

Efecto de un programa de actividad física en el perímetro abdominal e índice de masa corporal de escolares

Program's effect of physical activity in the abdominal perimeter and body mass index in schools

336

Yaneth Herazo-Beltrán¹, Lilibeth Sánchez-Güette², Luisa Galeano-Muñoz³, Rafael Santamaria-Galindo⁴, Laureano Salas-Márquez⁵, Yisel Pinillos-Patiño⁶, Valmore Bermúdez⁷

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

²MSc, Desarrollo y Gestión de empresas sociales. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-5044-6957> e-mail: lsanchez26@unisimonbolivar.edu.co

³Fisioterapeuta. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6022-1372>. e-mail: lgaleano@unisimonbolivar.edu.co

⁴MSc. Actividad Física y Salud. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. e-mail: rrsantamariagalindo@gmail.com

⁵MSc. Actividad Física y Salud. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. e-mail: leosalas06@gmail.com

⁶MSc. Salud Pública. Fisioterapeuta. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-5047-3883> e-mail: ypinillos@unisimonbolivar.edu.co

⁷PhD en Nutrición y Metabolismo; PhD en Ciencias Médicas, Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-1880-888> E-mail: v.bermudez@unisimonbolivar.edu.co

Institución: Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud, Barranquilla, Colombia.

Declaración sobre conflictos de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses de tipo económico o de otra índole con persona natural o institucional.

Autor de Correspondencia: Yaneth Herazo Beltrán. Carrera 54 N° 64-222, Celular: 3008325161, Barranquilla, Colombia. E-mail: aherazo4@unisimonbolivar.edu.co

Resumen

Objetivo: Determinar el efecto de un programa de actividad física en escolares de 8 a 10 años en una institución educativa de la ciudad de Barranquilla.

Materiales y Métodos: Estudio experimental pre-post con grupo control en 56 estudiantes de una Institución Educativa de Barranquilla, Colombia. El programa de ejercicios físico tuvo una frecuencia de tres veces por semana, con una duración de 60 minutos durante cuatro meses.

Resultados: El perímetro abdominal, en el grupo control, al inicio de la intervención tenía un valor de 66,6±7,6 cm y en la reevaluación, disminuyó a 64,6±7,8 cm; estos mismos valores se mantuvieron constante en el grupo control, es decir, no se alteraron. Para el IMC antes de la aplicación del programa en el grupo experimental se muestra un dato de 17,8 ±2,5 Kg/m² que disminuye después de la intervención a 17,1±2,4 Kg/m²; tales valores se mantuvieron constantes en el grupo control.

Conclusiones: Los resultados muestran que programas de actividad física en las escuelas y más en tempranas edades contribuyen a que el niño vaya generando estilos de vida saludable.

Palabras Clave: condición física, escuela, niños, índice de masa corporal.

Abstract

Objective: to determine the effect of a physical activity program in schoolchildren from 8 to 10 years of age in an educational institution in the city of Barranquilla.

Materials and Methods: we worked in an educational institution in Barranquilla with a sample of 56 children. The intervention was applied during the four-month period, the children underwent a physical exercise program with a frequency of three times a week, with a duration of 60 minutes. In addition, a scale, a tape measure and a stadiometer were used to obtain the data of the sociodemographic variables that are: weight, height and body mass index (BMI).

Results: Regarding the abdominal perimeter, in the control group, at the beginning of the intervention it had a value of 66.6 ± 7.6 cm and in the re-evaluation, it decreased to 64.6 ± 7.8 cm; these same values were kept constant in the control group, that is, they were not altered. For the IMC before the application of the program in the experimental group, a figure of 17.8 ± 2.5 Kg / m² is shown, which decreases after the intervention to 17.1 ± 2.4 Kg / m²; such values were kept constant in the control group.

Conclusions: the results show that physical activity programs in schools and more in early ages contribute to the child's generation of healthy lifestyles.

Keywords: Physical Fitness, schoolchildren, body mass index, obesity.

El uso de la tecnología en la vida cotidiana ha traído desarrollo a las comunidades desde distintos aspectos, aunque, ha contribuido a que sean físicamente menos activas y más sedentarias, trayendo como consecuencias altos costos sociales y económicos, sobre todo en lo que concierne a la salud¹. La actividad física (AF) regular se asocia a una vida más saludable y con mayor calidad de vida, por el contrario, la inactividad física es un factor de riesgo para enfermedades no transmisibles (ENT), entre cuales se encuentran las enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer^{2,3}.

