

Efecto de un programa de 8 semanas de deporte formativo en los niveles de aptitud física de niños y adolescentes colombianos

Effect of an 8-week sports training program on the physical fitness levels of Colombian children and adolescents

*Judith Nathalia Cáceres Arenas, **Andrés Mauricio Ariza Viviescas, **Luis Gabriel Rangel Caballero, *Silvia Natalia Niño Villamizar, ***Lourdes Luz Iribarren Llorente

*Instituto de la Juventud el Deporte y la Recreación de Bucaramanga - INDERBU (Colombia), **Universidad Santo Tomás, Bucaramanga (Colombia), ***Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá - UMECIT (Panamá).

Resumen. Introducción: los bajos niveles de actividad física y el sedentarismo se han venido convirtiendo en una problemática de salud a nivel mundial. Actualmente un gran porcentaje de niños y adolescentes en el mundo son inactivos físicamente. Objetivo: determinar los niveles de aptitud física orientada a la salud en niños y adolescentes colombianos antes y después de la participación en un programa de deporte formativo. Métodos: estudio de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, con un alcance descriptivo realizado en (n=290) niños y adolescentes con edades entre los 5 y los 17 años, distribuidos (n=134) hombres y (n=156) mujeres pertenecientes a un programa de deporte formativo. La muestra participó durante 8 semanas un programa de deporte formativo. Para la evaluación de la aptitud física se implementó la batería Fitnessgram®. Resultados: De acuerdo con los hallazgos se identificaron mejoras en la capacidad aeróbica ($p<0.000$), el consumo máximo de oxígeno ($p<0.006$), la flexibilidad y fuerza del tronco ($p<0.000$), la flexibilidad de los miembros inferiores y superiores ($p<0.000$), la fuerza resistencia de los miembros superiores ($p<0.000$), y la fuerza abdominal ($p<0.000$). Este cambio se caracterizó por un aumento en el número de niños y adolescentes que se ubicaron en la categoría de zona saludable. Conclusiones: en conclusión, este estudio revela una mejora significativa en los niveles de aptitud física después de la intervención de 8 semanas del programa de deporte formativo, caracterizado por un aumento de la proporción de niños y adolescentes en la zona saludable, demostrando de esta manera la efectividad de este tipo de intervenciones.

Palabras clave: Aptitud física, Pruebas de Aptitud Física, Niños, Adolescentes

Abstract. Introduction: Low levels of physical activity and a sedentary lifestyle have become a global health problem. Currently, a large percentage of children and adolescents worldwide are physically inactive. Objective: To determine the levels of health-related physical fitness in Colombian children and adolescents before and after participating in a sports training program. Methods: Quantitative, non-experimental, descriptive study with a sample of 290 children and adolescents aged 5-17 years, 134 males and 156 females belonging to a sports training program. The sample participated in an 8-week sports training program. The Fitnessgram battery was used to assess physical fitness. Results: Improvements were identified in aerobic capacity ($p<0.000$), maximum oxygen consumption ($p<0.006$), trunk flexibility and strength ($p<0.000$), lower and upper body flexibility ($p<0.000$), upper body strength endurance ($p<0.000$), and abdominal strength ($p<0.000$). This change was characterized by an increase in the number of children and adolescents who were in the healthy zone category. Conclusions: In conclusion, this study reveals a significant improvement in physical fitness levels after the 8-week sports training program intervention, characterized by an increase in the proportion of children and adolescents in the healthy zone, thus demonstrating the effectiveness of this type of intervention.

Keywords: Physical fitness, Physical fitness tests, Children, Adolescents

Fecha recepción: 08-02-24. Fecha de aceptación: 09-06-24

Luis Gabriel Rangel
dcultu@ustabuca.edu.co

Introducción

En todo el mundo la actividad física es considerada como uno de los factores protectores relacionados a un estilo de vida más saludable, el cual contribuye en la prevención de enfermedades. (De la Torre et al., 2017) La carencia de actividad física y el sedentarismo se han venido convirtiendo en una problemática de salud a nivel mundial. (OMS, 2009)

De acuerdo con la premisa anterior, en la actualidad un gran porcentaje de niños y adolescentes en el mundo son inactivos físicamente (Aubert et al., 2021; Sánchez et al., 2020; Vásquez et al., 2021) Además se señala que más del 80% de los adolescentes en edad escolar alrededor del mundo, específicamente, el 85% de las niñas y el 78% de los niños no alcanzan los niveles mínimos de actividad física recomendados. (Guthol et al., 2020) En este mismo sentido y con referencia

al contexto nacional, el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en niños es de 31.1 % mientras que en adolescentes es de 13.4%. (Perdomo et al., 2022) Asimismo, los niños y adolescentes hombres son los que presentan mayor adherencia y cumplimiento de las recomendaciones de actividad física para cada etapa en relación con las mujeres; sin embargo, siguen siendo cifras bastante bajas. Se indica además que el tiempo que pasan frente a pantallas los niños y adolescentes corresponde al 67,6% y 76,6% respectivamente, lo que denotan cifras alarmantes de conducta sedentaria en estas poblaciones. (Ministerio de Salud de Colombia, 2015)

Dado este panorama, fomentar la realización de actividad física es fundamental en términos de salud pública, ya que esta favorece el mantenimiento y mejora de la salud en la población general. De igual manera es importante enfocarse en promover los hábitos de vida favorables desde la infancia debido

a que esto contribuirá a la adopción de estilos de vida saludables que pueden llegar a ser conservados en un futuro. (Maza et al., 2022) Además promover la actividad física como hábito, esta contribuirá a mantener una adecuada aptitud física la cual generará un estado de bienestar y favorecerá la salud. Por ello, la aptitud física es entendida como una medida de la capacidad de un individuo para realizar actividad física, integrando gran parte de las funciones del organismo como lo son aparato locomotor, cardiorrespiratorias, heterocirculatorias, endocrinometabólicas y psiconeurológicas que están inmersas dentro del movimiento del cuerpo. (Egan et al., 2024; Becerra et al., 2023) En este sentido, y más específicamente hablando la aptitud física asociada a la salud incluye la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza y la resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal (en lo que se refiere a el porcentaje de grasa corporal y peso); además dentro de la aptitud física, especialmente en infantes se incluyen la velocidad y la agilidad. (Sánchez et al., 2020)

