

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022

Strength training in children and adolescents: A systematic review years 2018-2022

Edwin Halley Peinado Rincón¹; Carlos Andrés Mora Murillo¹; Luis Rafael Hutchison Salazar²

¹Universidad Santo Tomás. Chile; ²Universidad Santo Tomas Seccional Bucaramanga; Universidad de Cundinamarca. Colombia.

Autor de correspondencia: niwde86@gmail.com

Cronograma editorial: Artículo recibido 06/06/2023 Aceptado: 07/11/2023 Publicado: 01/01/2024

<https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia:

Peinado-Rincón, E.H.; Mora-Murillo, C.A.; Hutchison-Salazar, L.R. (2024). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. *Sportis Sci J*, 10 (1), 158-187
<https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Contribución específica de los autores: Introducción (CAMM), Metodología (EHPR), Resultados (LRHS, EHPR), Discusión y Conclusiones (EHPR, CAMM, LRHS)

Financiación: No existió financiación para este proyecto.

Consentimiento informado participantes del estudio: No procede.

Conflicto de interés Los autores no señalan ningún conflicto de interés.

Resumen

Con el pasar del tiempo y especialmente en los últimos años el entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes ha venido tomando fuerza, convirtiéndose en uno de los componentes más importantes en el desarrollo de las capacidades físicas y motrices. El objetivo es Identificar las tendencias más recientes en lo referente a la prescripción del entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes la metodología: se desarrollo una revisión sistemática en la que fueron analizados 648 artículos de los cuales sólo 10 fueron seleccionados dada su relevancia y relación con el tema, además dichos artículos fueron extraídos de las bases de datos: Google Académico, Redalyc, Dialnet, y Scielo.

Revisión. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

En los resultados se pudo identificar en la revisión, (N=11) investigaciones experimentales cuantitativas y (N=15) estudios de revisión (cualitativas), así como un total de (n=234) participantes de ambos sexos en las intervenciones experimentales y un total de (n=139) estudios consultados en los artículos de revisión sistemática. En las conclusiones se logró identificar que el entrenamiento con pesos libres, y peso corporal son la tendencia más usada a la hora de prescribir entrenamiento de la fuerza. Consigo, se destaca que son los métodos de entrenamiento con pesas y bandas elásticas los implementos más utilizados para llevar a cabo su realización. La frecuencia recomendada es de 2 a 3 días por semana. El volumen que se destaca es de 2 a 3 series y 6 a 15 repeticiones por ejercicio donde la intensidad que prevalece son los porcentajes del 60% al 85% por ciento de 1RM o una intensidad moderada en la escala del esfuerzo percibido.

Palabras claves: fuerza; adolescentes; desarrollo motor, salud

Abstract

With the passing of time and especially in recent years, strength training in children and adolescents has been gaining strength, becoming one of the most important components in physical and motor development. The objective is to identify the most recent trends regarding the prescription of strength training in children and adolescents. The methodology: a systematic review was developed in which 648 articles were analyzed, of which only 10 were selected given their relevance and relationship with the subject, in addition said articles were extracted from the databases: Google Scholar, Redalyc, Dialnet, and Scielo. In the results it was possible to identify in the review, (N=11) quantitative experimental investigations and (N=15) review studies (qualitative), as well as a total of (n=234) participants of both sexes in the experimental interruptions and a total of (n=139) studies consulted in the systematic review articles. In the conclusions it will be identified that training with free weights and body weight are the most used trend when prescribing strength training. With it, it stands out that the methods of training with weights and elastic bands are the most used implements to carry out their realization. The recommended frequency is 2 to 3 days per week weeks. The volume that stands out is 2 to 3 sets and 6 to 15 repetitions per exercise where the prevailing intensity is 60% to 85% percent of 1RM or moderate intensity on the perceived exertion scale.

Keywords: strength; adolescents; motor development, health

Introducción

Con el pasar del tiempo y especialmente en los últimos años la tendencia del entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes ha venido tomando fuerza, convirtiéndose en uno de los componentes más importantes en el desarrollo de las capacidades físicas y motrices. (Peña, et al. 2016; Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018) Actualmente están bien documentados los múltiples

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

beneficios que se pueden obtener gracias a estos programas de ejercicio físico en niños y adolescentes, además de que los mitos, ampliamente difundidos que se creían en el pasado se han ido eliminando gracias al crecimiento exponencial de las investigaciones en estas temáticas. (Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018; Vázquez y Gonzales, 2022)

Sin embargo, el panorama no siempre fue así, entre las décadas de los 70 y 80 existía una evidente desconfianza y cautela con respecto al prescribir entrenamiento de fuerza para niños y adolescentes (Vázquez, B. L., & González, J. A. R. (2022). Esto anterior, pudo deberse a que los primeros ensayos no haya encontraron resultados contundentes en lo que refiere a un programa de fuerza en los niños, lo que en consecuencia llevo a la opinión generalizada de que este tipo de ejercicio físico era ineficaz en ellos e incluso esto anterior fue defendido así por la Academia Americana de Pediatría en sus primeras recomendaciones publicadas al respecto. (Peña et al, 2016, p.1) Asimismo, el entrenamiento de la fuerza en niños ha generado varias controversias y teorías empíricas, teorías que afirman que este tipo de entrenamiento afecta su crecimiento, y su desarrollo motor. (Le-Cerf Paredes, L., Valdés-Badilla, P., & Guzmán-Muñoz, E. 2022). La preocupación principal que existía en ese entonces era que el entrenamiento de la fuerza podía llegar a dañar las placas epifisarias de los pre-púberes y púberes o que podría afectar el crecimiento de estos, lo que en consecuencia hizo que algunos actores fundamentales recomendaran que los niños no llevaran a cabo este tipo de programas de entrenamiento. (Corbun y Malek, 2017). Por esta razón, durante mucho tiempo, los programas de ejercicio físico para niños y adolescentes se enfocaban principalmente en ciertas actividades como correr, nadar, bailar o juegos de persecución ya que estos se sugerían como más seguros para este tipo de población. (Martínez Quiñones, L. D., & Zuluaga Ávila, D. F. 2020).

En la actualidad, y desde el primer posicionamiento publicado por la National Strength and Conditioning Association (NSCA) respecto del entrenamiento de la fuerza en la niñez, y sus posteriores actualizaciones, se puede afirmar que existe un gran consenso internacional entre instituciones y asociaciones vinculadas a la salud y el entrenamiento, en apoyar la participación supervisada de los niños y jóvenes en entrenamientos de fuerza por estar reconocida su seguridad y eficacia para el aumento

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

de la fuerza y potencia muscular, disminución del riesgo cardiovascular, ayuda al control de peso, fortalecimiento óseo, aumento del bienestar psicosocial, mejoramiento de las habilidades motorices y reducción del riesgo de lesiones en estas poblaciones (Saavedra, 2022, p.1; Corbun y Malek, 2017; NSCA, 2022; Lesinski, Hertz, 2020). Adicionalmente, las investigaciones actuales no identifican ninguna disminución en la estatura de aquellos preadolescentes y adolescentes que llevan a cabo un entrenamiento de fuerza dentro de un programa bien supervisado, y no se han registrado fracturas de placas epifisarias en ningún estudio prospectivo sobre los programas de fuerza para niños publicados hasta la fecha (Corbun y Malek, 2017). No hay pruebas científicas que indiquen que los riesgos asociados a programas de entrenamiento de fuerza para niños (que estén bien diseñados y que estén supervisados de forma competente) sean mayores que los asociados a otras actividades lúdicas en las cuales los niños participen regularmente (Vázquez, B. L., & González, J. A. R. 2022). A pesar de esto, los niños no deberían realizar ningún tipo de entrenamiento de fuerza de manera independiente sin la orientación de un profesional cualificado. Ya que sí se ha logrado demostrar que los niños tienen más posibilidades que otros grupos de edad de lesionarse cuando utilizan un equipo de entrenamiento en casa de manera indebida y en parte, a una conducta no segura, al mal funcionamiento del equipo y a la falta de supervisión de un adulto (Quantman, et al. 2009). Esto anterior subraya la importancia que tienen la supervisión y la seguridad del equipo en todos los programas de ejercicio físico para niños y adolescentes. (Corbun y Malek, 2017; Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018)

