

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

## **Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años**

### **Medicine ball training to improve upper extremity muscle strength in adolescents aged 15 to 17 years**

Pablo Pedrero Valenzuela<sup>1</sup>, Ruben Vidal-Espinoza<sup>2</sup>, Camilo Urra-Albornoz<sup>3</sup>, Sergio Valdes Retamal<sup>1</sup>, Benjamin Jorquera-Donoso<sup>1</sup>, Luis Felipe Castelli Correia de Campos<sup>4</sup>, Marco Cossio-Bolaños<sup>1</sup>, Rossana Gómez-Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica del Maule, Chile.

<sup>2</sup>Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile

<sup>3</sup>Universidad del Bio Bio, Chillán, Chile

<sup>4</sup> Universidad Adventista de Chile, Chillán, Chile.

\*Autor para correspondencia: Marco Cossio Bolaños [mcossio1972@hotmail.com](mailto:mcossio1972@hotmail.com)

**Cronograma editorial:** *Artículo recibido* 03/04/2025 *Aceptado:* 22/08/2025 *Publicado:* 01/10/2025

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

#### **Para citar este artículo, utilice la siguiente referencia:**

Pedrero Valenzuela, P.; Vidal-Espinoza, R.; Urra-Albornoz, C.; Valdes Retamal, S.; Jorquera-Donoso, B.; Castelli Correia de Campos, L.F.; Cossio-Bolaños, M.; Gómez-Campos, R. (2025). Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Sportis Sci J, 11 (4), 1-18 <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

**Contribución del autor:** Todos los autores contribuyeron de forma equitativa al trabajo.

**Financiamiento:** El estudio no obtuvo financiación

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto

**Aspectos éticos:** El estudio declara los aspectos éticos.

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

## Resumen

La participación en programas de entrenamiento de fuerza puede mejorar la potencia muscular, la velocidad y la salud ósea. El objetivo fue evaluar un programa de ejercicios con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular en adolescentes. Se desarrolló un estudio cuantitativo de carácter pre-experimental. La muestra consistió en 13 sujetos entre 15 y 17 años, 8 de sexo masculino (62%) y 5 femenino (38%). Se evaluó el peso, la estatura y la circunferencia de cintura. Luego se calculó el IMC (kg/m<sup>2</sup>) y la Masa grasa (kg). Se realizaron pruebas de fuerza máxima (dinamometría), fuerza resistencia (Curl de bíceps) y fuerza explosiva (lanzamiento de balón medicinal). Se realizó una intervención de entrenamiento en circuito con balón medicinal, 8 sesiones de 30 minutos, durante ocho semanas a intensidad alta. El promedio de edad de los adolescentes estudiados fue de 16.10±0.46 años en hombres y 16.26±0.98 años en mujeres. Luego de aplicar el programa de intervención en hombres se encontró un aumento significativo en la fuerza máxima de la mano (FPM) izquierda, con un incremento de 4.7 kg/f. En mujeres se registró un incremento significativo de 15cm en el lanzamiento de balón medicinal hacia adelante. Este estudio demostró que una intervención de 8 sesiones de entrenamiento con balón medicinal generó mejoras limitadas en el rendimiento de la FPM del lado izquierdo en hombres, así como en la fuerza del lanzamiento hacia adelante en mujeres. Estos resultados sugieren que, si bien el programa tuvo cierto impacto positivo, su efecto fue parcial y específico según el tipo de prueba y el sexo de los participantes.

**Palabras clave:** intervención, fuerza muscular, balón medicinal, adolescentes.

## Abstract

Participation in strength training programs can improve muscle power, speed, and bone health. The objective was to evaluate a medicine ball exercise program to improve muscle strength in adolescents. A quantitative pre-experimental study was developed. The sample consisted of 13 subjects between 15 and 17 years of age, 8 male (62%) and 5 female (38%). Weight, height and waist circumference were evaluated. BMI (kg/m<sup>2</sup>) and fat mass (kg) were calculated. Maximum strength (dynamometry), endurance strength (biceps curl) and explosive strength (medicine ball throwing) tests were performed. A circuit training intervention with a medicine ball was performed, 8 sessions of 30 minutes, during eight weeks at high intensity. The average age of the adolescents studied was 16.10±0.46 years in males and 16.26±0.98 years in females. After applying the intervention program in males, a significant increase in left maximum hand strength (MPF) was found, with a 4.7 kg/f increase. In women, a significant increase of 15 cm was recorded in the forward medicine ball throw. This study demonstrated that an 8-session medicine ball training intervention generated limited improvements in left-sided FPM performance in men, as well as in forward throwing strength in women. These results suggest that, although the program had some positive impact, its effect was partial and specific according to the type of test and sex of the participants.

