

Efectos de 32 semanas de un programa físico con balón sobre las cualidades físicas en niños rusos de entre 9 a 10 años. Estudio cuasiexperimental no aleatorizado

Effects of 32 weeks of a physical program with a ball on physical qualities in Russian children between 9 and 10 years. Non-randomized quasi-experimental study

*,**Georgiy Polevoy, ***,****Héctor Fuentes-Barría, ****Raúl Aguilera Eguía, ****Juan Maureira Sánchez, *****Víctor Garrido-Osorio, *****Sebastián Urbano-Cerda.

*Moscow Polytechnic University (Russia), **Moscow Aviation Institute (Russia), ***Universidad Andres Bello (Chile), ****Universidad Central de Chile (Chile), *****Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile), *****Universidad Europea del Atlántico (España), *****Universidad Santo Tomás (Chile).

Resumen. Introducción: Los niños con bajos niveles de actividad física durante la etapa escolar son un problema bastante relevante y difícil de abordar, puesto que las conductas sedentarias presentan una alta prevalencia desde la primera infancia. Objetivos: Analizar los efectos de un programa de ejercicios con balón aplicado durante 32 semanas sobre la condición física general en estudiantes rusos de educación primaria. Métodos. Estudio cuasiexperimental, no aleatorizado. La muestra estuvo compuesta por 60 escolares de 9 a 10 años pertenecientes al colegio número 52 de la ciudad de Kirov (Rusia). Los escolares fueron divididos en un grupo control (n=30) y un grupo experimental (n=30); Ambos grupos realizaron las lecciones de educación física de acuerdo con el plan de estudios de la escuela, sin embargo, el grupo experimental además realizó series de ejercicios físicos con pelotas de baloncesto para el desarrollo de las cualidades físicas. En el estudio experimental se utilizaron las siguientes pruebas de control; Sit and reach, long jump, pull-up, abdominal curl and shuttle running. Resultados: Ambos grupos mejoraron los indicadores de condición física. sin embargo, sólo el grupo experimental mostró cambios significativos en las pruebas Sit and reach (71%; $p < 0,05$), pull-up (87,5%; $p < 0,05$), abdominal curl (29%; $p < 0,05$), shuttle running y long jump (10%; $p < 0,05$). Conclusión: Un programa de ejercicios con balón puede mejorar significativamente la condición física general. No obstante, futuras investigaciones debieran considerar los posibles procesos de interferencia relacionados al desarrollo simultáneo de múltiples cualidades físicas.

Palabras clave: Baloncesto, Sedentarismo, Educación y Entrenamiento Físico, Niño.

Abstract. Background: Children with low levels of physical activity during school years are a very relevant and difficult problem to address, since sedentary behaviors have a high prevalence from early childhood. Objectives: To analyze the effects of a 32-week ball exercise program on general physical condition in Russian primary school students. Methods. Quasi-experimental, non-randomized study. The sample was made up of 60 schoolchildren aged 9 to 10 years belonging to school number 52 in the city of Kirov (Russia). The schoolchildren were divided into a control group (n=30) and an experimental group (n=30); Both groups performed physical education lessons according to the school curriculum, however, the experimental group also performed series of physical exercises with basketballs for the development of physical qualities. The following control tests were used in the experimental study; Sit and reach, long jump, pull-up, abdominal curl and shuttle running. Results: Both groups improved physical condition indicators. However, only the experimental group showed significant changes in the Sit and reach tests (71%; $p < 0.05$), pull-up (87.5%; $p < 0.05$), and abdominal curl tests (29%; $p < 0.05$), shuttle running and long jump (10%; $p < 0.05$). Conclusion: A ball exercise program can significantly improve overall physical fitness. However, future research should consider possible interference processes related to the simultaneous development of multiple physical qualities.

Keywords: Basketball, Sedentary Behavior, Physical Education and Training, Child.