Siguiendo la perspectiva anterior, investigaciones actuales han manifestado que niveles moderados a vigorosos de actividad física generan un efecto protector en lo que respecta a enfermedades crónicas no transmisibles que son la causa más común de morbilidad y mortalidad en personas adultas a nivel mundial. (Murphy et al., 2010; Maldonado, 2023) Asimismo, altos niveles de actividad física son un potente indicador del estado de salud de niños y adolescentes. (Tanné, 2023; Ortega et al., 2008; Jansen et al., 2010) En contraparte, el desarrollo de enfermedades degenerativas se ha asociado con bajos niveles cardiorrespiratorios y morfofuncionales. (Bustamante et al., 2012)

Sumado a lo anterior, se ha encontrado suficiente evidencia científica que indica que los orígenes de las enfermedades crónicas no transmisibles en especial las cardiovasculares se encuentran en edades tempranas. Puesto que las cifras relativas de lípidos y lipoproteínas (Javier et al., 2019), presión arterial (Rico et al., 2008) y adiposidad (Gómez et al., 2022) de los infantes tienden a persistir a lo largo de la vida. (Fausto et al., 2021) Además también hay pruebas de que los patrones de conducta en cuanto a la realización de actividad física en la infancia e incluso adolescencia perduran en la vida adulta. (Ortega et al., 2022) En consecuencia, se está observando un progresivo aumento de sedentarismo y de pobre aptitud física en los niños y adolescentes y, paralelamente, un aumento en los índices de sobrepeso y obesidad, que en algunos países está alcanzando cifras preocupantes. (Salazar et al., 2023; Soler & Hernández, 2022; Santacruz et al., 2021)

Por todo lo previamente comentado, la literatura hace especial hincapié en la importancia de las evaluaciones de aptitud física en estas poblaciones, y que además estas intervenciones deben ser diseñadas para alcanzar metas saludables, incorporando acciones que se adapten a las características socio-culturales y ambientales de los jóvenes. (Guedes et al., 2017)

Desde una perspectiva práctica, es esencial seleccionar, mediante criterios objetivos, una batería de pruebas validadas que permitan una evaluación óptima de las principales cualidades fisiológicas del individuo y que sean fáciles de aplicar tanto en el contexto escolar como en estudios epidemiológicos. (Rosa et al., 2017) En este sentido, uno de los protocolos más utilizados es la Batería de test de la aptitud física relacionada con la Salud Fitnessgram®, que integra tanto capacidades físicas como aspectos de la composición corporal. Cabe destacar que la fiabilidad intra e Inter observador y la validez de sus pruebas hacen que sea una herramienta adecuada para investigaciones sobre la medición del nivel de la aptitud física saludable, tanto en niños (Yuste & Rodríguez, 2012) como en adolescentes (López et al., 2020). Además, en comparación con otras pruebas, esta batería es fácilmente adaptable al entorno escolar, ya que se compone de pruebas simples, poco costosas y de fácil realización (Barrancos, 2008).

En este orden de ideas, es fundamental que se promueva la realización de cualquier tipo de actividades físicas, como las de carácter formativo, además de que constantemente se valore la aptitud física de los niños para conocer sus niveles y por ende su estado de salud con pruebas validadas y confiables. Es por esto, que el propósito de este estudio fue determinar la efectividad de un programa de deporte formativo en la mejora de la aptitud física orientada a la salud en niños y adolescentes colombianos.

Materiales y Métodos

Diseño

Estudio de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, con un alcance descriptivo y de corte transversal analítico realizado en una población de niños y adolescentes entre los 5 y los 17 años pertenecientes a un programa de deporte formativo del Instituto de la juventud, el deporte y la recreación (INDERBU) en Bucaramanga, Colombia. (Hernández, 2018)

Población y muestra

La población total de niños y adolescentes estuvo conformada por (n=1224) beneficiarios del programa de deporte formativo. Esta cifra fue proporcionada según lo registrado en las bases de datos del programa del instituto de la juventud, el deporte y la recreación (INDERBU). Con base en dicha información, para la selección de la muestra se optó por un muestreo de tipo no probabilístico. Dentro de los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta aquellos participantes que hayan participado de manera activa en el programa del INDERBU durante un periodo de 8 semanas. Asimismo, se incluyeron en la muestra aquellos niños y adolescentes que no presentaran riesgo cardiovascular, metabólico o músculo esquelético. Se tuvieron en cuenta, además, aquellos participantes cuyos padres o tutores responsables autorizaran su participación me-

dante la firma de un consentimiento informado. Con respecto a los criterios de exclusión, se descartaron aquellos participantes que hayan abandonado el proceso durante la intervención. Además, fueron excluidos aquellos sin registro de medición pre y post intervención. Adicionalmente, no se tuvieron en consideración dentro del estudio aquellos participantes en condición de discapacidad y a aquellos que no hayan autorizado su participación voluntaria.

Durante las 8 semanas de intervención realizada por cada docente en sus respectivos grupos del programa, un total de (n=626) participantes no completaron el proceso, dejando un grupo final de (n=598) participantes con (n=300) coincidiendo en la primera y segunda toma de datos. Posteriormente se excluyeron (n=10) participantes en condición de discapacidad, resultado en una muestra total de (n=290) niños y adolescentes para el análisis de este estudio.

Procedimiento

Para la recolección de la información en primera instancia se realizó una reunión informativa con los profesores y equipo de apoyo del programa, donde se informó el objetivo del estudio y los protocolos que se realizarán para la toma de datos. Asimismo, se familiarizó a los participantes y a cada profesor del programa acerca de las pruebas que se realizaron. Posteriormente se realizó la toma de medidas. Las evaluaciones fueron tomadas en las instalaciones del Instituto de la juventud el deporte y la recreación de Bucaramanga (INDERBU).