**Key words:** intervention, muscle strength, medicine ball, adolescents

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

## Introducción

La adolescencia es un período de crecimiento somático y biológico, y la transición de la adolescencia a la adultez se asocia con cambios en la composición corporal, con un aumento de la masa muscular y cambio en la distribución de la grasa corporal (Cheng y Wiklund, 2018). Esta etapa se caracteriza por un crecimiento integral que abarca los ámbitos somático, biológico, social, psicológico y cultural. Por ello, la transición hacia la adultez implica cambios significativos en la composición corporal, como el aumento de la masa muscular y la redistribución de la grasa, además, de transformaciones en las interacciones sociales y en la construcción de la identidad personal.

De hecho, en los últimos años fueron reportados deterioros funcionales en personas con sobrepeso y obesidad, los que pueden dificultar la realización de actividades diarias y una menor participación en prácticas regulares de ejercicio físico, lo que resulta en una menor cantidad y calidad muscular (Leite et al., 2024). Por ello, se sugiere que el entorno escolar puede ser fundamental para desarrollar intervenciones que ayuden a los adolescentes a cumplir con las pautas actuales de actividad física (Cox et al., 2020).

La fuerza y la potencia muscular, entre otros componentes de la aptitud física, podrían ayudar a alcanzar diversos grados para el éxito, constituyendo una parte esencial del programa de entrenamiento general de cualquier atleta joven (Ignjatovic et al., 2012) o a nivel escolar (Larsen et al., 2017).

Por ello, las recomendaciones actuales de la práctica de la actividad física sugieren que los jóvenes en edad escolar deben participar diariamente en 60 minutos o más de actividad física moderada a vigorosa que sea apropiada para el desarrollo y agradable, e involucre una variedad de actividades (Faigenbaum et al., 2009).

En ese sentido, la implementación de programas de entrenamiento de fuerza muscular en adolescentes es crucial, ya que se ha evidenciado que estos pueden mejorar la potencia muscular, la velocidad y la salud ósea (Sánchez Pastor et al., 2023). En particular, el uso de balones medicinales como herramienta de entrenamiento puede

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

ofrecer un enfoque innovador para desarrollar la fuerza en los miembros superiores, lo que podría resultar en mejoras significativas en el rendimiento físico general (Ignjatovic et al., 2012).

El entrenamiento a intervalos con balón medicinal ha demostrado ser una modalidad de ejercicio físico eficaz en programas de acondicionamiento físico (Faigenbaum et al, 2018), por lo tanto, resulta llamativo que su aplicación en programas de educación física dirigidos a escolares aún sea limitada. A pesar de presentar beneficios potenciales que permiten desarrollar la fuerza muscular, la potencia y la coordinación motriz.

En suma, este tipo de entrenamiento ha sido escasamente explorado en contextos escolares, lo que representa una oportunidad valiosa para implementar nuevas estrategias de intervención física en el ámbito educativo. Por lo que el objetivo del estudio es evaluar el efecto del entrenamiento con balón medicinal sobre la fuerza de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

## Material y Métodos

### *Tipo de estudio y muestra*

Se realizó un estudio cuasi-experimental en 13 jóvenes (5 mujeres y 8 hombres) con edades entre los 15 y los 17 años. La selección de la muestra fue de tipo no probabilística por conveniencia. Se eligió este tipo de selección de muestra debido a la disponibilidad y accesibilidad de los participantes del colegio. Los 13 adolescentes aceptaron participar voluntariamente y garantizaron la asistencia y permanencia durante todo el programa de intervención. Los participantes del estudio eran estudiantes de enseñanza media de un establecimiento educacional de la ciudad de Talca, Región del Maule, Chile.

El estudio se desarrolló de acuerdo a las pautas establecidas en la declaración de Helsinki para seres humanos y el comité de ética de la Universidad Católica del Maule (100/2019). Se incluyó en el estudio a los jóvenes que contaban con su consentimiento informado, a los que completaron el programa de intervención junto las mediciones

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

antropométricas y pruebas físicas respectivas, por otro lado, se excluyó quienes tenían alguna lesión o dificultad motora-física que afectara su desempeño físico.

