre la salud de las comunidades, el cumplimiento de las recomendaciones es baja, la inactividad física y los estilos de vida sedentarios en los niños siguen aumentando en todo el mundo¹⁰, la prevalencia global de insuficiente AF para el 2016 fue 27,5%¹. En el reporte del mismo año sobre AF de niños y adolescentes colombianos se muestra que los comportamientos sedentarios se han incrementado en los niños entre 2005 y 2010, del 56,3% al 57,9%, mientras que la AF sólo alcanza el 31,1%; asimismo, más del 50% de esta población en distintas ciudades de Colombia, no alcanzan la zona de buena salud física durante la evaluación de la condición física³. Igualmente, el exceso de peso ha ido en aumento en los escolares, en el 2010, 18,8% a 24,4% en 2015¹¹. Además, los bajos niveles de actividad física en la niñez tienden a mantenerse en la edad adulta, incrementando el riesgo de hipertensión considerado un factor de riesgo modificable para la presencia de enfermedades cardíacas y renales¹².

La condición física, constructo multi-componente que incluye capacidad cardiorrespiratoria, aptitud musculoesquelética, flexibilidad, equilibrio y velocidad de movimiento, tiene una relación directa con la práctica de AF, especialmente, en personas con bajos estilos de vida activos como pueden ser los niños con sobrepeso y obesidad que gastan menos tiempo en AF de moderada a vigorosa en comparación con los niños sin sobrepeso^{1,10}. Debido a la creciente prevalencia mundial de sobrepeso y obesidad infantil se considera de suma importancia ampliar

el conocimiento sobre los hábitos de AF que tienen los infantes y su relación con la capacidad para realizar actividades diarias como jugar, practicar un deporte, entre otros; además, porque la condición física es un marcador clínico y de salud pública importante en la identificación de riesgos para la salud cardiovascular de los niños y adolescentes¹³. El objetivo del presente artículo es determinar la relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes.

Se realizó un estudio transversal en niños y adolescentes de 5 escuelas públicas de la ciudad de Barranquilla, Colombia durante el periodo escolar de 2017. La población de escolares de la ciudad son 23.000 estudiantes, y a partir de ella se calculó un tamaño muestral de 817 escolares entre las edades de 8 a 17 años considerando una prevalencia esperada de actividad física moderada y vigorosa del 30%, un nivel de confianza del 95%, un error del 5% y un poder del 80% la cual se definió a fijación proporcional por colegios, curso académico y género. Los 5 colegios se definieron de manera aleatoria de tal manera que representaran las 5 zonas de georeferencia de la ciudad. El muestreo fue aleatorio simple, de acuerdo al listado entregado por los colegios, definiendo los estudiantes de género femenino y masculino de cada curso.

Con previa autorización de los padres a través de la firma del consentimiento informado y asentimiento por parte de los menores, se inició la recolección de la información mediante la Batería Fitnessgram que mide los componentes de la condición física: capacidad aeróbica, composición corporal, fuerza de abdominales, fuerza de miembros inferiores y superiores¹⁴. En esta investigación se aplicó el test de Leger para evaluar la capacidad cardiorrespiratoria; la fuerza de miembros superiores se evaluó con el Test de Flexión de brazos o Push-Up; la fuerza de los abdominales mediante el Test de Fuerza abdominal o Curl-Up; y la fuerza de la musculatura extensora del tronco, a través de la prueba Trunk Lift. El peso se midió mediante una Báscula Tanita BC601 y la altura mediante un Tallímetro marca KRAMER. La circunferencia de cintura se midió con una cinta métrica al final de una espiración normal, tomando como punto de referencia el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca¹⁵. Para la evaluación de la actividad física se utilizó el cuestionario de actividad física PAC C (niños) y PAC A (adolescentes), instrumentos que miden los niveles de actividad física moderada a vigorosa en los últimos 7 días durante el año escolar¹⁶.