Fecha recepción: 28-08-23. Fecha de aceptación: 11-12-23

Héctor Fuentes-Barría

hectorfuentesbarria@gmail.com

Introducción

Los niños con bajos niveles de actividad física poseen un alto riesgo de sufrir diversas patologías producto del proceso de inhibición del sistema inmunológico, conllevando las conductas sedentarias impactos directos sobre el desarrollo físico conducente al envejecimiento prematuro y discapacidad temprana en población pediátrica (Beller, Bennstein, & Götte, 2021).

En la actualidad, se sabe que la falta de estilos de vida saludable junto con los elementos tecnológicos presente en la vida cotidiana han potenciado el déficit motor expresado en actividades tan simples como el caminar (Chaput et al, 2020; Fuentes-Barría, Aguilera-Eguía, & González-Wong, 2022; Górnicka et al 2020; Soto Jara, & Fuentes-Barría, 2022; Wu, Han, Zhang, Luo, Hu, & Sun, 2017), donde la evidencia ha reportado que los niños con un régimen motor mejorado, es decir, que realizan al menos un promedio de

150 minutos de actividad física a intensidad moderada a vigorosa a lo largo de la semana pueden lograr un medio eficaz para prevenir la fatiga mental contribuyen a un aumento constante del rendimiento escolar y físico (de Greeff, Bosker, Oosterlaan, Visscher, & Hartman, 2018; Fuentes-Barría et al, 2022; Soto Jara, & Fuentes-Barría, 2022; Watson, Timperio, Brown, Best, & Hesketh, 2017). En este sentido, el dominio de las acciones motrices está asociado no solo a la formación de una habilidad, sino también al desarrollo de ciertas características que permiten realizar actividades involucrando niveles de fuerza, velocidad, resistencia, agilidad y movilidad óptimos para cubrir las necesidades articulares, siendo el conocimiento de los patrones motores relevante para lograr encontrar un equilibrio entre el trabajo técnico y el resultado cuantitativo determinado por las etapas sensibles del desarrollo físico en función de la edad biológica (Fuentes-Barría, Aguilera-Eguía, & González-Wong, 2021; Jayanthi, Post, Laury, & Fabricant, 2019), donde, a

menudo los cambios sobre el desarrollo de las cualidades motoras ocurren en la escuela primaria, siendo aconsejable llevar a cabo estímulos físicos intencionados cuando se observa un crecimiento etario más intenso para aprovechar las etapas sensibles del desarrollo motriz, puesto que, una vez pasado estos periodos es muy difícil lograr cambios significativos en el futuro (Jayanthi et al, 2019; Myer et al, 2015; Myer et al, 2016).

En cuanto a esto, algunos autores han señalado que el desarrollo de las cualidades motoras es una de las tareas centrales de la educación física escolar y su solución debe llevarse a cabo de forma integral, desde una edad temprana a través de la realización de acciones motoras combinadas producto de que las cualidades motrices siempre se manifiestan en formas complejas, siendo muy difícil determinar qué cualidad lidera al realizar una acción motora en particular (Fuentes-Barría et al, 2021; Drouven, & Grossmann, 2016). En este sentido, es posible desarrollar las cualidades físicas básicas (velocidad, fuerza y resistencia muscular) tanto con la ayuda de ejercicios generales como específicos, donde el dominio de múltiples ejercicios será un factor determinante para una correcta ejecución de habilidades motoras (correr, saltar y lanzar), cuyo desarrollo se relaciona a su vez con la condición física general como proceso integral en la educación física escolar. (Adi-Japha, Berke, Shaya, & Julius, 2019; Drouven, & Grossmann, 2016; Flôres, Rodrigues, Copetti, Lopes, & Cordovil, 2019; Kokol, Vošner, Završnik, Vermeulen, Shohieb, & Peinemann, 2020)

Por tanto, es posible que en cada clase se pueda lograr un aumento significativo de todas las habilidades motrices y cualidades físicas a través del tiempo y volumen de carga emplazados, siendo un medio muy eficaz para la mejora integral de las habilidades motrices y cualidades físicas movilizadoras tanto del deporte como los juegos presentes durante la realización de una clase de educación física (Adi-Japha et al, 2019; Drouven et al, 2016; Flôres, Rodrigues et al, 2019; Kokol et al, 2020). Por esta razón, el objetivo del estudio fue analizar los efectos de un programa de ejercicios con balón aplicado durante 32 semanas sobre la condición física general en estudiantes rusos de educación primaria.

