



Ramos-Álvarez O; Pulgar-Muñoz S; Barcala-Furelos M (2024). Trabajo de fuerza en el primer ciclo de Educación Primaria: intervención de aula e implicaciones sociodemográficas. *Journal of Sport and Health Research*. 17(1):139-154. <https://doi.org/10.58727/jshr.107850>

Original

**TRABAJO DE FUERZA EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA: INTERVENCIÓN DE AULA E IMPLICACIONES
SOCIODEMOGRÁFICAS**

**STRENGTH WORK IN THE FIRST CYCLE OF PRIMARY
EDUCATION: CLASSROOM INTERVENTION AND
SOCIODEMOGRAPHIC IMPLICATIONS**

Ramos-Álvarez O.^{1,2,3,4}, Pulgar-Muñoz S.^{3,4}, Barcala-Furelos M.^{3,4}

¹ Departamento de Educación. Área de Educación Física y Deportiva. Universidad de Cantabria. Los Castros Avenue, 50, 39005 Santander, Spain. ROR: <https://ror.org/046ffzj20>

² Health Economics Research Group - Valdecilla Biomedical Research Institute (IDIVAL), 39011 Santander, Spain

³ Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Europea del Atlántico, 39011Santander, Spain

⁴ Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Europea del Atlántico, 39011Santander, Spain

Correspondence to:
Oliver Ramos-Álvarez
Universidad de Cantabria
Avenida Los Castros, 50
39005 Santander, Cantabria, España
Email: oliver.ramos@unican.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 17/06/2024
Accepted: 30/10/2024



TRABAJO DE FUERZA EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA: INTERVENCIÓN DE AULA E IMPLICACIONES SOCIODEMOGRÁFICAS

RESUMEN

El incremento de las tasas de sobrepeso y obesidad infantil, aun siendo unos de los principales efectos que existen como consecuencia del sedentarismo infantil, no son los únicos que afectan a la población en edad infanto-juvenil. La inactividad física también tiene especial incidencia en los valores de fuerza y potencia de la población de esta franja de edad, provocando dinapenia pediátrica cada vez con mayor frecuencia como consecuencia de una baja condición física. El objetivo principal de esta investigación fue intervenir en una muestra de niños y niñas de Educación Primaria con trabajo de fuerza en las clases de Educación Física y valorar el impacto en sus valores de condición física general y de fuerza en particular. Métodos: El estudio fue de tipo cuasiexperimental con intervención en un grupo constituido por 61 niños de la zona norte de España con edades entre 8 y 9 años ($M = 8,99$; $SD = 0,56$), 33 (54,09%) niños y 28 (45,91%) niñas. Los datos del estudio pre y post intervención se recabaron con la Batería Alpha-Fitness y cuestionario sociodemográfico *ad hoc* diseñado para esta investigación. Resultados: Se evidenció evolución en los parámetros antropométricos evaluados, mejoras en los valores de fuerza del tren superior, así como en la potencia y fuerza explosiva del tren inferior. Igualmente hubo mejoras en los valores de VO_2 máx. tras la intervención. Conclusiones: Se evidencia que la intervención en el área de Educación Física en niños y niñas de 8-9 años mediante un protocolo de fuerza ha tenido efectos significativos en la mejora parámetros de relacionados con la condición física saludable.

Palabras clave: fuerza muscular; potencia; actividad física; niños; Educación Física

STRENGTH WORK IN THE FIRST CYCLE OF PRIMARY EDUCATION: CLASSROOM INTERVENTION AND SOCIODEMOGRAPHIC IMPLICATIONS

ABSTRACT

The increase in the rates of childhood overweight and obesity, although they are some of the main effects that exist as a consequence of children's sedentary lifestyles, are not the only ones that affect the infant-juvenile population. Physical inactivity also has a special impact on the strength and power values of the population in this age group, causing paediatric dynapenia. This low physical condition is increasingly prevalent in the population and its main aetiology is related to higher rates of sedentary activities performed by children and adolescents to the detriment of regular physical activity. For this reason, the aim of this research was to intervene in a sample of Primary School children with strength work in Physical Education classes and to evaluate if there was an improvement in their general physical condition and strength values in particular. Methods: The research consisted of 61 children from northern Spain aged 8-9 years ($M = 8.99$; $SD = 0.56$), 33 (54.09%) boys and 28 (45.91%) girls. The study data were collected with the Alpha-Fitness Battery and an ad hoc socio-demographic questionnaire designed for this research. Results: There were improvements in the anthropometric parameters evaluated, in the upper body strength values measured by anthropometry as well as in the power and explosive strength of the lower body. There were also improvements in VO_2 max values after the intervention. Conclusions: It is evident that the intervention in the area of Physical Education in boys and girls aged 8-9 years by means of a strength protocol has had significant effects in the improvement of parameters related to healthy physical condition.