En el momento de las mediciones, se empezó con las variables de composición corporal, como la talla, el peso, el Índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de grasa. Estas anteriores fueron medidas sin calzado, y con ropa ligera. La talla se midió con el tallímetro portable marca SECA 213, dicho tallímetro está respaldado por altos coeficientes de correlación intraclase (ICC). Los resultados previos revelan una concordancia casi perfecta entre las mediciones de dos examinadores distintos (ICC= 0.999), lo que indica una gran confiabilidad interexaminador. Asimismo, las mediciones del mismo examinador presentan una consistencia excepcional (ICC= 0.999). (Baharudin et al., 2017) Por otra parte, el peso se calculó con la báscula OMRON BF 511. Con respecto a este instrumento se ha evaluado previamente la precisión de esta báscula, indicando un ICC en el rango de 0.8 a 0.95, lo que indicaría una correlación aceptable entre mediciones repetidas. (Roongjiraroj et al., 2022; Brtková et al., 2014) Para el IMC, a partir de los datos obtenidos de la talla y el peso se determina el IMC, con la fórmula de peso/talla² y se clasifican los resultados de acuerdo con los valores de referencia que propone FITNESSGRAM® (Alvero et al., 2011). Finalmente, para estimar el porcentaje de grasa corporal, se utilizó un análisis por impedancia bioeléctrica a través del analizador de la báscula OMRON BF 511. Dicha técnica se usó puesto que es un procedimiento de un bajo costo, rápido, no invasivo, además su validez ha sido demostrada anteriormente

otros estudios epidemiológicos (Meredith & Welk, 2007).

Con respecto a la valoración de la aptitud física se aplicó la batería de pruebas de Fitnessgram®.

Resistencia Aeróbica

En este caso se utilizó la prueba PACER (carrera progresiva de ida y vuelta): es un test de aptitud cardiorrespiratoria de tipo indirecto en el cual el individuo se desplaza de un punto "a" a un punto "b" situado específicamente a 20 metros de distancia de acuerdo al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. El momento en el que el individuo interrumpe la prueba es el que indica su resistencia aeróbica (Meredith & Welk, 2007). Para calcular el VO₂máx se aplica la fórmula:

$$VO_{2máx} = 31.025 + (3.238 \times V_{final}) - (3.248 \times edad) + (0.1536 \times V_{final} \times edad) \quad V_{final} = 8 + (0.5 \times estadio).$$

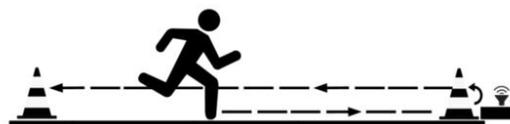


Figura 1. Prueba PACER (carrera progresiva de ida y vuelta). Fuente: Passos et al., 2022

Fuerza y resistencia Muscular de miembros superiores

Curl up (abdominal tradicional): consiste en que el individuo se ubique en la posición de decúbito supino, con las rodillas flexionadas aproximadamente 140°, la cabeza, palmas y los pies apoyados en el suelo. La persona comienza a elevar la cintura escapular, el movimiento será lento y controlado, a la vez que desliza las yemas de los dedos sobre una cinta de 11.43 cm situada sobre el suelo, que debe recorrer hasta el otro extremo con los dedos. Al llegar al final de la cinta, retorna a la posición inicial, todo ello a un ritmo predeterminado de 20 repeticiones por minuto (1 repetición cada 3 segundos). Generalmente se detiene la prueba una vez que se alcanzan las 75 repeticiones (Meredith & Welk, 2007)

Push up (flexiones de brazo): la posición de inicio es de cubito prono, con las manos a la altura de los hombros y las puntas de los pies están en contacto con el suelo. Desde esta posición el participante empuja contra el suelo de tal manera que su cuerpo se eleve hasta extender completamente los codos con una cadencia previamente establecida. El tronco debe permanecer completamente extendido durante todo el ejercicio. Se trata de hacer el mayor número posible a un ritmo de 20 repeticiones por minuto (1 repetición cada 3 segundos). (Meredith & Welk, 2007)

El pull up: se realiza de cubito supino tomando una barra, en esta prueba el participante tiene que realizar el mayor número

mero de flexiones de brazo que pueda sin exceder las 75 flexiones. La prueba se realiza tendido de espaldas y debajo de la barra fija apoyando los talones en el suelo manteniendo el cuerpo extendido. Se sujeta firmemente a la barra y flexiona los brazos hasta alcanzar con el mentón una altura determinada. (Meredith & Welk, 2007)

Fuerza y Flexibilidad de la Musculatura Extensora del Tronco

Prueba de extensión del tronco (Trunk Lift): el objetivo de esta prueba es apoyarse de cubito prono y levantar el tronco del suelo hasta un máximo de 12 pulgadas usando los músculos extensores de la espalda. El participante tiene que sostenerse de esta manera el tiempo necesario para que el evaluador pueda medir la distancia levantada desde el piso. (Meredith & Welk, 2007)

Flexibilidad

Prueba de extensión de hombros (Shoulder Stretch): esta prueba tiene como propósito medir la flexibilidad de las extremidades superiores. El participante debe intentar tocarse

la punta de los dedos de las manos por detrás de la espalda, de forma que un brazo se flexiona hacia atrás por encima del hombro y el otro por debajo del codo. Esta prueba se realiza tanto en el brazo izquierdo como en el derecho. (Meredith & Welk, 2007)

Back-Saver Sit and reach: prueba que evalúa la flexibilidad de la región lumbar y de la parte posterior de la pierna. Para su ejecución es necesario utilizar un cajón diseñado especialmente para esta prueba, el participante tiene que flexionar el tronco hacia adelante intentando llegar a la máxima distancia posible, siendo la distancia máxima de 12 pulgadas. Esta distancia de alcance se mide de ambos lados del cuerpo. (Meredith & Welk, 2007)

Otras de las variables tenidas en cuenta fueron las socio-demográficas, como la edad, el sexo, el nivel socioeconómico, y el tipo de deporte que practican dentro de los programas de deporte formativo.

En la tabla 1 se puede identificar el cronograma de manera resumida, ordenada y distribuida por periodos del proceso correspondiente a la intervención.