Por lo anterior, la prescripción y supervisión del entrenamiento de la fuerza debe realizarse de manera segura, adecuada, y por personal profesional cualificado en el área. (American Academic of Pediatrics, 2022; Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018) esto con el propósito de reducir cualquier tipo de riesgo que se puedan presentar en el desarrollo de un programa de ejercicio. De igual manera se debe priorizar la ejecución de una técnica correcta, el control paulatino de la carga, como así también la estricta adhesión a las normas de seguridad en desarrollo de estas prácticas. (American Academic of Pediatrics, 2022; Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018)

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Con respecto a la edad, aunque no hay un requisito que indique la edad mínima para que un niño se inicie en un programa de entrenamiento de la fuerza, los infantes deben estar física y mentalmente preparados para acatar las instrucciones de un entrenador y poseer niveles competentes de equilibrio y control postural. (American Academic of Pediatrics, 2022; Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018) En general, si un niño está preparado para participar en actividades deportivas (entre los 7 y los 8 años), puede iniciarse en un programa de entrenamiento de la fuerza. (American Academic of Pediatrics, 2022; Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018) en base a lo anterior, y para delimitar la población, se buscará que los estudios seleccionados para esta revisión se sitúen en entre las edades comprendidas de los 12 a 17 años para los adolescentes ya que son en estas edades donde según la literatura se desarrollan las etapas de la infancia y la adolescencia. (Bertomeu Orts, D. 2020).

En este orden de ideas, la principal problemática actual sobre el entrenamiento de la fuerza ya no radica en el temor o el recelo a que este tipo de población se lesione, se lastime, o su crecimiento vaya en detrimento producto de estos programas de ejercicio, puesto que la literatura actual ya es clara con respecto a ello; no obstante la problemática manifiesta y la que justifica esta revisión responde a la actualización constante de la literatura con el fin de que se desarrollen practicas seguras y eficientes en estos programas de ejercicio físico, buscando nuevas directrices, tendencias, recomendaciones y todo lo que compete el entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes, y que en consecuencia esta información sea extrapolable a la mayoría de las poblaciones jóvenes. Asimismo es fundamental realizar revisiones constantes de la literatura, esto con el fin de que esta se mantenga actualizada y así los interventores del entrenamiento de fuerza con niños y adolescentes, tengan herramientas de cara a la programación del entrenamiento con las condiciones especiales y específicas que estos requieren, adicionalmente es esencial identificar los mecanismos y herramientas más adecuadas, ya que los niños tienen necesidades diferentes a las de los adultos y son activos de distinta forma, además a los niños y adolescentes no se les deberían imponer pautas de ejercicio ni filosofías de entrenamiento pensadas para adultos. (Corbun y Malek, 2017 American College of Sports Medicine, 2022; American Academy of

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Pediatrics, 2022; Peña, Heredia, et al. 2016) sumado a esto la actualización constante de la literatura permite identificar nuevos vacíos en la literatura, y generar mayor producción científico-académica. por todo lo anterior el propósito de este estudio es identificar las tendencias actuales, recomendaciones, y directrices más recientes en lo referente a la prescripción del entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes, además de estandarizar unos criterios que le faciliten a los entrenadores, formadores deportivos y profesores de educación física a tener un conocimiento científico y veraz de los componentes y características que constituye un programa de fuerza en estas poblaciones.

Metodología de análisis y recolección de datos

La presente revisión es una investigación de enfoque cualitativo, de diseño no experimental, y de alcance descriptivo. Es clasificada como tipo de investigación secundaria, donde no se realizan análisis estadísticos (Hernández, Fernández, et al. 2018); si no que se describe la evidencia encontrada a partir de literatura científica publicada en bases de datos académicas y científicas de acuerdo con las recomendaciones de los lineamientos de la declaración PRISMA para la realización de revisiones sistemáticas. (Urrútia y Bonfill, 2010).

Tabla 1. Criterios de elegibilidad

Criterios de Inclusión

- Estudios cuya fecha de publicación estuviera entre el 2018 y el 30 de junio del 2022
- Estudios sólo en los idiomas español e inglés
- Ensayos clínicos, revisiones bibliográficas, sistemáticas y metaanálisis.
- Artículos de libre acceso de los cuales se les pueda recuperar su texto completo
- Investigaciones realizadas en población sana
- Investigaciones realizadas en jóvenes en edades comprendidas entre los 12 a 17 años
- Sólo estudios donde refieran al entrenamiento de la fuerza específicamente

Criterios de Exclusión

- Artículos que se encuentren duplicados en otras bases de datos
 - Estudios de caso, en fase preliminar, literatura gris, resultados de eventos científicos como congresos, seminarios, encuentros.
-

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

-
- Intervenciones realizadas en adultos jóvenes, y adultos mayores, mujeres embarazadas, o cualquier tipo de población que no sean niños y adolescentes.
 - Estudios que no especifiquen la edad de los sujetos.
-

Fuentes de información

Para esta revisión sistémica la información fundamental se obtendrá de los estudios encontrados de las bases de datos: Redalyc, Dialnet, y Scielo.

Búsqueda

La búsqueda de la literatura fue realizada de acuerdo con las pautas de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA). (Urrútia y Bonfill, 2010) En cuanto a la búsqueda en las bases de datos nombradas en el párrafo anterior, se utilizaron las siguientes palabras claves: Entrenamiento de fuerza y niños / Strength training and children, asimismo se utilizaron los comandos booleanos AND/OR, registrando en cada buscador. Redalyc: 3344 artículos, Dialnet 172, Scielo, En primer lugar, se utilizó restricción de idiomas (uso de lengua española). Para seleccionar los descriptores de búsqueda, se buscaron artículos específicos y los términos clave, en los títulos de los estudios, y en los apartados resumen y palabras clave. Fueron seleccionados los estudios mediante la búsqueda sistemática de la literatura científica en las diferentes bases de datos previamente enunciadas, y aplicando los criterios de inclusión y exclusión correspondientes para así determinar las investigaciones potenciales que se utilizaron en esta revisión, se seleccionaron de acuerdo con los títulos y los resúmenes.

Extracción de los estudios

Referente a la extracción de los estudios se examinó minuciosamente el contenido de los artículos y de esta manera poder establecer si dichas investigaciones guardaban algún tipo de relación con la temática de interés, y así ir descartando los estudios irrelevantes, para ello fue preciso considerar su utilidad y la relevancia con respecto al tema estudiado, además de la experiencia del autor en dicha temática.