Material y métodos

Estudio cuasiexperimental no aleatorizado, basado en el "Reporte Transparente de Evaluaciones con Diseños No Aleatorios" (Fuller, Pearson, Peters, & Anderson, 2012). Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Estatal de Vyatka (Rusia), siendo los participantes autorizados por el padre o tutor legal mediante un consentimiento informado de acuerdo con los estándares éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013)

Participantes

El estudio se llevó a cabo en la escuela número 52 de la ciudad de Kirov, a ella asistieron 60 escolares de tercer

grado, cuyas edades absolutas oscilaron entre los 9 a 10 años, siendo la distribución de estos niños realizada en dos grupos según su clase, donde el grupo control fue conformado por 30 niños de la clase 3A, mientras que el grupo experimental se conformó por 30 niños de la clase 3B. Los criterios de elegibilidad fueron los siguientes.

Criterios de inclusión:

- Niños de 9-10 años que asisten al colegio número 52 de la ciudad de Kirov (Rusia).
- Niños que no presenten enfermedades agudas o crónicas que les impidan participar en el experimento.

Criterio de exclusión:

- Niños que no aceptaron participar en el experimento si su padre o tutor legal no firmó el consentimiento informado.

Intervención

El experimento pedagógico se llevó a cabo sin interrupción según el calendario escolar de la Federación Rusa, cuyo periodo abarcó 32 semanas distribuidas entre el 9 de septiembre de 2022 y el 19 de mayo de 2023. Los niños del grupo control (GC) participaron en el programa escolar estándar de educación física en la escuela, donde no se incluyeron actividades extracurriculares o extraescolares (Kainov, & Kuryerova, 2019). Las clases se impartieron 3 veces por semana durante 40 minutos. Los niños del grupo experimental (GE) participaron en el mismo programa, pero las lecciones se llevaron a cabo utilizando conjuntos de ejercicios desarrollados para el desarrollo de la condición física general utilizando pelotas de baloncesto.

La tarea principal consistió en utilizar un conjunto de ejercicios en una lección de educación física para el desarrollo de las cualidades motoras en condiciones de un tiempo limitado con una regulación estricta y dosificación individual de los ejercicios. Al mismo tiempo, el desarrollo de las habilidades motoras se relacionó estrechamente con el desarrollo curricular del programa escolar. Por lo tanto, los ejercicios complejos incluyeron una estructura similar a las habilidades y destrezas de una sección particular del plan de estudios. Esto contribuyó a la mejora de las habilidades incluidas en el material formativo, donde dependiendo de las tareas de la lección, los ejercicios complejos se planificaron durante 8 a 10 minutos. Los ejercicios para el desarrollo de la agilidad y la velocidad consideraron:

- Lanzar una pelota hacia arriba con una mano y atraparla con la otra.
- Pases con atrapada de balón entre compañeros situados a una distancia de 3 metros
- Pases de dos balones al mismo tiempo entre compañeros situados a una distancia de 3 metros
- Correr boteando dos balones.
- Impulsar dos balones en un lugar y en movimiento con diferentes alturas de rebote (simultánea y alternativamente).
- Lanzar el balón hacia arriba, realizar un salto mortal hacia adelante, atrapar la pelota después del primer rebote en el suelo.

- Pasar el balón por detrás y atraparlo por delante con las dos manos.

- Lanzar la pelota sobre ti, dar algunas palmadas y atrapar la pelota

Para estimular el desarrollo de las habilidades de velocidad, fuerza y coordinación muscular se consideró:

- Flexión de brazo en posición de cubito ventral con una mano sobre el balón.