Tabla 1.
Cronograma de actividades

| Actividades | Periodos | | | | | | |
|--|------------------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|
| | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre |
| Solicitud y aprobación para la realización del proyecto | x | | | | | | |
| Sometimiento del proyecto para aprobación del comité de ética. | | x | | | | | |
| Reunión informativa y familiarización de las pruebas | | | x | | | | |
| Toma de datos sociodemográficos, firma y autorización de la participación voluntaria | | | x | | | | |
| Primera toma de datos antropométricos | Talla | | x | | | | |
| | Peso | | x | | | | |
| | % Grasa | | x | | | | |
| | IMC | | x | | | | |
| Primera toma de datos de la prueba Fitnessgram | Prueba PACER | | x | | | | |
| | Curl up | | x | | | | |
| | Push Up | | x | | | | |
| | Pull up | | x | | | | |
| | Trunk lift | | x | | | | |
| | Shoulder Stretch | | x | | | | |
| Intervención de 8 semanas de deporte formativo | | | | x | x | | |
| Segunda toma antropométricos | Talla | | | | | x | |
| | Peso | | | | | x | |
| | % Grasa | | | | | x | |
| | IMC | | | | | x | |
| Segunda toma de datos de la prueba Fitnessgram | Prueba PACER | | | | | x | |
| | Curl up | | | | | x | |
| | Push Up | | | | | x | |
| | Pull up | | | | | x | |
| | Trunk lift | | | | | x | |
| | Shoulder Stretch | | | | | x | |
| Socialización de resultados | | | | | | | x |

Consideraciones éticas

Según el Ministerio de Salud de Colombia, Resolución 8430 de 1993, este estudio es clasificado como “Riesgo Mínimo”. Además, debido a que los participantes eran menores de edad, los padres de familia debieron autorizar la participación de sus hijos mediante la firma del consentimiento infor-

mado, el cual informó el objetivo del estudio, los procedimientos que se realizarían, la participación voluntaria y la confidencialidad de los datos de cada participante. Asimismo, este estudio contó con la validación del comité de investigación y ética de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga (Acta N 6 junio 5 2019).

Análisis de datos

Toda la información obtenida fue recopilada y analizada en el software estadístico STATA. Se realizó un análisis descriptivo de las características de interés en la población de estudio. Las variables categóricas fueron expresadas en frecuencias y porcentajes. En el caso de las variables continuas se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar su normalidad. De acuerdo con dicha prueba las variables con una distribución normal se expresaron en media y desviación estándar, y aquellas que presentaran lo contrario en mediana y rango intercuartílico. Para evaluar las diferencias pre y post intervención en los niveles de aptitud física de la población se utilizó la prueba U de Mann Whitney para muestras relacionadas o test de rangos de Wilcoxon según el caso de cada variable, en este mismo sentido se estableció el nivel de significancia $p < 0.005$.

Resultados

De acuerdo con los resultados expresados en la tabla 1, se pudo identificar una muestra casi homogénea entre sexos, donde se identifica una distribución de (n=134) hombres y (n=156) mujeres. La mayoría de la muestra pertenece al nivel socioeconómico bajo-medio. La actividad deportiva más común entre ellos fue la natación, mientras que el levantamiento de pesas fue la menos practicada. La mediana de la edad en esta población fue de 9 años, (P25= 7 y P75= 11)

En la Tabla 2, se presentan las características antropométricas antes y después de la intervención. Se observa un incremento en el peso, la estatura y el índice de masa corporal (IMC) después del programa. Además, se registró una disminución en la cantidad de niños y adolescentes con sobrepeso y

un aumento de bajo peso en su estado nutricional. Por otro lado, se evidenció un aumento en el porcentaje de grasa corporal, pero al mismo tiempo, una reducción en la cantidad de individuos que se encontraban en la zona de riesgo en cuanto a esta variable.

Tabla 2.

Características sociodemográficas de niños y niñas con toma pre y post intervención

| Características | n | % |
|----------------------------------|---------|---------------|
| Sexo | | |
| Hombre | 134 | 46.21 |
| Mujer | 156 | 53.79 |
| Nivel socioeconómico | | |
| Bajo | 164 | 56.55 |
| Medio | 126 | 43.45 |
| Alto | 0 | 0 |
| Deporte | | |
| Natación | 105 | 36.21 |
| Voleibol | 18 | 6.21 |
| Gimnasia | 23 | 7.93 |
| Karate | 22 | 7.59 |
| Tenis de campo | 26 | 8.97 |
| Taekwondo | 24 | 8.28 |
| Fútbol | 19 | 6.55 |
| Baloncesto | 6 | 2.07 |
| Porrismo | 24 | 8.28 |
| Fútbol Sala | 3 | 1.03 |
| Patinaje | 15 | 5.17 |
| Levantamiento de pesas | 2 | 0.69 |
| Ciclismo | 3 | 1.03 |
| | Mediana | RI |
| Edad | 9 | P25=7; P75=11 |
| Número de componentes saludables | 7 | P25=6; P75=8 |

RI: Rango Intercuartílico;

Tabla 2.

Características antropométricas en los niños, niñas y adolescentes del programa de Escuela de formación deportiva

| Características Antropométricas | Pre intervención n (%) o Media [DE]/Mediana [RI] | Post Intervención n (%) o Media [DE]/Mediana [RI] | Valor de p |
|--|--|---|------------|
| Peso (kg) | 31.95 [P25=25; P75=41.7] | 33.5 [P25=26; P75=43,4] | 0.000 |
| Talla (cm) | 135 [P25=123.5; P75=147.5] | 136.6 [P25=125; P75=149.3] | 0.000 |
| Índice de Masa Corporal ((kg/m ²)) | 17.6 [P25=15.8 P75=19.8] | 17.95 [P25=16.1; P75=20.3] | 0.000 |
| Estado Nutricional * | | | |
| Bajo peso | 66 (22.76 %) | 79 (27.24 %) | |
| Peso saludable | 218 (75.17 %) | 207 (71.38 %) | 0.000 |
| Sobrepeso/obesidad | 6 (2.07 %) | 4 (1.38 %) | |
| Porcentaje de grasa corporal (%) | 21.79 [7,77]** | 22,15 [7.62]** | 0.183 |
| Porcentaje de grasa corporal* | | | |
| Muy delgado | 116 (42.65 %) | 124 (45.09 %) | |
| Peso saludable "Zona Saludable" | 139 (51.10%) | 138 (50.18%) | 0.000 |
| Necesita mejora/riesgo para la salud | 17 (6.25%) | 13 (4.73%) | |

**Media

En la Tabla 3, se observa una mejora significativa después de la intervención en el componente del Fitnessgram® de la

flexibilidad tanto en las extremidades inferiores $p < 0.000$ y de ambos brazos $p < 0.000$.