## *Procedimientos*

Se evaluó en dos oportunidades a los participantes (pre y post intervención). La edad decimal se calculó a partir de fecha de nacimiento (día, mes, año) y la fecha evaluación. Las mediciones antropométricas se evaluaron siguiendo las recomendaciones de Ross y Marfell-Jones (1991). Se evaluó el peso corporal (kg) usando una balanza electrónica (Tanita, Reino Unido) con escala de 0 a 150 kg con precisión de 100 g. La estatura se midió con un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemania) con precisión de 0.1 mm. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) utilizando la fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$ . La circunferencia de la cintura (cm) se midió en el punto medio entre las costillas inferiores y la parte superior de la cresta ilíaca con una cinta métrica de metal (Seca) con una precisión de 0,1mm. La masa grasa (MG) se estimó a partir de las ecuaciones propuestas para cada sexo por Cossio-Bolaños et al., (2017) que consideran las variables de edad y la circunferencia de la cintura.

La fuerza de prensión manual (FPM) se midió con un dinamómetro manual hidráulico JAMAR (Hydraulic Hand Dynamometer® Modelo PC-5030 J1, Fred Sammons, Inc, Burr Ridge, IL: EE. UU.) con una precisión de 0,1 lbf. Para esta prueba el participante se ubicó de pie con los brazos a los costados paralelos al cuerpo (Hombros en rotación neutra) con el codo extendido sin tocar el cuerpo a la hora de la ejecución de prensión, se le indica hacer la mayor fuerza de prensión posible primero con su mano derecha y luego la izquierda, se ejecutan dos intentos por cada brazo, con un descanso de 1 minuto entre cada intento, se registra el mayor valor obtenido entre los intentos de cada mano.

Para la prueba de lanzamiento del balón medicinal el ejecutante se ubicó de pie detrás de una línea de lanzamiento, con los pies separados a la altura de los hombros y el balón sostenido con ambas manos por encima y detrás de la cabeza. Desde esta posición, el participante lanzó el balón hacia adelante con la máxima fuerza posible,

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

manteniendo la espalda recta y evitando el movimiento de los pies durante el lanzamiento. Se midió la mayor distancia alcanzada entre la línea y el alcance del balón. Se ha utilizado un balón de 3 kg para ambos sexos según lo propuesto por Legido et al., (1995). Bajo las mismas condiciones, se ejecutó lanzamiento del balón medicinal hacia atrás (sostenido con ambas manos), esta vez, colocando a la altura del pecho o ligeramente por debajo, desde esta posición, el participante lanzó el balón hacia atrás lo más rápido y con la mayor fuerza posible.

Para la prueba de curl de bíceps se registró la mayor cantidad de repeticiones ejecutadas en 30 segundos. Esta prueba se realiza sentado, y se utilizó una mancuerna de 2 kg., para ambos sexos según las sugerencias descritas por Rikli y Jones (2013).

### *Intervención*

La intervención con balón medicinal se caracterizó por trabajar distintos grupos musculares, ya sea de extremidad superior e inferior, alternando el estímulo y el nivel de fatiga mediante estaciones. Se realizó una intervención de 8 semanas, con una frecuencia de una sesión por semana durante los meses de octubre y noviembre. La propuesta de entrenamientos para mejorar la fuerza muscular se presenta en el cuadro 1. Consistió en trabajo de circuitos por estaciones. Se realizaron de 2 a 3 series de trabajo efectivo por estación, con duraciones de 20, 25 y 30 segundos por cada estación (recuperación de 1 a 2) y macro pausa entre serie de 3 a 4 minutos. La disposición de cada estación fue de dos a tres integrantes. A seguir, detallamos la frecuencia, intensidad y progresión utilizada en la intervención.

### **Frecuencia**

La duración del programa (8 sesiones distribuidas en 8 semanas, a razón de una sesión semanal) se definió en función de criterios pedagógicos, logísticos y de viabilidad del colegio. Dado que la intervención se desarrolló en un entorno escolar cotidiano. Por lo que fue necesario adecuarse a la disponibilidad horaria de la institución, de los profesores del programa de intervención y de los participantes. Esto con la intención de garantizar el desarrollo y el cumplimiento del programa. Además, se



Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

consideró la frecuencia semanal (1 sesión por semana) debido a que los participantes no tenían experiencia previa en este tipo de ejercicios.

### **Intensidad**

La intensidad del programa fue controlada por medio de la escala subjetiva de Borg (cero a 10 puntos, donde: 8-10 puntos elevada intensidad). Se involucraron movimientos de fuerza explosiva de cuerpo completo y con cargas externas (balones medicinales de 2 a 5 kg), orientados al desarrollo de la potencia y la fuerza muscular. Los participantes reportaban percepciones de esfuerzo entre 8 y 9 al final de cada sesión, lo cual, es un indicador de intensidad alta.