En este sentido, la inactividad física durante los primeros años de vida se reconoce actualmente como un importante factor para el incremento de los niveles de obesidad infantil, sumado otros factores como patrones alimentarios inadecuados y comportamientos sedentarios, considerándose ésta como un problema de salud pública^{4,5}.

La naturaleza de las actividades de ocio, esparcimiento y tiempo libre en niños y niñas ha cambiado drásticamente en las últimas décadas; en el pasado, los niños dedicaban gran parte de su tiempo de ocio a practicar juegos activos al aire libre; sin embargo, la aparición de la televisión, de los juegos de ordenador y de internet ha llevado a que los niños dediquen mayor tiempo libre a actividades de tipo sedentario⁶. El problema es mundial, el 19,6% de los niños de Estados Unidos entre 6 y 11 años presentan sobrepeso, y en los de 12 y 19 años, la frecuencia es 18,1%; asimismo, en México uno de cada tres niños y adolescentes presenta sobrepeso u obesidad⁷. Según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2015 (ENSIN)⁸, en Colombia el exceso de peso en los menores en edad escolar se incrementó de 18,8% en 2010 a 24,4% en 2015.

Diversos estudios realizados en Bogotá reportan que las frecuencias de inactividad física son altas, sólo el 13,3% de los escolares alcanzan el nivel de medianamente activo, mientras que la mayoría (57,8%) se categorizó en un nivel bajo⁹; lo cual se traduce en mayor porcentajes de escolares que no cumplen con las recomendaciones de AF para menores de 17 años como son 60 minutos de intensidad moderada y vigorosa al menos 5 días a la semana¹⁰. De la misma manera, en un estudio realizado en España se reporta que el 31,7% de los jóvenes evaluados, realizaron los 60 minutos diarios de AF, de ellos, el 45,5% fueron varones y el 14,84% fueron mujeres, encontrando una asociación significativa entre el sexo masculino y el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS¹¹.

Uno de los posibles factores que explican el bajo porcentaje de niños que alcanzan el mínimo recomendado de actividad física por día es el reducido tiempo dedicado a la Educación Física en el currículum escolar, que en España es de 2 horas semanales las escuelas primarias y secundarias¹² y en Colombia, sólo el 27% de los estudiantes de ambos sexos de cinco ciudades, manifestaron recibir cuatro o más clases semanales de educación física¹³; en este mismo sentido, la clase de educación física a nivel escolar caracterizada por su estructura en bloque, hace que la actividad física realizada tenga poca incidencia en la condición física de los escolares y en muchas ocasiones es liderada por un docente que no es especializado en el área de deporte y actividad física.

Este panorama de bajos niveles de actividad física y altos de sedentarismo en la población escolar necesaria para obtener beneficios para la salud, ha llevado a implementar programas y proyectos de actividad física en el ámbito escolar con el fin de superar la problemática expuesta; diversos estudios de intervención han demostrado un efecto positivo en los cambios permanentes en la actividad física, lo cual exige de acciones preventivas inmediatas basadas en la escuela. Inmediatas; además, la interrupción de sesiones prolongadas sentado con actividad física de intensidad leve como pararse y caminar, puede ser beneficioso para la salud de los niños; estas intervenciones son variadas, desde programas de actividad física dirigidos solo a los estudiantes hasta los que incluyen a los padres de familia y profesores^{14,15}. Garcés y col¹⁶, en su estudio lograron evidenciar que la mayor proporción de nivel de AF bajo se da conforme al aumento de la edad, es por ello que se deben implementar estrategias en edad escolar para mantener el patrón de AF alto.

Por esta razón se propuso mediante este estudio determinar los efectos de un programa de intervención física en el perímetro abdominal e índice de masa corporal en escolares de 8 a 10 años en una Institución Educativa de la Ciudad de Barranquilla, Colombia.

Se realizó un estudio experimental pre-post con grupo control en 56 estudiantes de 4° y 5° grado escolar de la Básica Primaria del Instituto Alexander Von Humboldt durante el periodo de marzo a junio de 2017; la población universo estuvo conformada por 100 estudiantes y se definió una muestra de 56 escolares. El muestreo fue aleatorio y proporcional al número de estudiantes de cada grado escolar y al sexo; se seleccionaron según el registro académico facilitado por el colegio. Se procedió a realizar una asignación aleatoria para conformar el grupo experimental (GI) y el grupo control (GC), de la muestra se seleccionaron 27 estudiantes al GI y 29 al GC. Los criterios de inclusión fueron: ser estudiantes en los grados 4° y 5° y escolares sin discapacidad.