Medidas de resumen y síntesis de los resultados

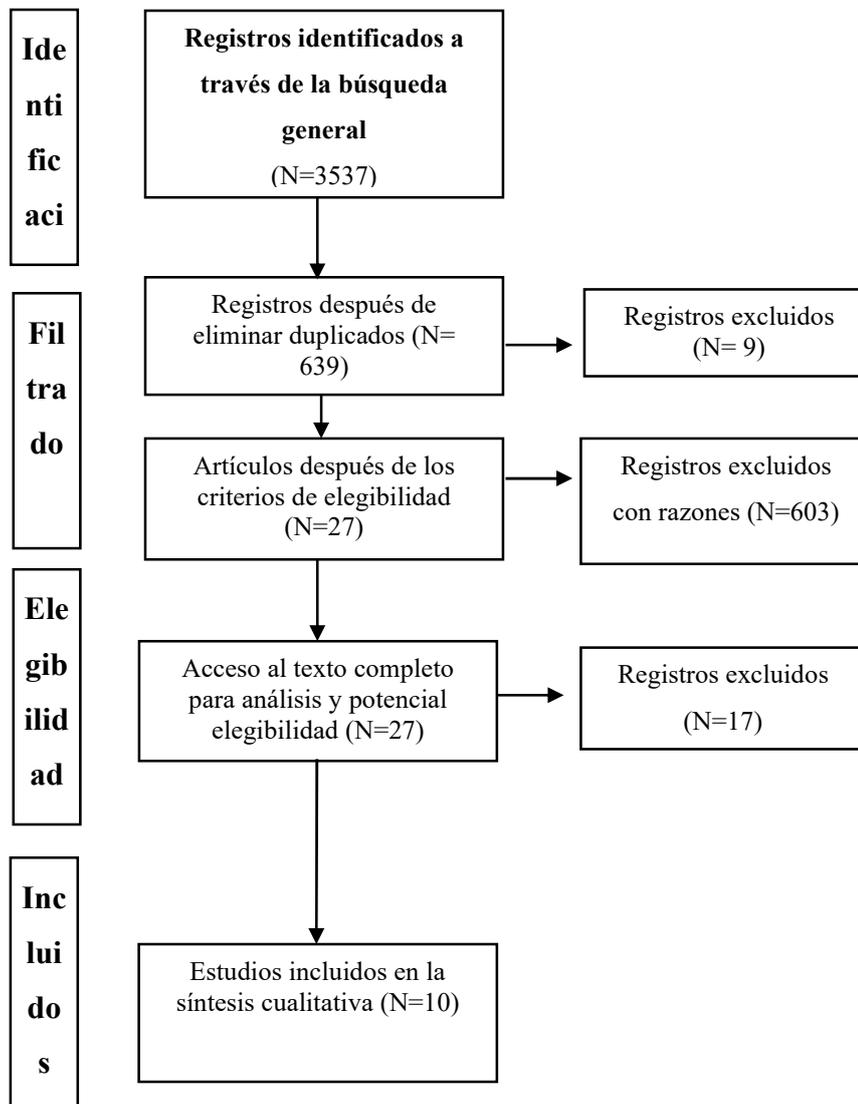
Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Para las medidas de resumen, se optó por la realización de tablas para condensar la información de cada uno de los artículos seleccionados, así como también se discutieron los resultados más relevantes de cada uno de estos artículos y de esta manera dar respuesta al objetivo principal de este estudio

Riesgo de sesgo de los estudios y calidad metodológica

La revisión sistemática se hizo con diferentes clases de literatura como por ejemplo estudios observacionales, revisiones bibliográficas y no solamente ensayos clínicos, por lo que, escalas científicas como la PEDro, Delphi, Van Tulder etc. no fueron consideradas pertinentes en esta revisión (Mendoza, 2020)

Gráfico 1. Flujograma de Búsqueda



Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Resultados

Después de la extracción de los estudios, se pudo identificar en la revisión, un total de 10 estudios de los cuales corresponden a ensayos clínicos que cumplieron todos los parámetros establecidos para su posterior análisis con un total de (n=139) estudios consultados en los artículos de revisión sistemática.

En la tabla 2, se puede observar las características de los estudios, donde casi la totalidad de las investigaciones fueron publicadas en revistas especializadas y repositorios en el idioma español, asimismo, la mayoría de los estudios fueron realizados en Latinoamérica, predominantemente en Colombia.

Tabla 2. Características de los estudios por años

AUTORES	TIPO DE ESTUDIO	AÑO	IDIOMA	PAIS
De Albuquerque Filho, Rebouças et al.	Cuantitativo, ensayo clínico aleatorizado	2018	ESPAÑOL	BRASIL
Albero	Cuantitativo, ensayo clínico aleatorizado	2018	ESPAÑOL	ESPAÑA
Agudo, Campos et al.	Cuantitativo, ensayo no controlado	2018	ESPAÑOL	COLOMBIA
López y Rodríguez	Cuantitativo, ensayo no controlado	2018	ESPAÑOL	COLOMBIA
Salazar	Cuantitativo, ensayo no controlado	2018	ESPAÑOL	COLOMBIA

En la tabla 3 se identifican las características de la población y la distribución de la muestra. Se logró identificar un total de 195 participantes de ambos sexos con edades; sin embargo, con muestras predominantemente masculinas entre los 12 y los 17 años.

Tabla 3. Características de los estudios tipo

AUTORES	TIPO DE ESTUDIO	AÑO	IDIOMA	PAIS
Bahamonde, Carmona, et al.	Cuantitativo, ensayo no controlado	2019	ESPAÑOL	CHILE
David	Cuantitativo, ensayo clínico aleatorizado	2019	ESPAÑOL	COLOMBIA
Ojeda y Falcon	Cuantitativo, ensayo clínico aleatorizado	2021	ESPAÑOL	ESPAÑA
Mojena, Fonseca et al.	Cuantitativo, ensayo clínico aleatorizado	2021	ESPAÑOL	CUBA
Hernández, y Cárdenas	Cuantitativo, ensayo no controlado	2021	ESPAÑOL	COLOMBIA

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Finalmente, en la tabla 4, se da respuesta al objetivo principal de esta revisión, determinando las tendencias de entrenamiento más utilizadas por los diferentes estudios, dentro de las cuales se pueden destacar: el entrenamiento con el peso corporal, el entrenamiento funcional (functional training), el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT, por sus siglas en inglés) y el crossfit.

Tabla 4. Resumen de los artículos

Estudio	Tendencia	Selección de ejercicios e implementos	Duración por sesión	Descanso	Conclusión
Agudo, campos et al. 2018	Entrenamiento pesos libres, entrenamiento del peso corporal	Salto, lanzamientos, carreras cortas	N/a	N/a	Realizado el trabajo se puede observar que después de cinco semanas de entrenamiento de cuatro sesiones semanales, tres de ellas dirigidas con métodos de sprint y pliometría y una sesión de entrenamiento futbolístico se evidenciaron resultados favorables en cuanto al aumento de potencia y aceleración de los jugadores que se encuentran en un rango de 13 y 14 años.
Albero, 2018	Entrenamiento de suspensión	Correas/bandas TRX	25 minutos	1 minuto de descanso entre ejercicio	El incorporar una intervención de entrenamiento en suspensión dentro del contexto escolar con el objetivo de mejorar la aptitud física de niños y adolescentes sería la mejor opción demostrada hasta día de hoy para empezar a crear hábitos activos.
De Albuquerque Filho, Rebouças et al. 2018	Entrenamiento concurrente	Máquinas de pesas y pesas libres; cicloergómetro	30 minutos	1 a 2 min entre series y 24 horas entre sesión	El entrenamiento de tipo concurrente y la intervención alimenticia programada mejoraron la composición corporal, la adiposidad central y el perfil lipídico en los adolescentes.
López y rodríguez, 2018	Entrenamiento del peso corporal, entrenamiento grupal	Trabajo pliométrico. Multisaltos con pases a compañero. Saltos en un pie y cabeceo. Desplazamientos en carrera corta.	120 minutos	4 a 5 minutos por circuito de entrenamiento	El entrenamiento pliométrico aplicado durante 8 semanas con una frecuencia de 2 sesiones por semana permitió que se presentaran mejoras significativas en los valores promedio de la cualidad física de fuerza explosiva en miembros inferiores.