Tabla 3.
Flexibilidad

| Componente | Pre intervención Total n (%) o Mediana [RI] | Post Intervención n (%) o Mediana [RI] † | Valor de p |
|--|---|--|------------|
| Flexibilidad de miembros inferiores pierna derecha (Centímetros) | 26 [P25=20.5; P75=31.4] | 29 [P25=24; P75=34] | 0.000 |
| Flexibilidad de miembros inferiores pierna derecha | | | |
| Zona Saludable | 212 (73.10 %) | 241 (83.10 %) | 0.000 |
| Necesita mejora | 78 (26.89 %) | 49 (16.89 %) | |
| Flexibilidad de miembros inferiores pierna izquierda (Centímetros) | 26 [P25=20.5; P75=31.4] | 28.8 [P25=23; P75=34] | 0.000 |
| Flexibilidad de miembros inferiores pierna izquierda | | | |
| Zona Saludable | 211 (72.75 %) | 241 (83.10 %) | 0.000 |
| Necesita mejora | 79 (27.24 %) | 49 (16.89 %) | |
| Flexibilidad de miembros superiores, brazo derecho | | | |
| Zona Saludable | 232 (80 %) | 252 (86.89 %) | 0.000 |
| Necesita mejora | 58 (20 %) | 38 (13.10 %) | |
| Flexibilidad de miembros superiores, brazo izquierdo | | | |
| Zona Saludable | 166 (57.24 %) | 201 (69.31%) | 0.000 |
| Necesita mejora | 124 (42.75 %) | 89 (30.68 %) | |

†Mediana [Rango Intercuartílico]

La Tabla 4 muestra un incremento significativo post intervención en la fuerza resistencia abdominal ($p<0.000$), la fuerza resistencia de los miembros superiores ($p<0.000$), la fuerza y flexibilidad del tronco ($p<0.000$). Además, se ob-

serva un aumento en la cantidad de ciclos realizados en la capacidad anaeróbica ($p<0.001$), un aumento en el consumo máximo de oxígeno ($p<0.006$), y una mejora en la capacidad aeróbica ($p<0.000$).

Tabla 4.
Fuerza resistencia y capacidad aeróbica

| Componente | Pre-intervención Total n (%) o Media [DE]/Mediana [RI] | Post Intervención n (%) o Media [DE]/Mediana [RI] † | Valor de p |
|--|--|---|------------|
| Fuerza resistencia abdominal (repeticiones) | 20 [P25=12; P75=38] | 25 [P25=12; P75=44] | 0.026 |
| Fuerza resistencia abdominal | | | |
| Zona Saludable | 254 (87.59 %) | 266 (91.72 %) | 0.000 |
| Necesita mejora | 36 (12.41 %) | 24 (8.28 %) | |
| Fuerza resistencia de miembros superiores (repeticiones) | 5 [P25=1; P75= 11] | 7 [P25=2; P75=13] | 0.000 |
| Fuerza resistencia de miembros superiores | | | |
| Zona Saludable | 128 (44.14 %) | 163 (56.21 %) | 0.000 |
| Necesita mejora | 162 (55.82 %) | 127(43.79 %) | |
| Fuerza y flexibilidad del tronco (centímetros) | 21.15 [4.84]** | 23.44 [4.42]** | 0.000 |
| Fuerza y flexibilidad del tronco | | | |
| Zona Saludable | 198 (68.28) | 239 (82.41) | 0.000 |
| Necesita mejora | 92 (31.72) | 51 (17.59) | |
| Capacidad aeróbica (ciclos) | 14 [P25=10; P75=21] | 15 [P25=10; P75=25] | 0.001 |
| Consumo máximo de oxígeno | 38.5 [P25=36.8; P75=42.1] | 39.6 [P25=37.3; P75=44.1] | 0.006 |
| Capacidad aeróbica | | | |
| Zona Saludable | 202 (69.65 %) | 212 (73.10 %) | 0.000 |
| Necesita mejora | 88 (30.34 %) | 78 (26.89 %) | |
| Nº de componentes de la Aptitud física en zona saludable | 6.91 [1,84]** | 7,56 [1.66]** | |

**Media

Discusión

En este estudio se pudo establecer que hubo una mejora en todas las capacidades evaluadas por la batería de FITNESS-GRAM®, después de primera toma de datos y la intervención del programa para el mejoramiento de la aptitud física aumentando de esta manera la cantidad de niños y adolescentes en la zona saludable.

Los resultados este estudio muestran que el 30,34% correspondientes a la pre intervención se encontraban por debajo de la zona saludable en la prueba de resistencia aeróbica. Estos valores resultan ser similares a los arrojados en un estudio realizado por Ariza et al., 2015 en escolares colombianos quienes compartían mismos rangos de edad. En dicho estudio muestran que el 39,4% no alcanzaban a estar dentro de los

valores de zona saludable en la prueba de capacidad aeróbica, cifras bastante cercanas a las de este estudio. Por lo anterior un aumento en la aptitud física mediante la promoción de actividades físicas mejoro dichas cifras disminuyendo los participantes que se encontraban en zona no saludable del mismo modo como ocurrió en la intervención de Ariza et al., 2015. Por otro lado, la capacidad aeróbica, medida en términos del consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$), de los participantes tanto antes como después de la intervención, mostraron valores superiores en comparación con otro estudio llevado a cabo por Palma et al., en 2021, con una muestra de (n=243) estudiantes en Colombia. En dicho estudio, los resultados obtenidos fueron de 33,61 y 32,16 ml/min/kg para mujeres y hombres respectivamente. En contraste, nuestros resultados mostraron valores de 38.5 y 39.6 ml/min/kg antes y después de

la intervención respectivamente.

Ciertamente es importante determinar si la población estudiada de niños y adolescentes disfrutaron de una aptitud física óptima en términos de salud cardiovascular, según el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}); y aunque en Colombia existe limitada información sobre este indicador de salud (Palma et al., 2022), en Europa, se han publicado los valores de referencia adecuados para niños y adolescentes; los cuales se podrían considerar válidos en la utilización de grandes estudios de población que definen los umbrales de salud cardiovascular (Ortega et al., 2011; Rowland et al., 1993; Aguilar et al., 2011; Sun et al., 2020).

Aunado a lo anterior comentado, los valores de consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) arrojados por los participantes se sitúan en 39,5 ml/kg después de la intervención los cuales están dentro de los valores de referencia sugeridos por (Ortega et al., 2011; Rowland et al., 1993; Aguilar et al., 2011). que sitúan el umbral de salud en esta capacidad en los rangos de 35 y 42 ml/kg por minuto en niños y adolescentes; por lo que podemos añadir que dicha población está dentro de rangos cardiosaludables, además se indica en varios estudios que el desarrollo de una óptima resistencia aeróbica, viene a ser uno de los componentes más importantes de la aptitud física orientada a la salud (Bustamante, et al. 2012).