### **Progresión de carga.**

La progresión del programa con balón medicinal se estructuró de manera gradual, tomando en cuenta los principios de sobrecarga progresiva y especificidad, adaptados a la edad y nivel inicial de los participantes. Cada dos semana se incrementó el volumen de trabajo. Se Partió al 50%, por ejemplo, al iniciar la tercera y cuarta semana se aumentó al 15%, y así cada dos semanas hasta alcanzar al 95% en las dos últimas semanas.

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

### Cuadro 1: Intervención de ejercicios con balón medicinal

Semanas	Frecuencia	Tipo de ejercicio (estaciones)	Intensidad	Duración
1 y 2	1 x semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lanzamiento de bola medicinal sentado</li> <li>- Sentadilla con balón medicinal</li> <li>- Flexibilidad</li> <li>- Estocada fija con rotación de tronco</li> <li>- Lanzamiento vertical con sentadilla</li> </ul> Series: 02	Borg: 5-6	45 minutos cada sesión
3 y 4	1 x semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lanzamiento de bola medicinal sentado</li> <li>- Sentadilla con balón medicinal</li> <li>- Flexibilidad</li> <li>- Estocada fija con rotación de tronco</li> <li>- Lanzamiento vertical con sentadilla</li> </ul> Series: 02	Borg 7-8	45 minutos cada sesión
5 y 6	1 x semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lanzamiento de bola medicinal sentado</li> <li>- Sentadilla con balón medicinal</li> <li>- Flexibilidad</li> <li>- Estocada fija con rotación de tronco</li> <li>- Lanzamiento vertical con sentadilla</li> </ul> Series: 03	Borg 7-8-9	45 minutos cada sesión
7 y 8	1 x semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lanzamiento de bola medicinal sentado</li> <li>- Sentadilla con balón medicinal</li> <li>- Flexibilidad</li> <li>- Estocada fija con rotación de tronco</li> <li>- Lanzamiento vertical con sentadilla</li> </ul> Series: 03	Borg 7-8-9	45 minutos cada sesión



Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

## Estadística

Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para verificar la normalidad de los datos. Luego se calculó la estadística descriptiva (promedio, desviación estándar). Las comparaciones entre los grupos de pre y post test se observaron mediante test t para muestras relacionadas. El tamaño del efecto (TE) se determinó con la d de Cohen (Cohen, 1992), para comparar los valores pre y post test. Se consideró un efecto pequeño (0,20 - 0,49), moderado (0,50 - 0,79) o fuerte ( $\geq 0,80$ ). El nivel de significancia adoptado fue de 0.05. Los cálculos fueron efectuados en planillas de Microsoft Excel, en SPSS 16.0.

## Resultados

Las características antropométricas del grupo experimental (GE) estudiado se observan en la tabla 1. En la edad, peso, circunferencia de cintura, IMC y MG no hubo diferencias significativas entre ambos sexos. Únicamente hubo diferencias en la estatura, donde los hombres son más altos que las mujeres ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 1. Características de la muestra estudiada (grupo experimental)**

Variables	Hombres (n=8)		Mujeres (n=5)		p	Total (n=13)	
	X	DE	X	DE		X	DE
Edad (años)	16,10	0,46	16,26	0,98	0,707	16,16	0,67
<i>Antropometría</i>							
Peso (kg)	83,21	32,04	72,54	11,57	0,495	79,11	25,94
Estatura (cm)	171,20	6,56	160,24	4,71	0,008	166,98	7,96
C. Cintura (cm)	87,75	21,83	73,80	3,96	0,118	82,38	18,25
<i>Indicadores adiposidad</i>							
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,16	10,35	28,23	4,27	0,989	28,18	8,28
Masa grasa (kg)	20,98	12,53	20,74	2,18	0,967	20,88	9,66

Legenda: IMC: Índice de masa corporal, MG: Masa grasa, C: Circunferencia.

En la tabla 2 se observa las comparaciones del pre test y post test por género. En hombres únicamente se observó diferencias en la FPM izquierda, aumentando 4,7kg/f,

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

con un TE moderado (0.7). Sin embargo, en las demás pruebas, no hubo cambios significativos ( $p > 0.05$ ), y TE pequeño. En el caso de las mujeres, no hubo diferencias en las pruebas de FPM derecha, izquierda, ambas manos y curl de bíceps ( $p > 0.05$ ), con TE  $< 0.14$ . Mientras que, en el lanzamiento de balón medicinal adelante y lanzamiento de balón medicinal hacia atrás, hubo incrementos de 15 y 42 cm, respectivamente, con un TE pequeño.