- Desde el sillín, las piernas están rectas, levantando las piernas en una esquina, moviendo la pelota debajo de los pies, regresa a la posición inicial.

- Sentado en el suelo, poner los pies en el banco, realizar la transferencia al compañero.

- Lanzadera de carrera con balón impulsado 3×10m.

- Conducir un balón con el contorno de los bastidores.

- Conducir un balón para luego tirar al aro.

- Sostener un balón entre las piernas mientras se avanza.

- Pasar el balón al compañero y tirar en su lugar.

Objetivo

Este trabajo se planteó como objetivo analizar los efectos de un programa de ejercicios con balón aplicado durante 32 semanas sobre la condición física general en estudiantes rusos de educación primaria. En este trabajo se planteó la hipótesis de que la introducción de series de ejercicios desarrolladas con el uso de pelotas de baloncesto puede mejorar el nivel de desarrollo físico en escolares.

Variable

Las pruebas de control utilizaron ejercicios que reflejan la naturaleza de la actividad motora y son ampliamente utilizados en las actividades científicas y en la práctica (Kainov, & Kuryerova, 2019). Al seleccionar las pruebas se consideraron ejercicios simples y accesibles para todos los sujetos, además de diversos. Tanto, el grupo control como experimental fueron evaluados pre y post intervención con los siguientes ejercicios:

Sit and reach test (Mayorga-Vega, Merino-Marban, & Viciano, 2014): Esta prueba es determinada por el grado de inclinación del tronco hacia adelante. El sujeto en posición sentada en el suelo se inclina hacia adelante hasta el límite, sin doblar las piernas a la altura de las rodillas. La flexibilidad de la columna se evalúa utilizando una regla o cinta adhesiva por la distancia en centímetros desde la marca cero hasta el tercer dedo de la mano. La marca cero es la línea entre los talones de los sujetos. Si los dedos no alcanzan la marca cero, la distancia medida se indica con el signo menos (-), y si caen por debajo de la marca cero, con el signo más (+).

Long jump two legs test (Simpson, Cronin, Ellison, Carnegie, & Marchant, 2020): Esta prueba consistió en que se instruyó a los niños a doblar las rodillas mientras movía los brazos hacia adelante y hacia atrás con un fuerte empujón, para luego saltar hacia adelante lo más lejos posible, apoyándose en ambos brazos e intentando aterrizar en el suelo con los pies juntos, sin perder el equilibrio para avanzar y medir la distancia recorrida.

Pull-up test (Beckham, Olmeda, Flores, Echeverry, Campos, & Kim, 2018): Esta prueba consistió en que se instruyó a los niños a utilizar un agarre por encima de la cabeza con las manos colocadas ligeramente más anchas que el ancho de los hombros, cada repetición comenzaría en una posición muerta (codos completamente extendidos, hombros completamente flexionados y cintura escapular elevada) con las piernas colocadas detrás del cuerpo, los tobillos cruzados y las rodillas flexionadas. Una vez en la posición inicial correcta, los sujetos debían realizar la fase concéntrica de la dominada de manera explosiva, sin balancear ni patear las piernas. La fase concéntrica terminó una vez que el mentón del sujeto pasó la barra de dominadas. Inmediatamente después de completar la fase concéntrica, se instruyó a los sujetos para que realizaran la fase excéntrica de bajar el cuerpo a la posición inicial a una velocidad cómoda.

Abdominal curl test (Crommert, Bjerkefors, Tarassova, & Ekblom, 2021): Esta prueba consistió en que se instruyó a los niños a acostarse boca arriba con las manos entrelazadas detrás de la cabeza, las piernas dobladas a la altura de la articulación de la rodilla, tocarse las rodillas con los codos y regresar a la posición inicial lo más rápido posible durante 60 segundo.

3 × 10 shuttle run test (Wang, Pan, Huang, & Wang, 2022): El alumno se para cerca de la línea demarcada y a la orden del profesor comienza a correr de un punto a otro. La distancia entre los puntos es de 10 metros, siendo el esfuerzo repetido en tres ocasiones.