Este proyecto fue avalado por el Comité de Ética de la Universidad Simón Bolívar y fue financiado por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colom-

bia, Colciencias. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 24. Se realizaron análisis estadísticos univariados y bivariados. Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov (K-S) para verificar la normalidad de los datos pre y post del grupo

experimental y control. Luego se realizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar la diferencia de medias de las variables cuantitativas. Para determinar la relación entre los niveles de actividad física y el IMC se utilizó la prueba de χ^2 .

Resultados

Se identificó una mayor participación de estudiantes de sexo femenino (53,2%) y entre las edades de 13 a 17 años (61,3%). Se observa que sólo el 20,8% de los escolares son activos físicamente. 42% presenta sobrepeso y obesidad; siendo el porcentaje discriminado de sobrepeso 28,5% y 13,5% obesidad (Tabla 1).

	Frecuencia	Porcentaje
Género		
Femenino	435	53,2
Masculino	382	46,8
Rango de Edad		
8 -12 años	316	38,7
13-17 años	501	61,3
Niveles de AF		
Activos	170	20,8
Inactivos	647	79,2
IMC		
Bajo/Normal	474	58
Sobrepeso/Obesidad	343	42

La Tabla 2 muestra las diferencias significativas entre los componentes de la condición física de los estudiantes y la categoría de activos o inactivos. Los niños y niñas más activos presentaron mayores valores de su capacidad aeróbica y de fuerza muscular en tres pares de músculos, los de miembros superiores (MMSS), tronco y abdominales. Durante la prueba de Leger, los escolares que no cumplen las recomendaciones de realizar 60 minutos de actividad física durante la semana, recorrieron 48,8±29,7 metros, contrario a los que se categorizaron como activos, cuyo recorrido fue 62±39,5 metros ($p=0.001$).

Tabla 2. Condición física y características antropométricas según el nivel de actividad física en población general

	Inactivos	Activos	Valor de p
	Medias (DE)	Medias (DE)	
Perímetro Abdominal	66,3±8,9	65±9	0,08
VO2 Máximo	36,5±5,3	38,8±5,2	0,0001
Número de vueltas (Prueba Leger)	2,4±1,4	3,1±1,9	0,001
Metros recorridos (Prueba Leger)	48,8±29,7	62±39,5	0,001
Fuerza Abdominales	24,6±12	26,8±13	0,03
Fuerza Extensores Tronco	24,4±6,6	27,1±6,5	0,0001
Fuerza MMSS	10,6±10	16,7±15,9	0,0001

Los resultados mostraron diferencias cuando la relación se realiza según el rango de edad y el sexo de los estudiantes. La Tabla 3 evidencia que, en las niñas entre 8 y 12 años, las diferencias fueron significativas sólo para el perímetro abdominal, mostrando que las activas tienen menores valores que las inactivas (59,2±7,2 cm vs 64±7,2cm) ($p<0,05$); igualmente, para la fuerza de abdominales y de musculatura extensora de tronco, reportando mayores promedios las activas en comparación con las inactivas. Para las mujeres entre 13 y 17 años, las activas alcanzan valores de 34,7±4,8 de VO2, lo contrario, las inactivas 32,5±3,6.

Tabla 3. Condición física y características antropométricas según el nivel de actividad física de las participantes de sexo femenino

	Rango de edad 8-12 años		Rango de edad 13-17 años	
	Inactivos	Activos	Inactivos	Activos
	Medias (DE)	Medias (DE)	Medias (DE)	Medias (DE)
Perímetro Abdominal (cm)	64±7,2	59,2±7,2*	67,7±7,2	65,9±8
VO2 Máximo	40,2±3,1	41,4±3,3	32,5±3,6	34,7±4,8*
Número de vueltas (Prueba Leger)	2±1,1	2,4±1,3	2±1	2,4±1,4
Metros recorridos (Prueba Leger)	40,5±23	46,5±26	40,9±21,1	47,5±29,2
Fuerza Abdominales (# encorvadas)	22,2±12,4	29±12,6*	24,7±10,2	24,8±12,3
Fuerza Extensores Tronco (cm)	23±5,9	26±5,5*	24,9±6,1	27,4±5,5*
Fuerza MMSS	5,4±3,1	6,7±4	4,8±3,1	4,7±3,4