Previamente los padres de familia y los directivos firman el consentimiento informado que da cuenta de la parti-

cipación voluntaria en esta investigación. Los estudiantes firmaron el asentimiento informado. La investigación se desarrolló en las siguientes fases, la primera, la pre-evaluación de las variables de estudio; la segunda, la aplicación del programa de actividad física; y la tercera, la post-evaluación final de las variables de resultados.

Fase 1: Pre-Evaluación

Tanto al GI como al GC diligenciaron una encuesta que midió las características sociodemográficas: género, grado escolar y edad.

Para medir el peso corporal, el niño se ubicó de pie en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo el peso por igual en ambas piernas, y con los brazos extendidos al lado del cuerpo. La medida se realizó con ropa ligera, sin calzado, ni elementos personales. Se utilizó una báscula seca digital máximo 150 kg, con una sensibilidad de $d=0.1$ kg.

La talla se midió con el escolar de pie, completamente erguido, con los talones juntos y apoyados en un poste posterior y de forma que el borde interno de los pies forme un ángulo aproximadamente de 60 grados. Los glúteos, la espalda a nivel escapular tocando el listón vertical del estadiómetro. Se colocó la cabeza del estudiante en el plano de Frankfort y se realizó una tracción de la cabeza a nivel de los procesos mastoideos, para facilitar la extensión completa de la columna vertebral. Se le indicó al sujeto que realizara una inspiración profunda sin levantar la planta de los pies y manteniendo la posición de la cabeza. El procedimiento se hizo con el sujeto descalzo. El estadiómetro utilizado fue Holtan Limetd con una altura máxima de 2 metros. Con base en los dos anteriores valores (peso y talla) se calculó el IMC a través del índice de Quetelet.

Con el estudiante de pie, pies juntos y los brazos colgando libremente a los lados, el perímetro abdominal se midió a nivel del ombligo y la cresta ilíaca superior, al final de una espiración normal. Se usó una cinta métrica para la medición.

Fase 2: Aplicación del programa de actividad física

Se diseñó un programa de ejercicio físico aeróbicos con una frecuencia de tres veces por semana, con una duración de 60 minutos durante 3 meses y una intensidad moderada (60–70% de la frecuencia cardiaca fc). Cada sección presentó la siguiente estructura:

- Parte inicial: calentamiento, movimientos a nivel general de las articulaciones y elevación de la frecuencia cardiaca, con una duración de 10 minutos.
- Parte medular: Ejercicios específicos y juegos autóctonos. Con una duración de 40 minutos.
- Carretilla.
- Halar la cuerda.
- Tijeras libres.
- Sentadilla libre (squat).
- Saltar cuerda.
- Escaladores.

- Circuito con aros y conos.
- Jumping.
- Juego de "Pelea de gallos".
- Juego de "La botella inestable".
- Juego de "El espejo".
- Juego de "Lucha en la línea".
- Juego "Relevos en zigzag".
- Juego "El aro".
- Juego de "Cazar el balón".
- Juego de "Carrera de ranas".
- Juego de "Los ocho saltos".
- Parte final: donde se realizaron ejercicios de relajación y estiramientos con el objetivo de bajar la frecuencia cardiaca y reducir la tensión de los grupos musculares trabajados. Con una duración de 10 minutos.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 24 (Licencia de la Universidad Simón Bolívar); se realizaron análisis estadísticos univariados y bivariados de los datos. Las variables categóricas se presentan en frecuencias absolutas y relativas, y para las cuantitativas se emplea la media y desviación estandar. Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar cómo se distribuyen los datos; para los datos que tuvieron una distribución normal, se aplicó la prueba T de student.

El programa incluyó tres talleres de educación para la salud, dirigido al grupo familiar, basado en temas relacionados con la importancia de la actividad física en la salud, beneficios y recomendaciones. Estos talleres tuvieron una duración de 30 minutos y se aplicaron en tres momentos de la intervención, con una frecuencia de una vez al mes.