Método de asignación

Cada sujeto fue asignado a un grupo experimental o a un grupo de control de forma no probabilística, realizándose esta designación emparejando dos grupos de tamaño equivalente. De tal manera que cada grupo quedó conformado por 30 niños.

Unidad de análisis

Los grupos de niños se consideraron la unidad administrativa más baja utilizada para evaluar los efectos de la intervención. Esta consiste en la comparación de las pruebas de aptitud física sit and reach, long jump two legs, pull-up, Abdominal curl y 3 × 10 shuttle run.

Análisis de datos

Los datos fueron analizados con el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 27.0 para sistema operativo Windows. La normalidad de la distribución de los datos se determinó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de las varianzas mediante la prueba de Levene, reflejándose los datos a través de los descriptores de tendencia central y dispersión, media y desviación estándar. Las diferencias entre grupos se determinaron con la prueba T de Student considerando para todos los análisis un nivel alfa de 0,05.

Resultados

En la tabla 1 se muestra el análisis de los datos basales,

donde se observa que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el GC y GE en ninguno de los cinco indicadores de condición física ($p>0,05$). Esto indica la relativa homogeneidad de los grupos al inicio del experimento.

Tabla 1.
Características basales del grupo control (n = 30) y grupo experimental (n = 30)

| Pruebas | GC | GE | t | p |
|--|-------------------|-------------------|------|-------|
| | $\bar{X} \pm DS$ | $\bar{X} \pm DS$ | | |
| Sit and reach (centímetros) | 5,07 \pm 0,39 | 5,43 \pm 0,55 | 0,53 | >0,05 |
| Pull-up (Número de repeticiones) | 3,57 \pm 0,86 | 4 \pm 0,55 | 0,42 | >0,05 |
| Long jump two legs (centímetros) | 141,21 \pm 3,06 | 138,29 \pm 4,31 | 0,55 | >0,05 |
| Abdominal curl (Número de repeticiones) | 34,14 \pm 1,81 | 33,21 \pm 1,73 | 0,37 | >0,05 |
| Shuttle run 3 \times 10 m (segundos) | 9,35 \pm 0,14 | 9,09 \pm 0,25 | 0,89 | >0,05 |

GC: Grupo control, GE: Grupo experimental, \bar{X} : Media, DS: desviación estándar, t: estadístico t, p: valor p.

En la tabla 2 se plasma la comparación de los indicadores de aptitud física del GC antes y después del experimento, donde no observamos diferencias estadísticamente significativas en los cinco indicadores de condición física ($p>0,05$).

Tabla 2.
Comparación de indicadores de aptitud física del grupo control antes y después de la intervención (n=30).

| Pruebas | Antes | Después | % | t | p |
|--|-------------------|-------------------|----|------|-------|
| | $\bar{X} \pm DS$ | $\bar{X} \pm DS$ | | | |
| Sit and reach (centímetros) | 5,07 \pm 0,39 | 6,29 \pm 0,47 | 24 | 1,4 | >0,05 |
| Pull-up (Número de repeticiones) | 3,57 \pm 0,86 | 4,93 \pm 1,1 | 38 | 1,97 | >0,05 |
| Long jump two legs (centímetros) | 141,21 \pm 3,06 | 147,07 \pm 3,53 | 4 | 1,06 | >0,05 |
| Abdominal curl (Número de repeticiones) | 34,14 \pm 1,81 | 36,86 \pm 1,65 | 8 | 1,29 | >0,05 |
| Shuttle run 3 \times 10 m (segundos) | 9,35 \pm 0,14 | 8,8 \pm 0,25 | 6 | 1,91 | >0,05 |

\bar{X} : Media, DS: desviación estándar, %: porcentaje de variación, t: estadístico t, p: valor p.

En la tabla 3 se observa la comparación de los indicadores de aptitud física del GE antes y después de la intervención, donde sí se observaron diferencias estadísticamente significativas en los cinco indicadores de condición física ($p<0,05$).