**Tabla 2. Comparación del pre test y post test del GE por género.**

Variables físicas	Hombres (8)						Mujeres (5)					
	Pre		Post		p	TE	Pre		Post		p	TE
	X	DE	X	DE			X	DE	X	DE		
FPM Izquierda (kg)	30,63	7,05	34,91	5,38	0,05	0,7	28,7	8,9	28,3	8,24	0,72	0,05
FPM Derecha (kg)	37,31	6,16	37,65	4,6	0,76	0,1	31,8	8,12	31,3	8,39	0,74	0,06
FPM ambas manos (kg)	36,11	6,5	34,14	4,6	0,22	0,35	30,2	8,31	29,8	8,1	0,42	0,05
Curl de biceps derecho (rep)	31,19	5,15	32,63	4,98	0,17	0,3	23,1	5,45	23,9	6,3	0,34	0,14
Medicine Ball Adelante (cm)	566,8	108,4	572,5	125,3	0,7	0,1	421	51,28	436	61,1	0,04	0,27
Medicine Ball Atrás (cm)	662,5	134	686,9	110,5	0,36	0,2	421	124,7	463	93,8	0,15	0,38

Leyenda: IMC: Índice de masa corporal, C: Circunferencia, GE: Grupo experimental.

## Discusión

Los resultados del estudio han demostrado cambios limitados en la fuerza de prensión manual izquierda en hombres y del lanzamiento del balón medicinal hacia adelante en mujeres. Estos cambios son significativos con un tamaño de efecto de leve a moderado. Además, los resultados han reportado que no hubo diferencias significativas en la fuerza de prensión manual derecha, bíceps curl y lanzamiento del balón medicinal hacia atrás.

Los cambios observados en este estudio reflejan que el programa de intervención fue efectivo para estímulos específicos, pero se requieren ajustes en el diseño de los circuitos, volumen y especificidad para lograr mejores resultados en las pruebas de fuerza de las extremidades superiores.

Los cambios observados podrían explicarse por varios factores. Primero, la frecuencia de entrenamiento (una sesión semanal) podría no haber sido suficiente para

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

generar adaptaciones neuromusculares crónicas profundas en todos los grupos musculares. Pues en la literatura se ha sugerido ampliamente, que los programas de intervención que producen cambios significativos en la fuerza y potencia muscular a menudo se desarrollan con mayor frecuencia (2–3 veces por semana) y esto conlleva a producir mejoras o cambios significativos (Hughes et al, 2018).

Por otro lado, la especificidad de los ejercicios utilizados puede haber favorecido ciertos gestos o grupos musculares. Por ejemplo, el lanzamiento del balón medicinal hacia adelante puede haber estimulado de manera más directa los patrones de movimiento y la musculatura involucrada en ese gesto específico, particularmente en mujeres, mientras que otras pruebas, como el lanzamiento hacia atrás o el bíceps curl, pueden no haber estado tan directamente estimuladas por el contenido del programa. Estas diferencias entre ambos sexos podrían deberse a distintos niveles de respuesta al estímulo del entrenamiento, diferencias en la ejecución técnica, o incluso en la motivación y familiaridad con las tareas evaluadas.

En general, los efectos de un programa de ejercicios dependen de múltiples factores, entre los que se incluyen la frecuencia, intensidad y duración del entrenamiento, así como características individuales como la edad, el sexo, la genética, la alimentación y el historial previo de actividad física (Joyner y Coyle 2008; Brooks 2011; Noone et al., 2024)

De hecho, algunos estudios han encontrado diferencias y cambios significativos en pruebas de fuerza muscular en adolescentes en programas de intervención de corta duración (Tibana et al., 2010; Koźlenia et al., 2024) similares al presente estudio, aunque otros estudios han destacado que el entrenamiento con balón medicinal de 12 semanas proporcionó mayores mejoras de entrenamiento específico del deporte en la fuerza rotacional del torso y la fuerza rotacional secuencial cadera-torso-brazo aplicado a jugadores de béisbol de secundaria (Szymanski et al., 2007; Trajković et al., 2017).

Otros estudios han sugerido la práctica de juegos de pelota de bajo volumen durante un año escolar completo a un ritmo de alta intensidad (Larsen et al., 2017; Duncombe et al., 2022), cuyos resultados sirvieron para incrementar los niveles de fuerza muscular entre los adolescentes, además, sugieren que los estudios de

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

intervención en el ámbito escolar deben centrarse en la integración y la eficacia de programas a largo plazo.