* $p<0,05$

En este mismo sentido, se observan los datos de los varones (Tabla 4). Los niños inactivos entre 8 y 12 años obtuvieron un promedio $64,7 \pm 11,2$ cm de perímetro abdominal, en cambio los activos $59 \pm 11,4$ cm. En los varones entre 13 y 17 años se reportan más diferencias significativas entre la condición física y los niveles de actividad física; los metros recorrido durante la prueba de Leger por parte de los activos fue $87,2 \pm 42,2$, mientras que para los inactivos $68,3 \pm 35,7$ metros ($p < 0,05$). La Tabla 5 muestra la relación entre el IMC de los estudiantes y la práctica de actividad física. Más niños activos con peso delgado y normal que con sobrepeso/obesidad (23,6% vs 16,9%) ($p = 0,02$).

Tabla 4. Condición física y características antropométricas según el nivel de actividad física de los participantes de sexo masculino

	Rango de edad 8-12 años		Rango de edad 13-17 años	
	Inactivos	Activos	Inactivos	Activos
	Medias (DE)	Medias (DE)	Medias (DE)	Medias (DE)
Perímetro Abdominal (cm)	$64,7 \pm 11,2$	$59 \pm 11,4^*$	$70,1 \pm 8,3$	$68,7 \pm 6,6$
VO2 Máximo	$40,5 \pm 3,9$	$40,9 \pm 3,4$	$36,2 \pm 5,3$	$39,2 \pm 5,5^*$
Número de vueltas (Prueba Leger)	$2,3 \pm 1,4$	$2,1 \pm 1,3$	$3,4 \pm 1,7$	$4,4 \pm 2,1^*$
Metros recorridos (Prueba Leger)	$46,1 \pm 29,2$	$43,6 \pm 27,5$	$68,3 \pm 35,7$	$87,2 \pm 42,2^*$
Fuerza Abdominales (# encorvadas)	$26,2 \pm 13,1$	$26,7 \pm 12,2$	$25,2 \pm 13$	27 ± 14
Fuerza Extensores Tronco	$22,5 \pm 6,6$	$23,7 \pm 6,2$	$26,2 \pm 7,2$	$29,2 \pm 6,9^*$
Fuerza MMSS	$13,9 \pm 9$	$16,3 \pm 8,8$	$20,4 \pm 11,9$	$29 \pm 17,8^*$

* $p < 0,05$

Tabla 5. Relación entre los niveles de actividad física e IMC en escolares participantes.

Niveles de actividad física	IMC		Valor de p
	Sobrepeso/Obesidad	Bajo/Normal	
Inactivo	285 (83,1%)	362 (76,4%)	0,02
Activo	58 (16,9%)	112 (23,6%)	

Discusión

Los resultados de este estudio muestran una alta frecuencia de niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad y, por el contrario, una baja proporción de inactividad física; otros estudios han encontrado hallazgos similares, reportando prevalencias de 15,9% y 17,3% de sobrepeso y obesidad¹⁷; también, los hallazgos obtenidos por Hall et al.¹⁸, donde el 19,1% de la población estudiada presentó sobrepeso y el 25,1% obesidad; la obesidad es un problema de salud pública a nivel mundial que está afectando a niños y niñas, se encuentra determinada por factores genéticos y no genéticos¹⁹; se considera una afección compleja y multifactorial,

causada generalmente por falta de actividad física, patrones de alimentación poco saludables, factores genéticos y determinantes sociales, que predisponen al exceso de peso corporal²⁰⁻²³.