Tabla 3.
Comparación de indicadores de aptitud física del grupo experimental antes y después de la intervención (n=30).

| Pruebas | Antes | Después | % | t | p |
|--|-------------------|------------------|------|------|-------|
| | $\bar{X} \pm DS$ | $\bar{X} \pm DS$ | | | |
| Sit and reach (centímetros) | 5,43 \pm 0,55 | 9,29 \pm 0,78 | 71 | 4,06 | <0,05 |
| Pull-up (Número de repeticiones) | 4 \pm 0,55 | 7,5 \pm 0,94 | 87,5 | 4,21 | <0,05 |
| Long jump two legs (centímetros) | 138,29 \pm 4,31 | 152,5 \pm 4,94 | 10 | 2,17 | <0,05 |
| Abdominal curl (Número de repeticiones) | 33,21 \pm 1,73 | 42,86 \pm 1,49 | 29 | 3,41 | <0,05 |
| Shuttle run 3 \times 10 m (segundos) | 9,09 \pm 0,25 | 8,2 \pm 0,39 | 10 | 2,15 | <0,05 |

\bar{X} : Media, DS: desviación estándar, %: porcentaje de variación, t: estadístico t, p: valor p.

Discusión

Al analizar la literatura se ha demostrado ampliamente la existencia de niveles insuficientes de actividades motrices a nivel escolar, conllevando esto aumentos de los problemas de salud durante la vejez, siendo la cultura física y el deporte el principal motor para solucionar esta problemática (Chaput et al, 2020; Górnicka et al, 2020; Wu et al, 2017).

En cuanto a la edad escolar, se sabe es la principal etapa sensible para el desarrollo tanto de la mayoría de las cualidades físicas (fuerza, velocidad, resistencia, agilidad y flexibilidad) como también para las habilidades motrices, siendo este proceso influenciado de manera cruzada conllevando el desarrollo simultáneo tanto de las cualidades físicas como los patrones motores relacionados a las habilidades motrices (Fuentes-Barría et al, 2021; Jayanthi et al, 2019; Myer et al, 2015; Myer et al, 2016). En este contexto, los resultados de este estudio confirman que la mayoría de las cualidades físicas se desarrollan en la edad escolar primaria, donde se desprende que los indicadores de cualidades físicas han aumentado en todas las pruebas de aptitud física, siendo una posible explicación el hecho de que el programa de educación física aplicado en la escuela ha recopilado una gran cantidad de material básico para que los estudiantes dominen todo tipo de habilidades motoras y mejoren sus cualidades físicas durante las clases (Kainov, & Kuryerova, 2019). Por otro lado, los resultados positivos de los estudiantes del grupo control pueden atribuirse a diversas causas como las adaptaciones agudas propias de todo proceso de entrenamiento deportivo aplicado sobre poblaciones con bajo nivel de actividad física, crecimiento biológico (talla y peso) propio de los niños y las interacciones ocurridas entre las combinaciones de estímulos direccionados al desarrollo de varias cualidades físicas en forma simultánea (entrenamiento concurrente). En este contexto, se sabe que los ejercicios físicos integrales que incorporan múltiples componentes como los balones pueden mejorar en forma más eficaz la condición física general en comparación a programas tradicionales en niños en edad preescolar (Wang et al., 2023), siendo el rol del profesor de educación física determinante para construir el proceso educativo escolar en diferentes edades, puesto que este generara las condiciones propicias para el desarrollo de cualidades físicas por medio del juego como elemento psicosocial durante la clase de educación física (Adi-Japha et al, 2019; Drouven, & Grossmann, 2016; Flôres et al, 2019; Kokol et al, 2020).