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Salazar, 2018	Entrenamiento pesos libres, entrenamiento del peso corporal	Pesos libres y vallas	60 minutos	2 minutos de descanso entre ejercicio	El plan de entrenamiento propuesto alcanzó el mínimo deseado de rendimiento en la velocidad lineal y con cambios de dirección en un 3%.
Bahamonde, Carmona, et al. 2019	Entrenamiento de pesos libres, entrenamiento al aire libre	Juegos deportivos	60 minutos	N/a	Un programa de actividades físicas extraescolares de 12 semanas de duración en jóvenes sanos y chilenos de entre 13 y 14 años obtiene beneficios a nivel cardiovascular, salto de longitud y equilibrio dinámico; no obteniendo mejoras significativas en parámetros relacionados con la fuerza o velocidad.
David, 2019	Entrenamiento del peso corporal	Pelotas, conos, platillos, ejercicios de peso corporal	60 minutos	N/a	Un programa de ejercicio físico de 6 semanas de aplicación mejora los niveles de atención en los niños(as) de 8 y 9 años de edad, mientras que no se evidencian resultados significativos en cuanto a la memoria en términos cualitativos.
Hernández, y cárdenas, 2021	Functional training	Ejercicios con el propio peso corporal, pesos libres, resistencias como paracaídas, cajones de salto, pelotas fitball	60 minutos	24 a 48 horas de recuperación entre sesión	Esta metodología de entrenamiento puede ser aplicada a futbolistas para mejorar capacidades básicas, en los futbolistas se obtuvo un resultado positivo logrando en ellos mejoraran sus resultados durante las evaluaciones.
Ojeda y falcon, 2021	Entrenamiento en grupo, entrenamiento con pesos libres	Pesas, máquinas de peso libre, poleas	N/a	48 horas de descanso entre sesión	El entrenamiento de fuerza basado en la sentadilla produce mejoras en los saltos, potencia de tren inferior, y cambios de dirección sin balón; sin embargo, no se obtuvieron resultados significativos en los sprints, cambios de dirección con balón y porcentaje de grasa.
Mojena, Fonseca et al. 2021	Entrenamiento del peso corporal	Peso corporal, deportes	N/a	N/a	Las pruebas disponibles sugieren que el entrenamiento de fuerza puede producir mejoras significativas, tanto en niños como en adolescentes. Los programas pueden realizarse de forma segura, siempre que se respeten varios aspectos importantes de seguridad.

Asimismo, se pudo identificar los medios e instrumentos para el desarrollo de los programas de entrenamiento de la fuerza, los cuales van en consonancia con la

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

tendencia y el tipo de entrenamiento, así como también la metodología de cada uno de los programas en las intervenciones de carácter experimental o las recomendaciones dadas por los estudios de revisión. Las recomendaciones y metodología de cada programa fueron expresadas en las variables: intensidad, volumen, duración por sesión, frecuencia, y descanso.

En la intensidad se puede determinar que el método más utilizado para medirla fue el porcentaje de la repetición máxima o el número de repeticiones máximas seguido de la escala del esfuerzo percibido. En cuanto al volumen, la mayoría de las investigaciones apuntan a las series se encuentren en torno a 2 a 4 series por ejercicio y entre un rango de repeticiones de 6 a 15 repeticiones. La duración debería encontrarse en torno a los 30 y 60 minutos por sesión, la frecuencia entre 2 a 3 veces por semana en días no consecutivos, y finalmente los descansos entre ejercicio en torno a 1 a 2 minutos, y entre sesiones de al menos 24 a 48 horas.

En la última casilla de la tabla 3 se pueden observar las conclusiones y resultados más pertinentes a los que llegaron cada uno de los estudios.

Discusión

El propósito de este estudio consistió en identificar las tendencias actuales, recomendaciones, y directrices más recientes en lo referente a la prescripción del entrenamiento de la fuerza, de acuerdo con lo anterior, después de analizada la literatura científica se pudieron identificar 10 estudios con gran diversidad metodológica lo que permitió dar respuesta al objetivo planteado. Se pudo identificar las tendencias actuales del entrenamiento de la fuerza, así como unas directrices y recomendaciones consensuadas entre los autores de los diversos estudios analizados con respecto a las variables de un programa de entrenamiento para jóvenes y adolescentes.

Tendencias actuales del entrenamiento de la fuerza

Para determinar las tendencias de entrenamientos este estudio tomó como referencia al Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM por sus siglas en inglés) ya que desde el año 2006 dicha institución viene realizando con una periodicidad anual una encuesta mundial sobre las tendencias en el sector del fitness y el ejercicio, permitiendo identificar las diferentes metodologías, formas y modelos de entrenamiento a nivel internacional, lo que ha proporcionado un amplio espectro de información

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

permitiendo de esta manera observar la evolución de las diferentes tendencias identificadas y comprobar si se configuran como verdaderas tendencias con carácter duradero en el sector, dicha encuesta electrónica es aplicada a millones de profesionales del fitness y de la actividad física a nivel mundial. La encuesta ayuda a guiar los esfuerzos de los centros de entrenamiento físico, los entrenadores y todos los interventores del entrenamiento, sirviendo como algo orientativo. (Veiga, Torrente et al. 2018 pág. 278; Veiga, Torrente, et al. 2022 pág. 625). Con base en ello, se pudo identificar que la tendencia que más se repite es el entrenamiento por peso corporal (tendencia vigente en el año 2021 y actual 2022) debido a que es considerada por muchos como una de las alternativas más seguras en esta población (Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018 pág. 88; Sánchez, Campos, et al. 2019; Mancera, Ramos et al. 2022; Mantilla, Maza et al. 2019) además algunos autores ratifican que cuando se prescribe ejercicio con máquinas de peso, y otros equipos similares en niños y adolescentes muy pocas veces estos aparatos son ergonómicos para ellos o no se encuentran adaptados biomecánica y anatómicamente a sus estructuras. (Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018; Sánchez, Campos, et al. 2019; Mancera, Ramos et al. 2022; Mantilla, Maza et al. 2019) Se añade que, en este tipo de poblaciones resulta más importante se priorice la ejecución correcta de los diferentes patrones de movimiento, una buena supervisión de la técnica, ejercicios controlados y una respiración consciente antes que usar aparatos llamativos, y resistencias excesivamente altas. (Sánchez, Campos, et al. 2019; Mancera, Ramos et al. 2022; Mantilla, Maza et al. 2019)

Autores como Mancera, Ramos et al. 2018 Manifiestan que el entrenamiento de la fuerza en la juventud no se centra, ni debe orientarse hacia el en el aumento de diámetro muscular, sino en la mejora del sistema nervioso, adaptación muscular, agudeza propioceptiva, la coordinación, el equilibrio y la resistencia, por lo que ejercicios con el peso corporal pueden beneficiar dichas mejoras y resultan bastante adecuados en este tipo de población. (Mancera, Ramos et al. 2018)

Por otro lado, tendencias como el Functional training, entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) y el crossfit con ejercicios adecuadamente seleccionados y metodologías adaptadas, pueden ser alternativas atractivas y seguras, ya que autores

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

como Mancera, Ramos et al. 2018 dicen que es fundamental desarrollar sesiones que satisfagan las necesidades de los niños y adolescentes y que al mismo tiempo estas eviten que ellos caigan en el aburrimiento, lo que en consecuencia haga que deserten el programa de entrenamiento, además estas actividades resultan idóneas siempre y cuando estas sean supervisadas por profesionales, y cumplan con la premisa de ejercicios controlados, priorizando la técnicas de ejecución y modulando las cargas. (Mancera, Ramos et al. 2018; Gonzales, 2022; Báez, Castro et al. 2018)

Parámetros y directrices del entrenamiento de la fuerza

Intensidad

La intensidad en el entrenamiento se definida como el criterio cualitativo o cuantitativo del ejercicio que controla el grado de esfuerzo que exige un determinado estímulo de entrenamiento, conformando uno de los aspectos fundamentales de la carga de entrenamiento deportivo. (Gonzales, 2022 pág.) Para controlar dicho grado de esfuerzo, existen diversos métodos. (Gonzales, 2022 pág.) Después de realizar una comparación entre los diferentes métodos de medición de la intensidad propuestos por los autores de los estudios analizados en esta revisión, las alternativas más utilizadas fueron los porcentajes de repetición máxima y las escalas del esfuerzo percibido, siendo la primera la que más se repitió.