El Departamento de Salud de Estados Unidos estima que más del 80% de los niños americanos no cumplen con las guías de actividad física, factor que contribuye al aumento de la obesidad^{23,24}; a su vez los hallazgos de Rombaldi et al.²⁵ muestran la relación directa entre el sexo masculino y la actividad física indicando que los niños son más activos (64,2%) que las niñas (35,8%) provocados por factores externos como tiempo dedicado a televisión, celulares e internet fomentando estilos de vida poco saludables desde la niñez. Barbosa et al.²⁶ indican que la infraestructura de las escuelas influye en la participación y realización de actividad física, debido a que los niños que asisten a escuelas que tienen áreas recreativas, canchas y programación de actividades lúdicas en el recreo tienen más probabilidades de realizar actividad física en comparación con los niños en donde las escuelas no cuentan con estas áreas o que estas áreas no son llamativas para los escolares.

Se aprecian valores mayores en la condición física de los participantes activos físicamente, tanto en población general como los varones y mujeres. Así lo señalan Martínez et al.²⁷ los estudiantes que se motivaron por las clases de Educación Física obtuvieron mayores puntajes en la prueba de los 20 m, resultados que se evidenciaron tanto en niñas como en los niños. La Educación Física es un espacio que permite reorientar las acciones de las intervenciones diseñadas para el control del sobrepeso y la obesidad infantil en el marco de la escuela, la cual es considerada como el escenario idóneo para que las personas desde la niñez puedan adquirir y afianzar estilos de vida saludables, por ello, la inclusión de pruebas de condición física en la educación proporciona un escenario para el seguimiento de las actividades realizadas se asocian con la capacidades físicas demostradas por los escolares²⁸.

En esta investigación se observó mayores diferencias del VO2 máximo y de la fuerza en miembros superiores entre activos e inactivos, siendo significativo para los de mayor edad y de sexo masculino, resultados que coinciden con los de Murós et al.²⁹ donde el grupo de los niños mostró valores superiores de VO2 máx ($44,5 \pm 6,7$) y fuerza del tren superior ($17 \pm 2,5$) al compararse con las niñas VO2 máx ($33,2 \pm 2,9$) y fuerza del tren superior ($16,2 \pm 2,3$). También, otros autores han reportado resultados parecidos al nuestro, como lo expresan Júdece et al.³⁰ los escolares varones con resultados más altos en fuerza de miembros superiores y en la prueba de 20 m, fueron más activos físicamente, y dado que una deficiente condición física está asociada a mayor riesgo cardiovascular, es importante que en el ámbito escolar se incrementen las posibilidades de actividad física en todos los espacios y escenarios posibles, sólo así se puede contrarrestar el comportamiento sedentario que puede ser muy perjudicial para la condición física.

En el estudio de Andersen et al.³¹ se reporta una relación negativa entre la práctica de actividad física y la adiposi-

dad abdominal en niños, resultados que coinciden con los nuestros donde los puntajes promedios del perímetro de cintura fueron menores en los activos comparados con los inactivos; otros investigadores explican que la combinación de obesidad abdominal e inactividad física es mayor en los niños que en las niñas, y en el estudio de Correa et al.³² tanto hombres como mujeres que realizaron más de 90 minutos de actividad física diaria, el perímetro de cintura fue menor.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio revelan que los niños y adolescentes inactivos tienen más bajos niveles de condición física, tanto en las niñas como en los niños. Por lo anterior, aún falta tomar medidas para la promoción de estilos de vida saludables en la niñez. Deben existir alternativas para incentivar a la población a la realización de actividad física en las escuelas en el entorno social, parques y comunidad combatiendo esta problemática de salud pública y tomar medidas en cuanto a los nuevos patrones de conducta de los jóvenes que se conocen como un ambiente obesogénico y diabotogénico que promueven un medio propicio para el desarrollo de dislipidemias y enfermedad cardiovascular por aterosclerosis^{33,34}. Aunque gran parte de la variabilidad de la condición física está genéticamente determinada, los condicionantes ambientales y especialmente el ejercicio físico influyen en la condición física. Ante los alarmantes niveles de sobrepeso y obesidad infantil y la relación que se ha encontrado entre la condición física y la actividad física, se pone de manifiesto la importancia de crear planes de intervención centrados en la mejora de la condición física, siendo los grupos con problemas de sobrepeso y obesidad y los grupos de sexo femenino.