En cuanto al presente estudio, si bien el factor psicológico no se pondero, si se pudo apreciar a simple vista que todos los estudiantes parecían estar felices al trabajar con el balón, conllevando un gran interés e involucramiento en los ejercicios prescritos por el profesor, donde no hubo ningún abandono por parte de los niños al finalizar el presente estudio. Del mismo modo, se ha logrado evidenciar que los programas dirigidos al desarrollo de la condición física general, seguidos de

entrenamientos específicos con balones o pelotas pueden mejorar la autopercepción de la carga de entrenamiento físico, siendo este elemento de gran importancia para el desarrollo de tareas particulares orientadas al desarrollo de las cualidades físicas o el dominio de la técnica deportiva, puesto que una buena percepción de la fatiga puede condicionar una mayor tolerancia a altas cargas de entrenamiento físico, conllevando a su vez adaptaciones más eficientes de los elementos físicos y técnicos (Redondo, de Benito & Izquierdo 2020).

Finalmente, respecto al comportamiento escolar es importante considerar que los escolares rusos tradicionalmente presentan niveles medios sobre su curva de fuerza/velocidad plasmada en pruebas de saltos, donde el desarrollo de la velocidad individual tiende a ser bajo, mientras que el desarrollo de la fuerza muscular generalmente es elevado producto de que los niños rusos tienen a compensar su falta de velocidad a través de la fuerza muscular generada en forma natural gracias sus características antropométricas (Lovygina, Koryukin 2020), en tanto, la participación deportiva parece disminuir los niveles de ansiedad y síntomas depresivos en niños y adolescentes europeos, condicionando estos resultados la orientación de todas las intervenciones comunitarias y escolares dirigidas a la promoción del bienestar como elemento de salud (McMahon et al., 2017).

Conclusión

Un programa de ejercicios con balón puede mejorar significativamente la condición física general en niños rusos de entre 9 a 10 años. No obstante, futuras investigaciones debieran considerar un mejor aislamiento para evitar posibles procesos de interferencia relacionados al desarrollo simultáneo de múltiples cualidades físicas.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias

- Adi-Japha, E., Berke, R., Shaya, N., & Julius, M. S. (2019). Different post-training processes in children's and adults' motor skill learning. *PLoS one*, 14(1), e0210658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210658>
- Beckham, G. K., Olmeda, J. J., Flores, A. J., Echeverry, J. A., Campos, A. F., & Kim, S. B. (2018). Relationship Between Maximum Pull-up Repetitions and First Repetition Mean Concentric Velocity. *Journal of strength and conditioning research*, 32(7), 1831–1837. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002431>
- Beller, R., Bennstein, S. B., & Götte, M. (2021). Effects of Exercise Interventions on Immune Function in Children and Adolescents With Cancer and HSCT Recipients - A Systematic Review. *Frontiers in immunology*, 12, 746171. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.746171>
- Chaput, J. P., Willumsen, J., Bull, F., Chou, R., Ekelund, U., Firth, J., Jago, R., Ortega, F. B., & Katzmarzyk, P. T. (2020). 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 17(1), 141. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01037-z>
- Crommert, M. E., Bjerkefors, A., Tarassova, O., & Ekblom, M. M. (2021). Abdominal Muscle Activation During Common Modifications of the Trunk Curl-up Exercise. *Journal of strength and conditioning research*, 35(2), 428–435. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002439>
- de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, 21(5), 501–507. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.595>
- Drouven, M. G., & Grossmann, I. E. (2016). Multi-period planning, design, and strategic models for long-term, quality-sensitive shale gas development. *AIChE Journal*, 62(7):2296-23. <https://doi.org/10.1002/aic.15174>
- Flôres, F. S., Rodrigues, L. P., Copetti, F., Lopes, F., & Cordovil, R. (2019). Affordances for Motor Skill Development in Home, School, and Sport Environments: A Narrative Review. *Perceptual and motor skills*, 126(3), 366–388. <https://doi.org/10.1177/0031512519829271>
- Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, & González-Wong C. (2021). Motor skills, physical qualities and sensitive periods in the development schoolchildren. *Andes pediátrica*, 92(6):983-984. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v92i6.4101>
- Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, & González-Wong C. (2022). Mediación parental como modulador del nivel de actividad física, el comportamiento sedentario y el sueño en la primera infancia. *Nutrición Hospitalaria*, 39(2):481-482. <https://doi.org/10.20960/nh.03997>
- Fuller, T., Pearson, M., Peters, J. L., & Anderson, R. (2012). Evaluating the impact and use of Transparent Reporting of Evaluations with Non-randomised Designs (TREND) reporting guidelines. *BMJ open*, 2(6), e002073. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-002073>
- Górnicka, M., Hamulka, J., Wadolowska, L., Kowalkowska, J., Kostyra, E., Tomaszewska, M., Czaczelewski, J., & Bronkowska, M. (2020). Activity-Inactivity Patterns, Screen Time, and Physical Activity: The Association with Overweight, Central Obesity and Muscle Strength in Polish Teenagers. Report from the ABC of Healthy Eating Study. *International journal of environmental research and public health*, 17(21), 7842. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217842>
- Jayanthi, N. A., Post, E. G., Laury, T. C., & Fabricant, P. D. (2019). Health Consequences of Youth Sport