Consecuentemente, cuando la literatura científica detalla el componente de intensidad y entrenamiento de fuerza, una de las formas más comunes y tradicionales es en función al porcentaje sobre 1RM (Repetición Máxima) o, dicho de otro modo, si en un ejercicio concreto un individuo es capaz de levantar un peso concreto máximo, se trata de establecer la intensidad conforme a un porcentaje de su peso máximo en dicho ejercicio. (Gonzales, 2022) La mayoría de los autores, indican que la intensidad adecuada para niños y adolescentes se encuentra ubicada entre 60 al 80% 1RM o entre 6 a 15RM. (Gonzales, 2022)

La intensidad, puede ser una de las variables más importantes dentro del entrenamiento de la fuerza. (Faigenbaum et al., 2016. p. 28). Sin embargo, esta depende de la edad madurativa de la persona y tiene que ir progresando con esta (Alonso, 2019. p. 75). A una edad temprana se debe priorizar la técnica óptima, reduciendo así el riesgo de lesiones (Torres, 2016. p. 12). Por lo que las intensidades más bajas, entorno al 50 al

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

60% o 10 al 15 RM están reservadas para los niños más jóvenes e inexpertos en los programas (García, 2016. p. 27), ya que es importante que la intensidad del ejercicio le permita al niño o adolescente realizar una técnica perfecta. Si esto no se observa, debe reducirse al grado de que la ejecución de un movimiento sea segura (Medrano et al., 2018. p. 302). Y los rangos más cercanos al 80% o 6RM para adolescentes en ciertas etapas madurativas. Por otra parte, si la medición de la intensidad se realiza con escalas del esfuerzo percibido, la recomendación es usar intensidades englobadas entre el tres y siete o moderadas a vigorosas (Peña et al., 2016. p. 45).

Después de realizar un análisis exhaustivo a los diversos argumentos de los autores, las escalas de percepción del esfuerzo resultan ser una mejor alternativa y de fácil aprendizaje para un entrenamiento de fuerza, sobre todo en los procesos de iniciación o en individuos más jóvenes (Peña et al., 2016. p. 46). Y el % del 1RM resultaría ser una opción más adecuada para adolescentes, ya que estos de acuerdo con su grado madurativo pueden responder mejor a las resistencias externas. (Gonzales, 2022; Ricart, 2019; Ojeda y Falcon, 2021)

Volumen

El volumen es una variable cuantitativa representada como la cantidad de series, repeticiones, tandas, tiempo de duración de un ejercicio (Dos Santos, López, et al. 2022 pág. 6) La mayoría de los estudios concuerdan con que los niños y adolescentes deben realizar en torno a 2 a 4 series por ejercicio y entre un rango de repeticiones de 6 a 15 repeticiones, siendo los valores más altos en series destinados a sujetos más avanzados y con más experiencia en el entrenamiento de la fuerza. (de Albuquerque Filho, Rebouças, et al. 2018; Játiva, Paucar et al. 2021; Ojeda y Falcon, 2021; Rosero, 2019) . Es necesario entender que el principio básico dentro de las series, repeticiones y cantidad de ejercicios por día es: que a mayor volumen menor intensidad y viceversa. Con una cuidadosa prescripción del número de series y repeticiones, el estímulo del entrenamiento será más eficiente y, en consecuencia, se maximizará la relación esfuerzo-beneficio. Sin embargo y a pesar de que se han establecido ciertos rangos de series y repeticiones es fundamental entender que no todos los ejercicios deben realizarse con el mismo número de series y repeticiones. (Félix, 2022 pág. 13) Por ejemplo, un adolescente con experiencia en el entrenamiento

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

con resistencias externas puede realizar tres series de 6-8 repeticiones en un ejercicio multiarticular (por ej. sentadilla) con una carga relativamente pesada (70% de 1 RM) y dos series de 12-15 repeticiones en un ejercicio mono articular (por ej. Curl de bíceps) con una carga más ligera (60% de 1 RM). (Félix, 2022) Adicionalmente y como se había comentado en párrafos anteriores, la sugerencia del rango de repeticiones esta alrededor de las 6 a las 15 repeticiones por serie para niños y adolescentes; sin embargo, existen otro tipo de movimientos que también son propios del entrenamiento de la fuerza como los movimientos explosivos (por ej. Saltos, sprints, cargadas de peso) que diferencia de los ejercicios de fuerza tradicionales deben ser realizados de forma muy controlada, lo que implica un alto grado de habilidad técnica de ejecución, asimismo, como la fatiga influye en el rendimiento en los ejercicios de fuerza y potencia muscular, autores sugieren que los más jóvenes y que no están familiarizados con el entrenamiento de la fuerza realicen menos repeticiones, para que puedan mantener la velocidad y la eficacia del movimiento, en todas las repeticiones, de una serie. (Félix, 2022) De todas formas, y en cualquiera de los casos, es recomendable no realizar el máximo número posible de repeticiones por serie, por lo que el carácter del esfuerzo será siempre bajo (González y Serna 2002).

Paralelamente a lo anterior se debe emplear una variación sistemática, paulatina y coherente respecto a la tolerancia individual al estrés de cada niño y adolescente en lo que respecta a la selección de ejercicios, con modificaciones controladas en sus respectivas intensidades y volúmenes de las series y repeticiones para facilitar de esta manera una participación sostenible en los programas de fuerza, reduciendo de esa manera cualquier tipo de riesgo. (Ricart 2019; Behringer, Von Heede et al. 2011)

Duración de la Sesión

Los autores indican que una sesión de entrenamiento de la fuerza debe tener una duración en promedio de entre 30 a 60 minutos, lo que guardaría relación y estaría en consonancia con las recomendaciones de actividad física que propone la OMS para niños y adolescentes. (OMS, 2010) Por lo que el entrenamiento de la fuerza puede ser incluido como parte de los 60 minutos sesión y de acuerdo con esta recomendación, es necesario además que los músculos se trabajen a un nivel más alto que en las actividades diarias comunes que realizan estas poblaciones. (Sánchez, Campos et al.

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

2019; Ricart, 2019) Por otra parte, autores como Ricart, 2019 indican que un volumen promedio diario de 60 minutos de actividad física moderada o vigorosa es óptimo para estas poblaciones, permitiendo cierta flexibilidad entre los días mientras se consiga el promedio mínimo recomendado (es decir, se acepta que algunos días no se alcance el mínimo de 60 minutos de actividad física compensando con un mayor volumen en otros días). (Ricart, 2019). Hay intervenciones de seguimiento que apoyan una relación positiva entre los niveles más altos de actividad física en la infancia y el mantenimiento sostenido de esta en años posteriores. Por lo tanto, es fundamental establecer un alto nivel de actividad desde las edades más tempranas con el objetivo de fomentar patrones de actividad física más tarde, que sean suficientes para beneficiar la salud, desarrollar hábitos, y mejorar la condición física de los individuos. (Sánchez, Campos et al. 2019)

Frecuencia

Con respecto a la frecuencia, la mayoría de los estudios apuntan a 2 a 3 veces por semana en días no consecutivos, por lo anterior, Sánchez, Campos et al. 2019 refieren lo siguiente: Las actividades físicas intensas, como por ejemplo aquellas que fortalecen los músculos y huesos, se deben incorporar al menos tres días a la semana y deben respetando el descanso de al menos un día para que permita una recuperación adecuada entre sesiones. (Sánchez, Campos et al. 2019). Lo anterior no sugiere que esa sea la única frecuencia que debe realizar un niño y un adolescente, esta puede incrementarse a medida que el niño atraviesa la adolescencia y se vayan acercando cada vez más a la edad adulta, especialmente en aquellos que tengan más experiencia en actividades con altas demandas de fuerza. En cualquiera que sea el caso, la frecuencia debe favorecer siempre una adecuada recuperación entre sesiones y de esta manera evitar el sobreentrenamiento, asimismo facilitar el óptimo desarrollo físico natural, sin olvidar además el resto de las sesiones de entrenamiento semanal de otro tipo que el niño o el adolescente pueda estar realizando. (Rosero, 2019)

Descanso

De acuerdo con lo obtenido en el análisis sistemático, la mayoría de los autores concuerdan en que los descansos entre series y ejercicios debería estar en alrededor de uno a dos minutos; (Báez, Castro et al. 2018; de Albuquerque Filho, Rebouças, et al. 2018; Chávez, 2021; Albero, 2018; Félix, 2022) Sin embargo, los descansos también

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

dependerán de la intensidad utilizada en las series, así como también en la complejidad del ejercicio. Por lo anterior, se trata de una relación directamente proporcional si la intensidad es menor, se descansa menos tiempo, y si la intensidad es mayor, también se tendrá que aumentar el tiempo de descanso. (Torres-García et al., 2017. p. 710). La duración de los descansos entre series y entre ejercicios son dos parámetros fundamentales y de importancia para entrenadores, profesores, atletas e investigadores, en el caso de la fuerza y la potencia muscular estas pueden verse comprometidas si el intervalo de descanso es demasiado corto. (Willardson, 2006).