	Tema y Objetivo	Contenido	Actividad
Taller 1	Mejorar la comprensión de los conceptos y las cuestiones relevantes en relación con la actividad física y la condición física.	- Actividad Física. - Ejercicio Físico. - Condición Física. - Descriptores relevantes de la actividad y el ejercicio físicos. - Dominios de la actividad física.	- Preguntas relacionadas con la temática. - Dinámica de pausa activa. - Lluvia de preguntas con respuesta.
Taller 2	La actividad física, la condición física y la salud infantojuvenil. Objetivo: Proporcionar información sobre la importancia de la actividad física para la salud infantojuvenil, tanto durante los años de infancia y adolescencia como en la vida adulta.	- Aspectos del concepto dosis-respuesta en relación con la actividad física y la salud. - La importancia de la actividad física para la salud infantojuvenil. - Beneficios para la salud durante la infancia. - El vínculo entre la inactividad física y el sobrepeso y la obesidad en la infancia. - Consecuencias de la obesidad para la salud infantojuvenil.	- Dinámica con pausa activa. - Sopa de letras relacionada con la temática. - Juego de la silla.
Taller 3	Recomendaciones sobre actividad física para la infancia y la adolescencia. Objetivo: describir las actuales recomendaciones sobre actividad física infantojuvenil y cómo se pueden llevar a cabo.	- Recomendaciones sobre actividad física para la infancia y la adolescencia. - Influencias sobre la conducta en materia de actividad. - Física de niños, niñas y adolescentes. - Características personales (factores individuales y demográficos).	- Sección de actividad física teniendo en cuenta la temática expuesta en los talleres realizados. - Juego de preguntas.

Los resultados del análisis de los datos indican que la mayoría de los participantes fueron niñas, 51,9% en el grupo experimental y 51,7% en el grupo control. En relación con el grado escolar, la Tabla 1 indica que en el grupo experimental un 62,9% están en el quinto grado y un 58,6% del grupo control están en el cuarto grado. En relación a la edad, los participantes del grupo experimental presentaron una media de $9,4 \pm 0,6$ años, mientras que el grupo control fue $9,3 \pm 0,5$ años.

Tabla 1. Características generales de los participantes

	Grupo Experimental	Grupo Control
	n (%)	n (%)
SEXO		
Femenino	14 (51,9%)	15 (51,7%)
Masculino	13 (48,1%)	14 (48,3%)
GRADO ESCOLAR		
Grado 4	10 (37,1%)	17 (58,6%)
Grado 5	17 (62,9%)	12 (41,4%)
EDAD (Media y Desviación Estándar)*	$9,4 \pm 0,6$ años	$9,3 \pm 0,5$ años

*p=0,53

La Tabla 2 muestra los efectos del programa de ejercicio físico en los participantes de cada grupo. Para el perímetro abdominal, en el grupo control, al inicio de la intervención tenía un valor de $66,6 \pm 7,6$ cm y en la reevaluación, disminuyó a $64,6 \pm 7,8$ cm ($p < 0,05$); estos mismos valores se mantuvieron constantes en el grupo control, es decir, no se alteraron. Para el IMC antes de la aplicación del programa en el grupo experimental se muestra un dato de $17,8 \pm 2,5$ Kg/m² que disminuye después de la intervención a $17,1 \pm 2,4$ Kg/m²; tales valores se mantuvieron constantes en el grupo control.

Tabla 2. Cambios en la condición física en los grupos experimental y control

	Grupo Experimental		Valor de p	Grupo Control		Valor de p
	Pre-Evaluación	Pos-Evaluación		Pre-Evaluación	Pos-Evaluación	
Perímetro abdominal (cm)*	$66,6 \pm 7,6$	$64,6 \pm 7,8$	0,001	$69,4 \pm 8,1$	$69,4 \pm 8,1$	1
IMC (Kg/m²)*	$17,8 \pm 2,5$	$17,1 \pm 2,4$	$P < 0,001$	$18,2 \pm 2,5$	$18,2 \pm 2,5$	$P < 0,001$

*Media y Desviación Estándar

La Tabla 3 muestra las diferencias pre y pos-evaluación en ambos grupos de estudio. Al comparar estos valores entre ambos grupos, la diferencia es significativa para las características de perímetro abdominal e IMC.

Tabla 3. Diferencias de medias entre los grupos experimental y control participantes

	Grupo Experimental	Grupo Control	Valor de p
Perímetro abdominal (cm)*	-1,8 (1)	0,0 (0,0)	0,0001
IMC (Kg/m²)*	-0,67 (0,5)	0,0 (0,0)	0,0001

*Media y Desviación Estándar

Al realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov se observa que los datos del Perímetro abdominal y del IMC tienen una distribución normal ($p > 0,05$), Tabla 4.