- Specialization. Journal of athletic training*, 54(10), 1040–1049. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-380-18>
- Kainov, A.N., & Kuryerova, G.I. (2019). Working programs. *Physical Culture. Grades 1-11. A comprehensive program of physical education for schoolchildren. Teacher*, 169
- Kokol, P., Vošner, H. B., Završnik, J., Vermeulen, J., Shohieb, S., & Peinemann, F. (2020). Serious Game-based Intervention for Children with Developmental Disabilities. *Current pediatric reviews*, 16(1), 26–32. <https://doi.org/10.2174/1573396315666190808115238>
- Lovygina, O., Koryukin, D. (2020). Physical Fitness of Pupils in Schools of Russia and Kazakhstan. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 392, 315–318.
- McMahon, E. M., Corcoran, P., O'Regan, G., Keeley, H., Cannon, M., Carli, V., Wasserman, C., Hadlaczky, G., Sarchiapone, M., Apter, A., Balazs, J., Balint, M., Bobes, J., Brunner, R., Cozman, D., Haring, C., Iosue, M., Kaess, M., Kahn, J. P., Nemes, B., ... Wasserman, D. (2017). Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. *European child & adolescent psychiatry*, 26(1), 111–122.
- Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., & Viciano, J. (2014). Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis. *Journal of sports science & medicine*, 13(1), 1–14.
- Myer, G. D., Jayanthi, N., Difiiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2015). Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes?. *Sports health*, 7(5), 437–442. <https://doi.org/10.1177/1941738115598747>
- Myer, G. D., Jayanthi, N., DiFiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2016). Sports Specialization, Part II: Alternative Solutions to Early Sport Specialization in Youth Athletes. *Sports health*, 8(1), 65–73. <https://doi.org/10.1177/1941738115614811>
- Redondo, J. C., de Benito, A. M., & Izquierdo, J. M. (2020). Effect of concurrent training on trainability performance factors in youth elite golf players. *PeerJ*, 8, e9963.
- Simpson, T., Cronin, L., Ellison, P., Carnegie, E., & Marchant, D. (2020). A test of optimal theory on young adolescents' standing long jump performance and motivation. *Human movement science*, 72, 102651. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102651>
- Soto Jara, L., & Fuentes-Barría, H. (2022). Mediación parental: uso de tecnologías de información y comunicación en pandemia COVID-19. *Andes pediátrica*, 93(1):136-137. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v93i1.4134>
- Wang, Z. H., Pan, R. C., Huang, M. R., & Wang, D. (2022). Effects of Integrative Neuromuscular Training Combined With Regular Tennis Training Program on Sprint and Change of Direction of Children. *Frontiers in physiology*, 13, 831248. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.831248>
- Wang, G., Zeng, D., Zhang, S., Hao, Y., Zhang, D., & Liu, Y. (2023). The Effect of Different Physical Exercise Programs on Physical Fitness among Preschool Children: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 20(5), 4254.
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 14(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>
- World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., & Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS one*, 12(11), e0187668. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668>