Referencias

- Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet*. 2018; 6 (10): PE1077-E1086.
- Hidalgo CA, Ramírez LG, Hidalgo SM. Actividad física, conductas sedentarias y calidad de vida en adolescentes universitarios de Ciudad Guzmán, Jalisco, México. *Cienc. Saude colectiva*. 2013; 18(7): 1943-1952.
- González SA, Castiblanco MA, Arias-Gómez LF, Martínez-Ospina A, Cohen DD, Holguín GA et al. Results from Colombia's 2016 report card on physical activity for children and youth. *J Phys Act Health*. 2016; 13 (Suppl 2): 129-136.
- Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra; 2010. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=38BA6C5F58DDAC207C5CDA4AF4D22BA1?sequence=1
- Palou P, Vidal J, Ponseti X, Cantallos J, Borrás PA. Relaciones entre calidad de vida, actividad física, sedentarismo y fitness cardiorrespiratorio en niños. *Revista de Psicología del Deporte*. 2012; 21 (2):393-398.
- 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2018.
- Amador RE, Gómez BM, Montealegre EL. Habilidades Motrices en Niños de 6 a 13 Años del Colegio Meira Del Mar de Barranquilla. *cienc. innov. salud*. 2013; 1(1): 4-10.
- Beltrán CV, Devis DJ, Velert PC. Actividad física y sedentarismo en adolescentes de la Comunidad Valenciana. *Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte*. 2012; 12 (45): 123-137.
- Verrotti A, Penta L, Zenzeri L, Agostinelli S, De Feo P. Childhood obesity: prevention and strategies of intervention. A systematic review of school-based interventions in primary schools. *J Endocrinol Invest*. 2014; 37(12):1155-1164.
- Adank A, Van Kann D, Hoeboer JJ, de Vries S, Kremers S, Vos S. Investigating motor competence in association with sedentary behavior and physical activity in 7- to 11-year-old children. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15 (11): 1-11.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2015 (ENSIN). Bogotá D.C.; 2015.
- Ortiz R, Torres M, Peña CS, Alcántara LV, Supliguicha TM, Vasquez PX, et al. Factores de riesgo asociados a hipertensión arterial en la población rural de Quinceo Ecuador. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2017; 12 (3): 95-103.
- DeFina LF, Haskell WL, Willis BL, Barlow CE, Finley CE, Levine BD et al. Physical activity versus cardiorespiratory fitness: two (partly) distinct components of cardiovascular health? *Prog Cardiovasc Dis*. 2015; 57(4): 324-329.
- Ramírez VR, Rodrigues BD, Correa BJE, Izquierdo M, Lobelo F. Reliability of Health-Related Physical Fitness Tests among Colombian Children and Adolescents: The FUPRECOL Study. *PLoS One*. 2015;10 (10): 1-12.
- Vargas ME, Souki A, Ruiz G, García D, Mengual E, González CC, et al. Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *An Venez Nutr*. 2011; 24 (1): 13-20.
- Herazo BY, Domínguez AR. Confiabilidad del cuestionario de actividad física en niños colombianos. *Rev. salud pública*. 2012; 14 (5): 802-809.
- De Piero A, Rodríguez RE, González RL, López SA. Sobrepeso y obesidad en un grupo de escolares españoles. *Rev.chil.nutr*. 2014; 41(3):264-271.
- Hall LJ, Ochoa MP, Borbón, RJ, Monreal, OL. Prevalencia de porcentaje de grasa corporal, obesidad abdominal y estado nutricional en una escuela primaria de Mexicali Baja California México. *Int. J. Morphol*. 2013; 31(4):1269-1275.
- Pinillos PY, Herazo BY, Galeano PE, Nuñez BN, Noguera ML, Consuegra MJ. Influencia de la salud materna en el niño. En: Campo TL, et al. Propagación de ondas en el atlántico. Barranquilla: Ediciones Simón Bolívar; 2018. p 1 – 300.
- Herazo BY, Pinillos PY, Sánchez GL, Torres AM, Galeano ML. Actividad física como estrategia para la prevención y manejo de la obesidad. En: Bermúdez V, Herazo BY. Aspectos básicos en obesidad. Barranquilla: Ediciones Simón Bolívar; 2018. p 151-186.
- Gungor NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2014; 6 (3): 129-143.
- Souki A, Vargas ME, Gómez A, Cano C, García D, Araujo S, et al. Relación de la malnutrición por exceso con los niveles de óxido nítrico, malondialdehído y ácido úrico en niños y adolescentes. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2015; 10 (2): 46-53.
- Leal, E, Aparicio, D, Luti, Y, Acosta, L, Finol, F, Rojas, E, Toledo, A, Cabrera, M, Bermúdez, V, Velasco, M. Actividad física y enfermedad cardiovascular. *Revista Latinoamericana de Hipertensión [Internet]*. 2009;4(1):2-17. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170216824002>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2015). US Department of Health and Human Services Physical activity guidelines for Americans 2008. Washington, DC; 2008.
- Rombaldi AJ, Soares DG, Indicadores da prática de atividade física e da qualidade do sono em escolares adolescentes. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2016; 38(3):290-296.
- Barbosa SC, Coledam DHC, Stabelini NA, Elias RGM. School environment, sedentary behavior and physical activity in preschool children. *Rev Paul Pediatr*. 2016; 34(3):301-308.
- Martínez BA, Mayorga VD, Viciana J. Motivación hacia la Educación Física y su relación con la condición física saludable en escolares de Educación Secundaria