Tabla 4. Test de Kolmogorov - Smirnov para las pruebas de normalidad de los datos

	Pre-evaluación	Pos-evaluación
	Valor de p	Valor de p
Perímetro abdominal	0,20	0,20
IMC	0,20	0,20

Los resultados de este estudio muestran los cambios en el perímetro abdominal y en el IMC de los estudiantes, siendo mayor la variación en los niños. Esta respuesta positiva al programa de intervención está relacionada con el tipo de ejercicios usados, donde se combinaron principalmente, los de tipo aeróbico y de entrenamiento fuerza muscular. Lo anterior coincide con el estudio de Díaz y col¹⁷, donde después de la intervención, sólo el 42% presentó exceso de peso, y al inicio del programa un 50,2% de la población general presentó dicha condición; los autores también reportan que el 47% de las niñas presentaban al inicio del programa exceso de peso, finalizada la intervención el porcentaje disminuyó hasta un 35,9%; Se resalta del programa de intervención que sus sesiones de actividad física tenían una duración de 45 minutos, realizándose un total de 5 sesiones a la semana durante un periodo de 5 meses. La primera parte de la sesión consistía en un calentamiento, posteriormente se efectuaba la parte principal y por último, se finalizaban las sesiones con una vuelta a la calma. En el estudio de Acosta y col¹⁸, encontró que los niños presentan sobrepeso y obesidad de 61,1% y 44,8% respectivamente; en las niñas fue más bajo el sobrepeso que la obesidad, siendo de 39,9% y 55,2% respectivamente.

En otro estudio realizado en escolares de Chile se observó una disminución de la frecuencia de obesidad, de 73% pasó a un 64% después de la intervención que consistió en juegos recreativos y deportivos durante el recreo de los 5 días hábiles de la semana; los autores también reportan las diferencias de género en los valores del IMC, las niñas tanto al inicio como al final de la intervención presentaron un mayor IMC en comparación con los niños¹⁹.

Según los resultados mostrados por Pumar y col²⁰, confirman el hecho de que los programas de actividad física bien orientados y estructurados, constituyen a la mejora de los valores del IMC, los valores del IMC en el grupo control no presentaron cambios significativos, con un valor de 19,33,04 antes de la intervención y de 19,483,087 después de la intervención, con un valor de $p=0,007$, mientras que el grupo experimental disminuyó el IMC, con un valor de 20,003,03 a antes de la intervención y 19,483,07 después de la intervención, con un valor de $p<0,001$.

Toledo y col²¹, en su estudio con la implementación del Programa Nacional de Activación Física Escolar (PNAFE), sí tuvo un efecto positivo sobre la reducción del IMC, en el grupo control se observa un aumento del IMC, que va desde un valor 0,3937 antes de la intervención, hasta 0,6376 después de la intervención, con un valor de $p=0,0002$, mientras que el grupo experimental disminuyó de 0,4821 a 0,3824 con un valor de $p=0,0002$. Con respecto a nuestro estudio que el grupo control se mantuvo igual a diferencia del grupo experimental que disminuyó.

Se concluye que un programa de ejercicios físicos realizado en la escuela ayuda a combatir problemas relacionados con la salud, es decir los valores post-evaluación disminuyeron después del programa de intervención y realizando estos programas de actividad física en las escuelas y sobretodo en edades tempranas favorecen a que el niño adquiera estilos de vida saludable, lo cual se requieren cambios en el entorno que rodea al niño para la efectividad de los programas y por ende para facilitar una vida saludable que se incluya una educación sanitaria mediada por las tecnologías de la información y comunicación para mayor adherencia^{22,23}. También desarrollar investigaciones a nivel nacional y local en esta población, que permitan ampliar los conocimientos sobre los beneficios que genera la actividad física en la vida tanto escolar como extraescolar de los niños, igual manera, promover intervenciones que tengan como objetivo aumentar la actividad física y una vida saludable.