Aunque la literatura es amplia con respecto a los tiempos de descanso, la mayoría de estos valores van enfocados hacia los adultos y a aquellos con cierta experiencia en el entrenamiento de la fuerza; no obstante, dichas recomendaciones de intervalos de descanso para adultos pueden no ser compatibles con las necesidades y capacidades de los niños y adolescentes, debido a los procesos fisiológicos, madurativos y de crecimiento relacionados a estas etapas. Varios estudios han demostrado que los niños son capaces de recuperarse de esfuerzos de alta intensidad, corta duración e intermitentes de una manera mucho más rápida que los adultos (Zafeiridis, et al., 2005; Falk et al., 2003; Faigenbaum, et al., 2009). Aunque hay pocos estudios sobre el efecto de la duración del intervalo de descanso en el rendimiento de fuerza en niños y adolescentes, los datos indican que los individuos más jóvenes parecen tener una mayor resistencia a la fatiga que los adultos cuando realizan múltiples series de ejercicios de fuerza (Zafeiridis, et al., 2005; Faigenbaum, et al., 2009) esto anterior contrastado con los artículos que hacen parte de esta revisión los cuales sugieren intervalos de descansos cortos.

Por lo tanto, se sugiere que un período de descanso más corto (alrededor de 1 minuto) puede ser suficiente en el caso de los niños y adolescentes durante el entrenamiento de fuerza de intensidad moderada, aunque siempre es necesario considerar la posibilidad de que los adolescentes se fatiguen más rápidamente que los niños, debido a los procesos fisiológicos y madurativos previamente comentados. (Mancera, Ramos et al. 2018; Comité nacional de Medicina del deporte infantojuvenil, 2018)

Selección de ejercicios e implementos

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Dentro de las sugerencias de los múltiples autores con respecto a la selección de implementos, espacios y ejercicios, el entrenamiento de la fuerza puede incluir actividades como el uso de bandas elásticas o pesas, así como también se puede presentar también en forma de ejercicios pliometricos, ejercicios tradicionales como abdominales y flexiones de brazos, y ejercicios basados en el juego como trepar a los árboles, tirar de la cuerda, correr y saltar. (Gonzales, 2022; Sánchez, Campos, 2019; Jativa, Paucar et al. 2021; Fuentes y Pineda, 2021; Lopez y Rodríguez, 2018).

Aunque algunos autores plantean que el juego en niños y adolescentes puede ser una adecuada alternativa de entrenamiento ya que favorece la adherencia al programa, así como evita el aburrimiento (Mancera, Ramos et al. 2018), otros sin embargo indican refiriéndose a términos del entrenamiento de la fuerza, los juegos no son considerados la forma más efectiva de entrenamiento ya que en este tipo de actividades cuesta más controlar la intensidad a la que se trabaja con exactitud (Paris, Álvarez et al. 2020)

Por otro lado, la mayoría de los estudios de esta revisión parece destacar el entrenamiento de fuerza de forma tradicional con pesas y ejercicios fundamentales como sentadillas, pesos muertos, jalones, remos, preses, elevaciones etc. como el método más eficiente y adecuado para el entrenamiento de fuerza en niños puesto que con dicho método las intensidades a las que se trabaja son más objetivas, medibles, cuantificables, programables y ejecutables (Gonzales, 2022, pág. 33)

Así pues, aunque exista una cierta discrepancia entre los autores que postulan los levantamientos olímpicos y los que ratifican el entrenamiento con pesas como los mejores métodos para individuos en edad escolar, lo que parece claro que estos métodos se establecen como los recomendados por su comodidad para la planificación y ejecución del entrenamiento de fuerza, donde aumentar las intensidades puede ser tan fácil como añadir más peso y evaluar las mejoras o no sobre diferentes estímulos, tan sencillo como comprobar si se ha aumentado la intensidad de la carga o el volumen para la misma intensidad, sea en repeticiones, tiempo bajo tensión, etc. (Gonzales, 2022, pág. 33)

Complementando a lo anterior, autores como Ricart, 2019 indica que los participantes menos experimentados, con poca coordinación neuromuscular y déficit de estabilidad en su zona central, parece razonable empezar su programa de entrenamiento

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

de la fuerza con movimientos relativamente simples y progresar gradualmente hacia ejercicios mucho más complejos, haciendo hincapié en aquellos con características globales y multiarticulares (Ricart, 2019) . Por último, y no menos importante no se debe olvidar que la variedad de ejercicios, en la sesión y a lo largo del tiempo, es un elemento clave para motivar a los jóvenes y evitar la monotonía y el aburrimiento a estas edades, ya que suele ocurrir con bastante frecuencia. Al final, la propia selección del tipo de ejercicio dependerá de la competencia técnica, objetivo de entrenamiento, medidas antropométricas del niño o adolescente y de los recursos disponibles. (Faigenbaum et al 2000). Los ejercicios seleccionados para la sesión deberán permitir una implicancia repartida y equilibrada de los principales grupos musculares del cuerpo (balance muscular agonista-antagonista). Especial atención merecerán aquellos ejercicios específicos para la musculatura estabilizadora del núcleo (Faigenbaum et al 2009, Faigenbaum et al. 2002, Lloyd et al. 2012, Lloyd et al. 2014). Además, este tipo de ejercicios presenta similitudes mecánicas con muchos gestos deportivos que podrían favorecer el rendimiento requerido. Se debería evitar o minimizar los ejercicios que impliquen una excesiva carga o estrés compresivo y cizalla para la columna vertebral. Algunos núcleos articulares presentan una disminución del umbral de tolerancia al estrés a nivel estructural, en determinadas acciones articulares o ángulos críticos (Colado y García, 2009).

Recomendaciones generales del entrenamiento de la fuerza

Con respecto a la literatura existente, y en consonancia al objetivo de esta investigación múltiples autores destacan algunas pautas y recomendaciones para el desarrollo de programas de fuerza. Principalmente se debe tener en cuenta las recomendaciones que hace Bertomeu, 2020, p.22 donde hace énfasis que el entrenamiento en edades tempranas debe estar orientado a la salud, la prevención de lesiones, corregir compensaciones y crear una base sólida para el futuro. En cuanto al rendimiento se debe pensar en él a largo plazo y no buscarlo desde el comienzo. Por lo que, para disminuir los riesgos hay que adaptar los esfuerzos a la edad y desarrollo. Para ello, nos podemos apoyar en la teoría de las fases sensibles Esta teoría se basa en aplicar un estímulo en el momento más adecuado con el objetivo de producir adaptaciones morfológicas y funcionales. (Bertomeu, 2020, p.22)

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

El entrenamiento debe estar enfatizado en la calidad de los gestos y en el aprendizaje de diferentes movimientos fundamentales (por ej. Sentadilla, flexiones, crunches, etc.). (Dos Santos, López et al. 2022) Es primordial enseñar la técnica apropiada de cada ejercicio con buenos modelos de ejecución y adecuadas instrucciones para el aprendizaje, el instructor del programa debe estar siempre presto para realizar correcciones. (Rosero, 2019).