Obligatoria. *Nutr Hosp.* 2016;33(4): 948-953.

28. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. Educación física de calidad (EFC). Guía para los responsables políticos. Francia; 2015.
29. Muros J, Cofre BC, Zurita OF, Castro SM, Linares MM, Chacon CR. Relación entre condición física, actividad física y diferentes parámetros antropométricos en escolares de Santiago (Chile). *Nutr Hosp.* 2016; 33(2):314-318.
30. Júdice PB, Silva AM, Berria J, Petroski EL, Ekelund U, Sardinha LB. Sedentary patterns, physical activity and health-related physical fitness in youth: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14(1): 1-10.
31. Andersen JR, Natvig GK, Aadland E, Moe VF, Kolotkin RL, Anderssen SA, et al. Associations between health-related quality of life, cardiorespiratory fitness, muscle strength, physical activity and waist circumference in 10-year-old children: the ASK study. *Qual Life Res.* 2017; 26 (12):3421-3428.
32. Correa BP, Rodríguez Y, Blanco E, Gahagan S, Burrows R. Increased Adiposity as a Potential Risk Factor for Lower Academic Performance: A Cross-Sectional Study in Chilean Adolescents from Low-to-Middle Socioeconomic Background. *Nutrients.* 2018; 10 (9): 1-18.
33. Ortiz R, Bermúdez V, Torres M, Guzmán Lozada JA, Valdiviezo Romero AJ, Castillo Cueva OL, Palacios Silva KV, Espinoza Diaz CI, Valle Proaño CA, Chimbo Oyaque CE, Chimbo Oyaque TA. La actividad física de ocio como factor protector para la obesidad en la población adulta del área rural de Quingeo, Cuenca-Ecuador. *AVFT—Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica.* 2018 Apr 28;37(1).
34. Bermúdez V, Aparicio D, Rojas E, Peñaranda L, Finol F, Acosta L, Mengual E, Rojas J, Arráiz N, Toledo A, Colmenares C. An elevated level of physical activity is associated with normal lipoprotein (a) levels in individuals from Maracaibo, Venezuela. *American journal of therapeutics.* 2010 May 1;17(3):341-50.