Referencias

1. Malik VS, Willett WC, Hu FB. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. *Nat Rev Endocrinol*. 2013; 9 (1): 13-27.
2. García CM, González JJ. Impacto de la inactividad física en la mortalidad y los costos económicos por defunciones cardiovasculares: evidencia desde Argentina. *Rev Panam Salud Pública*. 2017; 41: e92.
3. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Ginebra: OMS; 2014.
4. Caamano NF, Delgado FP, Jerez MD, Osorio PA. Bajos niveles de rendimiento físico, VO2MAX y elevada prevalencia de obesidad en escolares de 9 a 14 años de edad. *Nutr Hosp*. 2016; 33(59):1045-1051.
5. Gungor NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2014; 6(3):129-143.
6. Dos Santos CM, Osuna OC, Bernal RJ. Las horas pantalla se asocian al consumo de alimentos de elevada densidad calórica, sobrepeso, obesidad y sedentarismo en niños venezolanos. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2014; 20(3): 78-84.
7. Serrano RM. La obesidad como pandemia de siglo XXI. Una perspectiva epidemiológica desde Iberoamérica. España; 2012.
8. Ministerio de Salud y Protección Social Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2015 (ENSIN). Bogotá D.C.; 2017.
9. Sepulveda VC, Ladino ML. Physical activity, sedentary behavior and dietary habits in 5- to 10-year-old overweight children attending a school in Bogota, Colombia. *Rev. Fac. Med*. 2014; 62(2):3-6.
10. Centers for Disease Control and Prevention. US Department of Health and Human Services Physical activity guidelines for Americans 2008. Washington, DC; 2008
11. Oviedo G, Sánchez J, Castro R, Calvo M, Sevilla J, Iglesias A, Guerra A. Niveles de actividad física en población adolescente. *Rev. Retos*. 2013; (23):43-47.
12. Tercedor P, Villa E, Ávila M, Díaz C, Martínez A, Soriano A, et al. A school-based physical activity promotion intervention in children: rationale and study protocol for the PREVIENE Project. *BMC Public Health*. 2017; 17(1):1-10.
13. Piñeros M, Pardo C. Actividad física en adolescentes de cinco ciudades colombianas: resultados de la Encuesta Mundial de Salud a Escolares. *Rev. salud pública*. 2010; 12(6):903-914.
14. Schuh DS, Goulart MR, Barbiero SM, Sica CD, Borges R, Moraes DW, et al. Healthy School, Happy School: Design and protocol for a randomized clinical trial designed to prevent weight gain in children. *Arq Bras Cardiol*. 2017; 108(6):501-507.
15. Contardo Ayala AM, Salmon J, Timperio A, Sudholz B, Ridgers ND, Sethi P, et al. Impact of an 8-month trial using height-adjustable desks on children's classroom sitting patterns and markers of cardio-metabolic and musculoskeletal health. *Int J Environ Res Public Health*. 2016; 13(12):1-24.
16. Garcés JP, Ortiz R, Chimbo CE, Chimbo TA, Corozo EJ, Bermúdez V, et al. Patrones de actividad física en la población rural de Quingeo, Ecuador. *Diabetes Internacional y endocrinología*. 2017; IX (2): 27-36.
17. Díaz XM, Mena CP, Valdivia P, Rodríguez A, Cachón J. Eficacia de un programa de actividad física y alimentación saludable en escolares chilenos. *Hacia promoc salud*. 2015; 20 (1): 83-95.
18. Acosta A, González R, Velasco M, Bermúdez V, Rojas J. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y factores de riesgo en escolares de dos instituciones educativas del municipio Libertador del Estado Mérida. *Revista Síndrome Cardiometabólico*. 2012; 2 (3): 52-60
19. Soto JP, Pavez NF, Bravo JI, White AR, Jaque FI, Vargas CI, et al. Estudio piloto de la efectividad de una intervención basada en juegos sobre el estado nutricional y la fuerza muscular en niños *Nutr Hosp*. 2014; 30(1):147-152.
20. Pumar B, Navarro R, Basanta S. Efectos de un programa de actividad física en escolares. *Educación Física y Ciencia*. 2015; 17(2):1-13.
21. Toledo I, Serna A, Díaz I, Lozoya J, Tolano E. Efecto de un programa de activación física sobre el índice de masa corporal y la aptitud física en escolares. *Journal of Sport and Health Research*. 2017; 9(2):199-210.
22. Pinillos PY, Herazo BY, Martelo LE, Vidarte CJ, Crissien QE, Suárez PD, et al. Orientaciones para la educación sanitaria mediada por las tecnologías móviles. Barranquilla: Ediciones Simón Bolívar; 2018
23. Campo TL, Escudero CJ, García PF, Herazo BY, Méndez CO, Suárez BM, et al. Resultados de investigación en estilos de vida saludable. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar; 2015.