En cuanto a la resistencia muscular abdominal, la fuerza de los extensores de tronco y las flexiones de brazo nuestros datos muestran que el 91,72%, 82,41, y 56,21% respectivamente, se encuentran en zona saludable, dichos porcentajes son mayores a excepción de la fuerza en miembros superiores a los arrojados por un estudio realizado en Estados Unidos, los cuales en el primero se encontraban en 40,9% fuerza muscular abdominal, 78,8% extensores de tronco 60,6% fuerza de miembros superiores (Kim et al., 2005). Los hallazgos encontrados en el estudio de Kim et al. 2005 corroboran la observación de que la mayoría de los niños y adolescentes estadounidenses tienden a exhibir niveles bajos de aptitud física relacionada con la salud en tres pruebas estándar: capacidad aeróbica, fuerza muscular y resistencia muscular. (Konty et al., 2020)

Con respecto a la flexibilidad, un alto porcentaje de los niños y adolescentes mantiene adecuados niveles de flexibilidad y solo el 16.89% de la población de este estudio tiene bajos niveles de esta en miembros inferiores (zona no saludable). Estos resultados al ser menores discrepan cuando son comparados con dos estudios realizados en Estados Unidos, donde se obtuvieron resultados 34% y 29% en zona no saludable (Kim et al., 2005; Ogden, 2002).

En cuanto a la composición corporal hubo una disminución de participantes en zona saludable, caracterizado en aumentos en la talla, peso, IMC, y porcentaje de grasa corporal, y aunque estos resultados parezcan desfavorables, están sustentados por factores, como los procesos de cambios morfológicos y de maduración, así como la nutrición (Aguilar et al.,

2014; Trejo et al., 2012; Pedro et al., 2010).

Para disminuir los valores de peso, porcentaje de grasa e IMC a niveles adecuados es fundamental tener en cuenta el factor nutrición y las necesidades calóricas de cada persona (Aguilar et al., 2014; Trejo et al., 2012; Saunders et al., 2019); no obstante, en el programa de deporte formativo, al igual que en este estudio no se tuvo en cuenta la nutrición de los niños y adolescentes, factor limitante que pudo haber influido en mayor o menor medida en los resultados de composición corporal. Además de manera natural, una vez que se entra en la etapa prepuberal y puberal los depósitos de grasa corporal aumentan, para favorecer el desarrollo de caracteres sexuales secundarios lo que puede explicar el aumento de peso, el IMC y el porcentaje de grasa en esta muestra. (Trejo et al., 2012) Adicionalmente, y respaldando lo anterior, la etapa prepuberal y puberal es un periodo caracterizado por un entorno anabólico de gran intensidad, mediante el cual ocurren diversos cambios drásticos morfológicos y estructurales, algunos pueden mencionarse como: un marcado aumento en la masa magra, así como en la cantidad de grasa corporal; además de un aumento de la capacidad aeróbica máxima; mayor volumen del corazón, entre otras. Todo lo mencionado sugieren que varios de estas modificaciones de la composición corporal en la muestra son influenciados por aspectos madurativos y de crecimiento. (Pedro et al., 2010)

En general los hallazgos de esta investigación denotan niveles adecuados de aptitud física en la mayoría de los niños y adolescentes, de acuerdo con lo demostrado en los estudios mencionados en los párrafos anteriores. Esto anterior es clave, puesto que la aptitud física para la salud en estas edades es relevante, pues la evidencia científica disponible indica que esta es un importante marcador biológico del estado de salud de niños y adolescentes, así como un fuerte predictor de morbilidad por enfermedades crónicas no transmisibles y degenerativas. Asimismo, una adecuada aptitud física es independientemente del estado nutricional de la persona, con o sin sobrepeso. (Ortega et al., 2005; García et al., 2007; Pacheco et al., 2016; Rosa et al., 2017) En este orden de ideas, es necesario y urgente generar este tipo de oportunidades a la actividad física de los niños y adolescentes como (por ej. el acceso a centros deportivos de ocio, escenarios para la práctica de actividad física, programas deportivos etc.) e intentar que en el medio donde el niño y el adolescente vive la práctica de ejercicio físico para de esta manera fomentar un futuro más saludable en los más jóvenes. (Soriano et al., 2023)

Fortalezas, Limitaciones y proyecciones futuras

El estudio presenta algunas fortalezas, incluyendo una muestra amplia de 290 participantes, la utilización de métodos validados como la batería de test Fitnessgram®, consideraciones éticas rigurosas, y una evaluación integral de múltiples di-

mensiones de la aptitud física. Sin embargo, enfrenta limitaciones como el uso de un muestreo no probabilístico, la pérdida significativa de participantes, la corta duración de la intervención, y la falta de un grupo de control. Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar la duración y el seguimiento de la intervención, incorporar un grupo de control, diversificar el muestreo, realizar análisis de subgrupos, integrar nuevas tecnologías para la medición, realizar estudios comparativos con otras regiones, y explorar la influencia de factores psicosociales en la participación y resultados de los programas de actividad física.

Conclusión

En conclusión, este estudio revela una mejora significativa en los niveles de aptitud física después de la intervención de 8 semanas del programa de mejoramiento de deporte formativo, caracterizado por un aumento de la proporción de niños y adolescentes en la zona saludable, demostrando de esta manera la efectividad de este tipo de intervenciones. Es importante resaltar la necesidad de promover la actividad física en niños y adolescentes para garantizar un futuro más saludable, enfocándose en proporcionar oportunidades para la práctica de ejercicio físico y el acceso a instalaciones deportivas. Este estudio presenta fortalezas como una muestra amplia, métodos validados y consideraciones éticas rigurosas, pero también enfrenta limitaciones como el muestreo no probabilístico y la falta de un grupo de control. Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar la duración y el seguimiento de la intervención, diversificar el muestreo y explorar factores psicosociales que puedan influir en los resultados de los programas de actividad física.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés

Financiación

Este estudio fue financiado por el Instituto de la Juventud el Deporte y la Recreación de Bucaramanga - INDERBU (Colombia), la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia y la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá - UMECIT (Panamá).