Se recomienda el entrenamiento de la fuerza a partir de los 6 años, en condiciones de que el niño entienda instrucciones. (Dos Santos, López et al. 2022), además en estas edades es fundamental Priorizar técnica de ejecución, llevar una progresión adecuada, tener un equipo seguro y una apropiada supervisión. Por lo anterior, la progresión del entrenamiento de fuerza debe ser paulatina y sistemáticamente se debe aumentar la resistencia de 5 a 10% en peso cuando se logra el número de repeticiones predeterminado por el tutor (Dos Santos, López et al. 2022); sin embargo antes de realizar modificaciones de acuerdo a parámetros previamente establecidos es imprescindible la individualización cada vez que se apliquen diferentes cargas en diferentes programas de ejercicio físico, ya que no todos los niños y adolescentes progresan al mismo ritmo. (Fuentes y Pineda, 2021) y adicionalmente las progresiones además de graduales deben ser suficiente para permitir un estímulo efectivo, así como variar periódicamente las características del entrenamiento (ejercicios, medios, etc.) (Rosero, 2019)

Cada vez que se vaya a empezar un programa de entrenamiento de la fuerza es necesario realizar periodos de adaptación o aprendizaje de los ejercicios a ejecutar durante el programa (De Albuquerque Filho, Rebouças, et al. 2018) asimismo, como en estas poblaciones van existiendo cambios en función de la maduración sexual o somática se deben realizar evaluaciones cada seis meses. Principalmente de los niveles de fuerza (Mediante baterías y test específicos para estas poblaciones) (Dos Santos, López et al. 2022)

Limitaciones y proyecciones futuras

Como limitación a destacar de esta revisión, es el enmascaramiento de los investigadores, ya que comúnmente en la fase de búsqueda, selección y extracción de los estudios se debe realizar al menos por dos investigadores de manera independiente y

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

de forma enmascarada para de esta manera evitar cualquier tipo de sesgos. Es necesario realizar este enmascaramiento al momento de escoger los estudios potencialmente relevantes; ya que podría ocurrir que alguno de los revisores tengan ciertos conflictos de intereses (Egger, y Davey, 1997; En citación por Manterola, Astudillo, et al. 2013) por lo anterior, Se sugiere que en próximas entregas de esta línea investigativa se eviten este tipo de sesgos a la hora de desarrollar las revisiones, además se sugiere revisar literatura en otras bases de datos y probando otras palabras clave.

Conclusiones

Finalmente, se logró identificar que el entrenamiento con pesos libres, con peso corporal y el entrenamiento con bandas elásticas son los más usados a la hora de prescribir un programa de entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes. Consigo, se destaca que son las pesas, barras discos, mancuernas y bandas elásticas los implementos más utilizados para llevar a cabo su realización. Para la ejecución de cada programa de entrenamiento se visualiza que el rango de frecuencia predominante es de 2 a 3 días por semana teniendo una duración de 6 a 12 semanas. También se logra evidenciar que los entrenamientos de fuerza fueron multifacéticos, y se basaban en saltos, lanzamiento, ejercicios de estabilidad abdominal y ejercicios de fuerza. El volumen que se destaca es de 2 a 3 series y 8 a 15 repeticiones por ejercicio donde la intensidad que prevalece es del 60 al 85% de 1RM o una intensidad moderada en la escala de percepción del esfuerzo.

Referencias

- Albero, S. (2018). *Efectos del entrenamiento en suspensión en las clases de Educación Física: un estudio piloto*. [Trabajo de grado, Máster Universitario en Formación del Profesorado]. Universitat De Les Illes Balears. Repositorio Institucional Universitat De Les Illes Balears. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/147007>
- Almeida, J. G. J., Morales, A. R. P., & Fernández, S. C. C. (2022). Programa de actividad física para niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad post pandemia. *Revista Cognosis*, 7(1), 111-124. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v7i1.4531>

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

- Alonso, D. A. (2019). *Efecto del entrenamiento multicomponente en jugadores de rugby en etapas de desarrollo*. [Trabajo de grado, Doctorado en investigación educativa]. Universidad de Alicante. Repositorio Institucional Universidad de Alicante.
- American Academy of Pediatrics. (2022). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics* 121: 835-840. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-3790>
- Argote, A. C. (2021). Revisión sistemática de fuerza explosiva en miembros inferiores de futbolistas masculinos prepúber: Systematic review of explosive strength in lower limbs of prepubescent male soccer players. *Revista Académica Internacional de Educación Física*, 1(3), 10-31. <https://revista-acief.com/index.php/articulos/article/view/42>
- Bahamonde, C., Carmona, C., Albornoz, J., Hernández-García, R., y Torres-Luque, G. (2018). Efecto de un programa de actividades deportivas extraescolares en jóvenes chilenos (Effect of an extracurricular sport activity program on young Chileans). *Retos*, 35, 261-266. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.62834>
- Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J. A., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(7), 1033-1041. <https://doi.org/10.1249/00005768-199507000-00012>
- Báez Mena, M. L., Castro Maldonado, C. J., Y Sánchez González, S. A. (2018). *Efectividad del entrenamiento de fuerza en adolescentes en el Fitness Muscular, Cardiovascular y Composición Corporal: Una revisión sistemática*. [Trabajo de grado, Educación]. Universidad De las Américas. Repositorio Institucional de la Universidad de las Américas. <https://repositorio.udla.cl/xmlui/handle/udla/630>
- Bertomeu Orts, D. (2020). Revisión del entrenamiento de fuerza en edades tempranas. Propuesta para iniciación al entenamiento de fuerza en edades tempranas (Bachelor's thesis). <https://riucv.ucv.es/handle/20.500.12466/1708>
- Behm, D., Faigenbaum, A., Falk B., y Klentrou, P. (2008). Canadian Society for Exercise Physiology position paper: Resistance training in children and

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

adolescents. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33, 547-561.
<https://doi.org/10.1139/H08-020>

Behringer, M., Vom Heede, A., Yue, Z., & Mester, J. (2010). Effects of resistance training in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatrics*, 126(5), e1199-e1210. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-0445>

Behringer, M., Vom Heede, A., Matthews, M., & Mester, J. (2011). Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatric exercise science*, 23(2), 186-206.
<https://doi.org/10.1123/pes.23.2.186>

Bertomeu, D. (2020). *Revisión del entrenamiento de fuerza en edades tempranas. Propuesta para iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas*. [Trabajo de grado, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte]. Universidad Católica de Valencia. Repositorio Institucional Universidad Católica de Valencia. <https://riucv.uev.es/handle/20.500.12466/1708>

Coburn, J. W., y Malek, M. H. (2017). *Manual NSCA: fundamentos del entrenamiento personal*. Paidotribo. <https://paidotribo.com/products/manual-nsca-fundamentos-del-entrenamiento-personal-2-ed-color>

Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil. (2018). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 116(5), 82-91. <https://doi.org/10.5546/aap.2018.s82>

Cuesta Gómez, Á. (2019). *Algoritmo basado en la evidencia para la prescripción de ejercicio físico individualizado en la obesidad adolescente (13-17 años)*. [Trabajo de grado, Fisioterapia]. Universidad pública de Navarra. Repositorio Institucional Universidad pública de Navarra. <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/35127>

David Bermúdez, D. C. (2019). *Efecto del ejercicio físico en la atención y la memoria en escolares de 7 a 9 años de la ciudad de Bogotá*. [Trabajo de grado, Magister En Fisioterapia Del Deporte y La Actividad Física]. Universidad Nacional de Colombia. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76264>

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

De Albuquerque Filho, N. J. B., Rebouças, G. M., Matos, V. A. F., de Mello Salgueiro, C. C., Knackfuss, M. I., & de Medeiros, H. J. (2018). Efecto del entrenamiento concurrente en la composición corporal y perfil lipídico en adolescentes con sobrepeso. *Revista de educación física: Renovar la teoría y práctica*, (149), 26-33. <https://g-se.com/efecto-del-entrenamiento-concurrente-en-la-composicion-corporal-y-perfil-lipidico-en-adolescentes-con-sobrepeso-2199-sa-258615b143d645>

De Pediatría, S. A., & Subcomisiones, C. (2018). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 116(Supl 5), 82-91. <https://doi.org/10.5546/aap.2018.s82>

Dos Santos, M. A., López, J. F., Caporal, G. C., & Mello, J. B. (2021). Benefits, risks and possibilities of strength training in school Physical Education: a brief review. *Sport Sciences for Health*, 1-10. https://www.researchgate.net/publication/355183045_Benefits_risks_and_possibilities_of_strength_training_in_school_Physical_Education_a_brief_review

Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, S60-S79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>