En consecuencia, a partir de los hallazgos de este estudio y contrastados con los demás estudios, al parecer las 8 sesiones no fueron insuficientes para provocar adaptaciones crónicas significativas, al menos en este grupo estudiado. Esto podría estar relacionado con factores como la intensidad, la frecuencia o la progresión del entrenamiento como se vio anteriormente, incluso, factores maduraciones podrían estar comprometidos en los incrementos de la fuerza muscular en adolescentes, por lo que comprender cómo se adaptan los diferentes mecanismos neuromusculares en respuesta al crecimiento, la maduración y el entrenamiento en fases sensibles es fundamental para optimizar la respuesta al entrenamiento en poblaciones jóvenes (Tumkur et al., 2021).

Por lo tanto, futuros estudios deberían considerar protocolos con una duración superior a ocho semanas en adolescentes, a fin de generar adaptaciones más significativas. Asimismo, es fundamental evaluar cómo las variables del entrenamiento (frecuencia, intensidad y duración) interactúan con características individuales, como el nivel de madurez biológica, la experiencia previa en actividad física y las diferencias de género (Jones et al., 2000; Malina et al., 2004). Esta comprensión permitiría a los profesores diseñar intervenciones más específicas y ajustadas a las necesidades de los adolescentes, promoviendo de manera más efectiva el desarrollo de la masa muscular junto con mejoras en la fuerza y la potencia muscular (Kozłenia et al., 2024).

Por lo tanto, futuros estudios deben considerar protocolos con una duración superior a ocho semanas en adolescentes. Además, es necesario evaluar cómo estas variables de entrenamiento interactúan con características individuales, como el nivel de madurez biológica, la experiencia previa en actividad física y las diferencias de género, para optimizar los efectos del entrenamiento.

La medición de la fuerza muscular es un parámetro valioso para objetivar el progreso en programas de rehabilitación y evaluar su comportamiento frente a diversas condiciones clínicas (Romero-Dapuerto et al., 2019). Asimismo, se considera un indicador clave del componente muscular, que permite valorar la condición física integral de niños y adolescentes. En este contexto, resulta crucial no solo implementar

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

estrategias efectivas para medir y monitorear la fuerza, sino también diseñar programas de intervención que sean accesibles y motivadores que integren ejercicios físicos variados y adaptados a las necesidades específicas de cada grupo, con el objetivo de fomentar una participación activa y sostenida en actividades regulares y saludables (Faigenbaum y Mediate, 2006).

En general, los jóvenes que desean mejorar su rendimiento deportivo generalmente se beneficiarán más de la práctica y el perfeccionamiento de las habilidades de su deporte que del entrenamiento de fuerza por sí solo, aunque, el entrenamiento de fuerza debe ser parte de un enfoque multifacético del ejercicio y la aptitud física (AAPCSMF, 2008), por lo que su inclusión, de manera planificada y específica, puede potenciar cualidades físicas como la potencia, la estabilidad y la prevención de lesiones, contribuyendo así a un desarrollo atlético más completo y seguro en adolescentes (Malm et al., 2019).

Este estudio presenta varias limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra fue reducido ( $n = 13$ ) y se obtuvo mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo cual, limita la generalización de los hallazgos a poblaciones más amplias de adolescentes. Además, la ausencia de un grupo control impide establecer una relación causal directa entre la intervención y los cambios observados, e incluso la frecuencia de una vez por semana, al parecer han permitido los limitados cambios observados en el estudio.

De hecho, la literatura indica que, para obtener mejoras más consistentes, se recomienda una frecuencia mínima de dos a tres sesiones semanales en programas de entrenamiento físico en jóvenes (Bruggisser et al., 2023). Es evidente que futuros estudios deben tomar en cuentas estos aspectos para producir cambios significativos en la fuerza muscular en adolescentes.