Referencias

- Aguilar, A. C., Pradilla, A., Mosquera, M., Gracia, A. B., Ortega, J. G., Leiva, J. H., & Ramírez, R. (2011). Percentile values for physical condition for Cali, Colombian children and adolescents. *Biomedica*, 31(2), 242-249. <https://doi.org/10.1590/S0120-41572011000200012>
- Aguilar, M. J., Ortigón, A., Mur, N., Sánchez, J. C., García Verrazaluce, J. J., García, I., & Sánchez, A. M. (2014). Programas de actividad física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 727-740. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7680>
- Alvero, J. R., Correas, L., Ronconi, M., Fernández, R., Porta, I., & Manzanedo, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(4), 167-174. <https://ws208.juntadeandalucia.es/ojs/index.php/ramd/article/view/312/456>
- Ariza, C. L., Parra, J., Otárola, A. V., Suárez, L. V., & Angarita, A. (2015). Aptitud física relacionada con la salud en niños escolarizados de 8 a 12 años de una institución pública de Bucaramanga. *UstaSalud*, 14, 32-9. <https://doi.org/10.15332/us.v14i1.1907>
- Baharudin, A., Ahmad, M. H., Naidu, B. M., Hamzah, N. R., Zaki, N. A. M., Zainuddin, A. A., & Nor, N. S. M. (2017). Reliability, technical error of measurement, and validity of height measurement using portable stadiometer. *Pertanika Journal of Science & Technology*, 25(3), 675-686. <http://www.pertanika.upm.edu.my/pjst/browse/regular-issue?article=JST-0584-2015>
- Becerra, B. A., Nieto, G. F., Martínez Ospina, E. G., Riaño López, E. S., & Dimas Correa, D. S. (2023). Evaluación de coordinación motriz en infantes colombianos de 9 años postconfinamiento por COVID-19: relación de género, contexto sociodemográfico y deporte (Evaluation of motor coordination in 9-year-old Colombian infants postconfinement by COVID-19: gender related, sociodemographic context and sport). *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 48, 6-15. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.95096>
- Brtková, M., Bakalár, P., Matuš, I., Hančová, M., & Rimárová, K. (2014). Body composition of undergraduates—comparison of four different measurement methods. *Physical Activity Review*, (2), 38-44. <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.psjd-935f1cd7-c13a-4516-914d-a4504a74a363>
- Bustamante, A., Beunen, G., & Maia, J. (2012). Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentilicas para la región central del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29, 188-197. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2012.292.340>
- De la Torre, K. C., Rodero, E. A., & David, M. A. (2017). Nivel de actividad física en niños de edades de 6 a 12 años en algunos colegios de Barranquilla-Colombia, en el año 2014-2015. *Bio-ciencias*, 12(1), 17-23. <https://doi.org/10.18041/2390-0512/bioc..1.2430>
- Egan, C., Mercia, C., Bond, L., Vella, C. & Paul, D. (2024). Development of a Fitness Surveillance System to Track and Evaluate Obesity in North Idaho. *Int. J. Sch. Health*, 94(3), 259 – 266. <https://doi.org/10.1016/10.1111/josh.13366>
- Fausto, F. C., Sachetti, G. N. D. A. C., Almeida, P. D. S., Silva, A. C. R. A., & Sanches, J. C. T. (2021). Como a obesidade na primeira infância se associa com comorbidades futuras. *Revista do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium-Araçatuba (São Paulo)*, 17(17), 28-42 https://unisaesiano.com.br/lins/wp-content/uploads/2018/05/Universitas_17_2021-1.pdf
- García, E., Ortega, F. B., Ruíz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M.,

- González, M., García, M., Vicente, G., Gutierrez, A. & Castillo, M. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 60(6), 581-588. <https://doi.org/10.1157/13107114>.
- Gómez-Calvo, L., Hernández-Beltrán, V., Pimienta, L. P., Delgado, S. Y Gamonales, J. M. (2022) Revisión sistemática de programas de intervención para promover hábitos saludables de actividad física y nutrición en escolares españoles. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 72(4), 294-305. <https://doi.org/10.37527/2022.72.4.007>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Kim, J., Must, A., Fitzmaurice, G. M., Gillman, M. W., Chomitz, V., Kramer, E., & Peterson, K. E. (2005). Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obesity Research*, 13(7), 1246-1254. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.148>
- López, N., García, E., & Rosa, A. (2020). Valores de Condición Física relacionada con la Salud en adolescentes de 14 a 17 años; relación con el estado de peso (Values of Health-related Physical Fitness in adolescents from 14 to 17 years of age; relationship with the weight status). *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 215–221. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69532>
- Maldonado, I. E. A. (2023). Sedentarismo y beneficios de la actividad física en los adolescentes: Una revisión sistemática. *MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 2(5), 315-331. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i5.5725>
- Maza, F. J., Caneda, M. C., & Vivas, A. C. (2022). Hábitos alimenticios y sus efectos en la salud de los estudiantes universitarios. Una revisión sistemática de la literatura. *Psicogente*, 25(47), 110-140. <https://doi.org/10.17081/psico.25.47.4861>
- Meredith, M., & Welk, G. (2007). *Fitnessgram-Activitygram Test Administration Manual*. Human Kinetics: Champaign, IL, USA.
- Ministerio de Salud de Colombia. (2015). Encuesta nacional de situación nutricional (ENSIN). [Internet]. Recuperado el 29 de junio de 2023 de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
- Murphy, M. H., McNeilly, A. M., & Murtagh, E. M. (2010). Session 1: Public health nutrition: Physical activity prescription for public health. *Proceedings of the Nutrition Society*, 69(1), 178-84. <https://doi.org/10.1017/S0029665109991741>
- Ogden, C. L., Flegal, K. M., Carroll, M. D., & Johnson, C. L. (2002). Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999–2000. *Journal of the American Medical Association*, 288, 1728–1732. <https://doi.org/10.1001/jama.288.14.1728>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2009). Inactividad física: un problema de salud pública mundial. [Internet]. Recuperado el 02 de julio de 2023 de https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/
- Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., et al. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: The HEL-ENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 20-29. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.062679>
- Ortega, F. B., Mora, J., Cadenas, C., Esteban, I., Migueles, J. H., Solís, P., Verdejo, J., Rodríguez, M., Molina, P., Ruiz, J. R., Martínez, V., Hillman, C. H., Erickson, K. I., Kramer, A. F., Labayen, I., & Catena, A. (2022). Effects of an exercise program on brain health outcomes for children with overweight or obesity: The ActiveBrains randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, 5(8), 1-18. e2227893. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.27893>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity (London)*, 2(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Ortega, F. B., Ruíz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Wärnberg, J., et al. (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Revista Española de Cardiología*, 58(8), 898-909. <https://doi.org/10.1157/13078126>
- Pacheco, J. D., Ramírez, R., & Correa, J. E. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 556-564. https://doi.org/10.48713/10336_12172
- Palma Pulido, L. H., Méndez Díaz, C. H., Cespedes Manrique, A., Castro Mejía, J. A., Viveros Restrepo, A., Garzón, K. A., ... & Restrepo Ríos, Á. J. (2021). Asociación entre la composición corporal y la condición física en estudiantes de grado sexto, pertenecientes a la institución educativa moderna de Tuluá, Colombia año 2019. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 39, 539 – 546 <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.77988>
- Palma, B. E. P., Parracé, C. A. R., & Saa, P. A. C. (2022). Normative values of muscular and cardiorespiratory fitness and their relationship with anthropomet: Multicentre study. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (43), 818-825.
- Pedro, G. A., Flores, Z., Rodríguez, A., & Rondón, R. (2010). Aptitud física, maduración y morfología en niños y jóvenes nadadores. *Anales de Antropología*, 37(1), 23-37. <https://doi.org/10.22201/iaa.24486221e.2003.1.16724>
- Perdomo, F. G., Valencia, A., & Devis, J. D. (2022). ¿Cuáles son los niveles de actividad física de los adolescentes colombianos?: El género y la edad como factores clave. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 18(68), 99-112. <https://doi.org/10.5232/ricyde2022.06803>
- Rico, O. C., PrevInfad, G., & Infancia, P. A. P. S. (2008). Prevención de la hipertensión arterial en la infancia y la adolescencia. *Pediatría Atención Primaria*, 10(40), 669-697. <https://www.redalyc.org/pdf/3666/366638709010.pdf>
- Roongjiraroj, T., Siriwan, C., & Suwannhitatorn, P. (2022). Correlation of percent body fat from two-electrode bioelec-