Fuentes, C. F., y Pineda, S. D. (2021). *Entrenamiento de pesas y desarrollo musculoesquelético en niños y pre-púberes*. [Trabajo de grado, Cultura Física, deporte y recreación]. Universidad Santo Tomás. Repositorio Institucional Universidad Santo Tomas. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/34604>

García, C. M. (2016). Efectividad del entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes: Un metaanálisis. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (414), 19-37. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/478>

González Martínez, A. N. (2021). *Intensidades y su metodología en el entrenamiento de fuerza con escolares: revisión sistemática* [Trabajo de grado, Master Universitario en Actividad Física y Salud]. Universidad Internacional de

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Andalucía. Repositorio Institucional de la Universidad Internacional de Andalucía. <https://dspace.unia.es/handle/10334/6143>

Hernández, J., y Cárdenas, D. A. (2021). *Influencia del entrenamiento funcional en el desarrollo de la potencia en jóvenes delanteros de las categorías sub 14 y sub 15 de la Escuela de Fútbol Atlético Valencia de la ciudad de Palmira*. [Trabajo de grado, Licenciatura en Educación Física y Deportes]. Universidad del Valle. Repositorio Institucional Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/21629>

Hernández, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana. <https://doi.org/10.17993/CcyLI.2018.15>

Lesinski, M., Herz, M., Schmelcher, A., & Granacher, U. (2020). Effects of resistance training on physical fitness in healthy children and adolescents: an umbrella review. *Sports Medicine*, 50(11), 1901-1928. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01327-3>

Le-Cerf Paredes, L., Valdés-Badilla, P., & Guzmán-Muñoz, E. (2022). Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la condición física en niños con sobrepeso y obesidad: una revisión sistemática. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/87756>

López Jiménez, G. A., y Rodríguez Gutiérrez, F. I. (2018). *Propuesta de un programa de entrenamiento pliométrico en futbolistas de la categoría infantil de la escuela de fútbol Universidad del Valle*. [Trabajo de grado, Licenciatura en Educación Física y Deportes]. Universidad del Valle. Repositorio Institucional Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/20673>

Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., ... & Myer, G. D. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *British journal of sports medicine*, 48(7), 498-505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092952>

Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength & Conditioning Journal*, 34(3), 61-72. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

- Mancera, É. M., Ramos, D. M., y Díaz, L. V. Q. (2018). *Recomendaciones para la prescripción de ejercicio físico en niños, niñas y adolescentes. Actividad física en niños, niñas y adolescentes: Investigación, teoría y práctica*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Mantilla, D., Maza, M., y Arburu, J. M. P. (2021). Incidencia del entrenamiento de fuerza en la población infantojuvenil: revisión sistemática. *MLS Sport Research*, 1(2). <https://doi.org/10.54716/mlssr.v1i2.739>
- Manterola, C., Astudillo, P., Arias, E., Claros, N., y Mincir, G. (2013). Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cirugía española*, 91(3), 149-155. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.07.009>
- Martínez Quiñones, L. D., & Zuluaga Ávila, D. F. (2020). *Programa de entrenamiento de fuerza en niños y Adolescentes de 10-13 años para fortalecer el desarrollo deportivo*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3440>
- Medrano, I. C., Faigenbaum, A. D., y Cortell-Tormo, J. M. (2018). ¿Puede el entrenamiento de fuerza prevenir y controlar la dinapenia pediátrica? *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 33, 298-307. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.52314>
- Mendoza Tarazona, N. (2020). *Niveles de actividad física en docentes y administrativos de diferentes centros educativos en Latinoamérica: una revisión sistemática*. [Trabajo de grado, Cultura Física, deporte y recreación]. Universidad Santo Tomás. Repositorio Institucional Universidad Santo Tomas. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/28111>
- Mojena, V., Fonseca, I. D., Camejo, G., y Barcaz, M. W. H. (2022). El entrenamiento de la fuerza de piernas en edades tempranas y su rendimiento deportivo en el Polo Acuático. *Ciencia y Educación-Revista Científica*, 3(4), 21-29. <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/127>
- Myer, G. D., Quatman, C. E., Khoury, J., Wall, E. J., & Hewett, T. E. (2009). Youth versus adult “weightlifting” injuries presenting to United States emergency rooms: accidental versus nonaccidental injury mechanisms. *Journal of strength*

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

and conditioning research/National Strength & Conditioning Association, 23(7), 2054. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b86712>

Ojeda Antón, G., & Falcón Miguel, D. (2021). *Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la fuerza explosiva del tren inferior, sprints lineales, cambios de dirección y el porcentaje de grasa corporal en futbolistas juveniles*. [Trabajo de grado, Ciencias del deporte]. Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales - Udca. Repositorio Institucional de la Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales. <https://zagan.unizar.es/record/107545>

Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: WHO. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

París, O. M., Alvarez, N. E., y Cárdenas-Sandoval, L. K. (2020). Estructura de un programa de ejercicio físico dirigido a escolares. *Revista de Salud Pública, 22(1)*. <https://doi.org/10.15446/rsap.v22n1.84216>

Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., y Edir da Silva Grigoletto, M. (2016). *Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión*. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 9(1), 41-49* <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.022>

Ricart, G. N. (2020). *Entrenamiento de la aptitud muscular en niños y adolescentes para el desarrollo de una condición física saludable* [Trabajo de grado, Especialista en Programación y Evaluación del Ejercicio]. Universidad Nacional de La Plata. Repositorio Institucional Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121025>

Rodríguez, J. E. P., Castellanos, M. A. C., Mejía, C. A. L., Romero, A. F. R., y Romero, R. J. H. (2021). Impacto y efectos de los deportes en niños y adolescentes menores de 18 años. *VIREF Revista de Educación Física, 10(3), 87-104*. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/345038>

Saavedra, J. F. F. (2022). Prescripción de ejercicios de fuerza para niños y adolescentes. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física, 1(1), 23-23*.

Salazar, J. D. (2018). *Entrenamiento de potencia para miembros inferiores y su relación con la velocidad lineal y velocidad con cambios de dirección en*

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

jugadores de fútbol base Sub 15 y Sub 16. [Trabajo de grado, Profesional en ciencias del deporte]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Repositorio Institucional Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1747>

Sánchez, F. J., Campos, A. M., Vega de Carranza, M. D. L., Cortés, O., Esparza, M., Galbe, J., ... y Mengual Gil, J. M. (2019). Promoción de la actividad física en la infancia y la adolescencia (parte 1). *Pediatría Atención Primaria*, 21(83), 279-291. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000300019

Sarmiento, D. A. A., Castañeda, Ó. A. C., y Díaz, Á. J. G. (2018). Efectos de un programa de entrenamiento sobre la potencia y aceleración en jóvenes jugadores de fútbol del club fc Tocancipá. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 4(1).

Stine, J. G., Long, M. T., Corey, K. E., Sallis, R. E., Allen, A. M., Armstrong, M. J., ... & Schmitz, K. H. (2023). American College of Sports Medicine (ACSM) International Multidisciplinary Roundtable report on physical activity and nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology communications*, 7(4). <https://doi.org/10.1097/HC9.000000000000108>

Torres, R., Camarillo, E., Majluf, A., Vázquez de Anda, G. F., LoeOchoa, A. M., Montenegro, L. P., et al. (2017). Effect of exercise on the serum concentrations of leptin and adiponectin in adolescents with risk factors of developing diabetes. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55 (6), 708-714. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29190863/>

Vázquez, B. L., y González, J. A. R. (2022). Entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en niños y adolescentes: una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (44), 202-208. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.88918>

Veiga, O. L., Torrente, M. V., Clavero, A. K., & de la Cámara Serrano, M. Á. (2018). Encuesta nacional de tendencias de fitness en España para 2018. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (33), 279-285. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.59867>

Revisiones. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. Vol. 10, n.º 1; p. 158-187, enero 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Veiga, O. L., Torrente, M. V., y Caballero, A. R. (2022). Encuesta nacional de tendencias de fitness en España para 2022. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (44), 625-635. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91036>