A pesar de las limitaciones indicadas, el estudio también presenta fortalezas importantes, las que merecen ser destacadas. Por ejemplo, en primer lugar, se trata de una investigación pionera en el uso de balones medicinales como estrategia de intervención para el desarrollo de la fuerza en extremidades superiores en adolescentes utilizando el entrenamiento por circuitos. Esta intervención exploratoria se efectuó con el objetivo de incentivar la práctica de ejercicios con balones medicinales dentro de un

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

contexto escolar. En segundo lugar, los hallazgos obtenidos sirven de línea de base para futuras comparaciones a lo largo del tiempo, y, en tercer lugar, abre nuevas posibilidades para implementar estrategias de intervención e implementación para mejorar el potencial de futuros estudios de investigación y la implementación en situaciones reales en las escuelas (Moore et al., 2021). También es relevante concientizar a la población escolar sobre la importancia de la educación física sobre la práctica y el desarrollo de actividades físicas durante la adolescencia para contribuir a la mejora de la salud en general (Rojos-Ramos et al., 2024) y en la adquisición de actitudes más positivas que tienen un mayor impacto en la especialización de los estudiantes (Kurnaz et al., 2024).

## Conclusión

Este estudio demostró que la intervención de 8 sesiones de entrenamiento con balones medicinales ha incrementado de forma limitada el rendimiento de la FPM del lado izquierdo en hombres y la fuerza del lanzamiento hacia adelante en mujeres. Estos resultados sugieren que la intervención puede tener un efecto positivo específico en ciertas capacidades físicas, dependiendo del grupo muscular y la variable evaluada. Sin embargo, la falta de cambios significativos en la mayoría de las mediciones indica que el programa de 8 sesiones podría no haber sido lo suficientemente prolongado o específico para generar mejoras generalizadas en el rendimiento físico. Futuros estudios deberían aplicar programas más largos y frecuentes, con mejor control de la carga e intensidad, además, de incluir grupo control y mayor muestra para validar su eficacia en contextos escolares.

## Referencias bibliográficas

American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness AAPCSMF., McCambridge, TM., Stricker, PR. (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 121(4),835-40. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-3790>



Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

- Bruggisser F, Knaier R, Roth R, Wang W, Qian J, Scheer FAJL. (2023). Best Time of Day for Strength and Endurance Training to Improve Health and Performance? A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Med Open* ;9(1):34.  
<https://doi.org/10.1186/s40798-023-00577-5>
- Cheng, S., & Wiklund, P. (2018). The effects of muscle mass and muscle quality on cardio-metabolic risk in peripubertal girls: a longitudinal study from childhood to early adulthood. *International journal of obesity*, 42(4), 648-654.  
<https://doi.org/10.1038/ijo.2017.267>.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychol Bull*; 112(1):155-9.  
<https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>
- Cossio-Bolaños, M., de Arruda, M., Sulla Torres, J., Urra Albornoz, C., & Gómez Campos, R. (2017). Desarrollo de ecuaciones y propuesta de valores referenciales para estimar la masa grasa de niños y adolescentes chilenos. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 115(5), 453-461.  
<https://doi.org/10.5546/aap.2017.453>
- Cox, A., Fairclough, S. J., Kosteli, M. C., & Noonan, R. J. (2020). Efficacy of school-based interventions for improving muscular fitness outcomes in adolescent boys: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50, 543-560.  
<https://doi.org/10.1007/s40279-019-01215-5>.
- Duncombe, S. L., Barker, A. R., Bond, B., Earle, R., Varley-Campbell, J., Vlachopoulos, D., Walker, J. L., Weston, K. L., & Stylianou, M. (2022). School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 17(5), e0266427.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266427>.
- Faigenbaum, A., & Mediate, P. (2006). Effects of Medicine ball training on physical fitness in high school physical education students. *The Physical Educator*, 63(3), 161-168
- 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*

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

*Strength y Conditioning Research*, 23, S60-S79.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>

Faigenbaum AD, Kang J, Ratamess NA, Farrell A, Ellis N, Vought I, Bush J. (2018).

Acute Cardiometabolic Responses to Medicine Ball Interval Training in Children. *Int J Exerc Sci*; 11(4):886-899. <https://doi.org/10.70252/WFYJ1596>

Hughes, D. C., Ellefsen, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, 8(6), a029769.

<https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>

Jones, M. A., Hitchen, P. J., & Stratton, G. (2000). The importance of considering biological maturity when assessing physical fitness measures in girls and boys aged 10 to 16 years. *Annals of human biology*, 27(1), 57–65.

<https://doi.org/10.1080/030144600282389>

Ignjatovic, A. M., Markovic, Z. M., & Radovanovic, D. S. (2012). Effects of 12-week medicine ball training on muscle strength and power in young female handball players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 26(8), 2166-2173.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823c477e>

Koźlenia, D., Popowczak, M., Szafraniec, R., Alvarez, C., & Domaradzki, J. (2024). Changes in Muscle Mass and Strength in Adolescents Following High-Intensity Functional Training with Bodyweight Resistance Exercises in Physical Education Lessons. *Journal of Clinical Medicine*, 13(12), 3400.