- tric impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of the Endocrine Society*, 6 (Suppl 1), A22. <https://doi.org/10.1210/jendso/bvac150.046>
- Rosa, A., García, E., Rodríguez, P. L., & Soto, J. J. (2017). Condición física y calidad de vida en escolares de 8 a 12 años. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1), 37-42. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1.59634>
- Rowland, T. W., Rambusch, J. M., Staab, J. S., Unnithan, V. B., & Siconolfi, S. F. (1993). Accuracy of physical working capacity (PWC170) in estimating aerobic fitness in children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33, 184-188. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8412055/>
- Salazar, J. E., Cardona, L. S. G., Calderón, M. Y., Henao, A. F., López, M., Velandia, D. M., & Pérez, V. (2023). Factores asociados a la inactividad física en adolescentes colombianos: Estudio transversal. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 27(3), 224-231. <https://doi.org/10.14306/renhyd.27.3.1906>
- Sánchez, S. M., Montaña, J. S., García, L. H., Sánchez, J. C., & Rangel, L. G. (2020). Actividad física, composición corporal y capacidad músculo-esquelética en adolescentes escolarizados de Floridablanca, Colombia. *Revista cubana de investigaciones biomédicas*, 39(1), 1-17. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/297/783>
- Santacruz, E., Duarte Zoilan, D., Benitez, G., Sequera, V. G., & Cañete, F. (2021). Patrones de actividad física y comportamiento sedentario en adolescentes de 13 a 15 años en Paraguay. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 54(3), 17-24. <https://doi.org/10.18004/anales/2021.054.03.17>
- Saunders, B., El-Sohemy, A. & Derave, W. (2019). Editorial: Personalized Sport and Exercise Nutrition. *Front Nutr*, 6, 139. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00139>
- Soler, N. S., & Hernández, C. R. A. (2022). Estudio comparativo de la actividad física, sedentarismo y autoconcepto físico entre adolescentes chilenos con y sin necesidades educativas especiales. *PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 20(2), 1-18. <http://doi.org/10.15517/pensarmov.v20i2.48651>
- Soriano, J. G. S., Vázquez, D. J., & i Riba, S. S. (2023). Una revisión sistemática de la importancia del ejercicio físico sobre la autoeficacia y aprendizaje del estudiante. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (48), 911-918. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.97581>
- Sun, J., Xi, B., Yang, L., Zhao, M., Juonala, M. & Magnussen, C.G. (2020). Weight change from childhood to adulthood and cardiovascular risk factors and outcomes in adulthood: A systematic review of the literature. *Obes Rev*. 22(3). <https://doi.org/10.1111/obr.13138>
- Tanné, C. (2023). Actividades físicas y deportivas de niños y adolescentes: de las creencias a las recomendaciones de salud. *EMC-Podología*, 25(2), 1-10. [https://doi.org/10.1016/S1762-827X\(23\)47628-6](https://doi.org/10.1016/S1762-827X(23)47628-6)
- Trejo, P. M., Jasso, S., Mollinedo, F. E., & Lugo, L. G. (2012). Relación entre actividad física y obesidad en escolares. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 28(1), 34-41. <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v28n1/mgi05112.pdf>
- Vásquez, M. H. T., Ocampo, D. B., Reyes, A. L. J., Sosa, H. I. R., & González, A. G. (2021). Motivos de la inactividad física infantil: Una visión de niños, padres y entrenadores. *MHSa-lud*, 18(2), 29-46. <http://doi.org/10.15359/mhs.18-2.3>

Datos de los/as autores/as:

Judith Nathalia Cáceres Arenas
 Andrés Mauricio Ariza Viviescas
 Luis Gabriel Rangel Caballero
 Silvia Natalia Niño Villamizar
 Lourdes Luz Iribarren Llorente

judith.caceres@ustabuca.edu.co
andrecio1@hotmail.com
dcultu@ustabuca.edu.co
silvianathalian@gmail.com
coord.salud@umecit.edu.pa

Autor/a
 Autor/a
 Autor/a
 Autor/a
 Autor/a