<https://doi.org/10.3390/jcm13123400>

Kurnaz, M., Silva, A.F., Matos, S., & Flôres, F. (2024). The value levels of high school students regarding physical education and sports activities. *Sportis Sci J*, 10(3), 530-546.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.3.10710>

Larsen, M. N., Nielsen, C. M., Ørntoft, C., Randers, M. B., Helge, E. W., Madsen, M., ... & Krstrup, P. (2017). Fitness Effects of 10-Month Frequent Low-Volume Ball Game Training or Interval Running for 8–10-Year-Old School Children. *BioMed Research International*, 2017(1), 2719752.

<https://doi.org/10.1155/2017/2719752>.

Legido, J. C. A., Segovia, J. C., & Ballesteros, J. M. (1996). *Valoración de la condición física por medio de test*. Ediciones Pedagógicas.

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

- Leite, N., Tadiotto, M. C., de Moraes Junior, F. B., de Menezes-Junior, F. J., Corazza, P. R., da Silva, L. R., ... & Coelho-e-Silva, M. J. (2024). Examining the mediating role of muscle quantity in adolescents: associations with adiposity, cardiorespiratory fitness, muscular fitness, and cardiometabolic risk factors. *Scientific Reports*, 14(1), 12030. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61805-w>
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, Maturation and Physical Activity (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malm C, Jakobsson J, Isaksson A. (2019). Physical Activity and Sports-Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden. *Sports (Basel)*;7(5):127. <https://doi.org/10.3390/sports7050127>
- Moore SA, Arnold KT, Beidas RS, Mendelson T. (2021). Specifying and Reporting Implementation Strategies Used in a School-Based Prevention Efficacy Trial. *Implement Res Pract* ;2:26334895211047841. <https://doi.org/10.1177/26334895211047841>
- Noone, J., Mucinski, J. M., DeLany, J. P., Sparks, L. M., & Goodpaster, B. H. (2024). Understanding the variation in exercise responses to guide personalized physical activity prescriptions. *Cell metabolism*, 36(4), 702–724. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2023.12.025>.
- Rikli R. E, & Jones C.J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*; 53(2):255-67. <https://doi.org/10.1093/geront/gns071>
- Rojos-Ramos, J.; Espinosa-Mogollón, L.; Galán-Arroyo, C. (2024). Asociación entre la importancia de la Educación Física y la ansiedad físico social en España. *Sportis Sci J*, 10(3), 487-501. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.3.10694>
- Romero-Dapuerto, C., Mahn, J., Cavada, G., Daza, R., Ulloa, V., & Antúnez, M. (2019). Estandarización de la fuerza de prensión manual en adultos chilenos sanos mayores de 20 años. *Revista médica de Chile*, 147(6), 741-750. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872019000600741>

Artículo original. Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años.

Vol. 11, n.º 4; p. 1-18, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

- Ross, W. D., Marfell-Jones, M., & Clarys-Robion, J. P. (1983). Kinanthropometry. In *Physiological testing of the elite athlete. Chap. 6* (pp. 75-115). Mutual Press, Ottawa.
- Sánchez Pastor, A., García-Sánchez, C., Marquina Nieto, M., & de la Rubia, A. (2023). Influence of strength training variables on neuromuscular and morphological adaptations in prepubertal children: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 4833. <https://doi.org/10.3390/ijerph20064833>
- Szymanski, D. J., Szymanski, J. M., Bradford, T. J., Schade, R. L., & Pascoe, D. D. (2007). Effect of twelve weeks of medicine ball training on high school baseball players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 21(3), 894-901. <https://doi.org/10.1519/R-18415.1>
- Tibana, R. A., Prestes, J., da Cunha Nascimento, D., Martins, O. V., De Santana, F. S., & Balsamo, S. (2012). Higher muscle performance in adolescents compared with adults after a resistance training session with different rest intervals. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 26(4), 1027-1032. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822dfefb>
- Trajković, N., Madić, D., Andrašić, S., Milanović, Z., & Radanović, D. (2017). Effects of medicine ball training on physical fitness in primary school children. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 15(1), 185-193.
- Tumkur Anil Kumar, N., Oliver, J. L., Lloyd, R. S., Pedley, J. S., & Radnor, J. M. (2021). The Influence of Growth, Maturation and Resistance Training on Muscle-Tendon and Neuromuscular Adaptations: A Narrative Review. *Sports (Basel, Switzerland)*, 9(5), 59. <https://doi.org/10.3390/sports9050059>.