Keywords: muscular strength; power; physical activity; children; physical education; children's physical activity



INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve en sus recomendaciones mundiales de práctica de actividad física (AF) que los niños y niñas que se encuentran en edad escolar realizan al menos 60 minutos diarios de AF con una intensidad de moderada a vigorosa (MVPA). Además, en estas recomendaciones, la OMS asegura que el superar estos 60 minutos mínimos diarios contribuirán a la mejora de su salud. Igualmente, esta institución también realiza unas recomendaciones en relación con actividades de carácter sedentario relacionados con el tiempo dedicado a los dispositivos tecnológicos con pantallas, recomendando que los niños y niñas con edades comprendidas entre los 5 y 12 años, no hagan uso de estos dispositivos más allá de los 90 minutos diarios (Organización Mundial de la Salud, 2010, 2019).

A pesar de la preocupación por la salud de la población infanto-juvenil, especialmente tras el periodo de pandemia, estas recomendaciones no se cumplen (un 85% en niñas y un 78% en niños no alcanzan los mínimos establecidos por la OMS), pudiendo evidenciar que han empeorado aún más por la irrupción del SARS-CoV-2 o COVID-19 (Ramos-Álvarez et al., 2021; Latorre-Román et al., 2024; Wilke et al., 2021). Este empeoramiento es consecuencia de la modificación de los hábitos en relación al tiempo que dedican a la práctica de AF frente al incremento de tiempo dedicado al consumo de las nuevas tecnologías (Arufe-Giráldez et al., 2020; Organización Mundial de la Salud, 2019; Reina, 2020). Estos dos factores, han provocado que los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil no hayan dejado de incrementarse en España y se haya convertido en un factor de riesgo en la población infanto-juvenil (Petrova et al., 2020). Además, esta reducción de tiempo destinado a la práctica de AF y el incremento del consumo de dispositivos electrónicos, han dado lugar al concepto de “sedentarismo tecnológico” (Arufe-Giráldez et al., 2020; Lozano-Sánchez et al., 2019), el cual puede llevar otros problemas de salud asociados, como problemas de relación social, relacionados con el sueño, cardiovasculares o músculo esqueléticas (Díaz & Aladro, 2016).

En relación a los problemas que puedan derivarse del campo músculo esquelético como consecuencia de

unas menores tasas de práctica de AF, se ha evidenciado que los valores de fuerza muscular en niños, niñas y adolescentes son menores que en generaciones predecesoras (Chulvi-Medrano et al., 2020; Sandercock & Cohen, 2019; Tomkinson et al., 2021). Este hecho puede asociarse a una competencia motora deficiente, problemas funcionales y, como consecuencia, problemas de salud como la dinapenia (García-Hermoso et al., 2019), un proceso más asociado al proceso de envejecimiento pero que cada vez es más frecuente encontrarlo en edades infanto-juveniles, dando lugar a la dinapenia pediátrica (Faigenbaum & MacDonald, 2017; Faigenbaum & Meadors, 2016; Valle-Muñoz et al., 2022a). Esta, se caracteriza por la pérdida de fuerza, de potencia y de la capacidad funcional (Cohen et al., 2011; Runhaar et al., 2010).

Además, en referencia a las afecciones de carácter músculo esquelético y teniendo en cuenta que las recomendaciones de práctica de AF en estas edades se centran en el ámbito cardiovascular, se ha evidenciado que este tipo de actividad presenta efectos moderados en caso de no combinarse con otro tipo de ejercicios como es el trabajo de fuerza (Stoner et al., 2016). Este trabajo de fuerza, además de efectos sobre la salud física en la población en edad pediátrica a través de un mejor control del peso corporal, mejora de los parámetros antropométricos, incremento en la densidad mineral ósea, mejoras en la resistencia a la insulina, control del perfil lipídico, la presión arterial o poseer una mejor capacidad funcional, tiene efectos positivos sobre la salud mental o bienestar emocional, especialmente en su autoconcepto y autoeficacia (Collins et al., 2019; Drenowatz & Greier, 2018; Stricker et al., 2020).

Es por ello, que numerosos estudios han evidenciado los beneficios que tiene para la salud de la población en edad pediátrica los programas de entrenamiento de fuerza pediátrica (EFP) (Farías-Valenzuela et al., 2021). La mejora de los niveles de fuerza en adolescentes, tendrán asociados mejoras en su resistencia, su flexibilidad, el equilibrio, la agilidad y la velocidad, es decir, una mejoría en su capacidad funcional (Faigenbaum et al., 2016). Numerosos estudios, así como prestigiosas instituciones, como la *British Association of Exercise and Sport Sciences* o la *American Academy of Pediatrics*, han evidenciado los beneficios del EFP y ser un condicionante de la



salud de los niños, niñas y adolescentes (American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness et al., 2008; Stratton et al., 2004; Valle-Muñoz et al., 2022b). Sin embargo, todavía existen pocas investigaciones que estudien los beneficios del EFP en niños y niñas menores de 13 años (Villa-González et al., 2022).

Por ello se definió como objetivo principal de esta investigación intervenir en escolares de primer y segundo curso de Educación Primaria con trabajo de fuerza en las clases de Educación Física y valorar el impacto en sus valores de condición física general y de fuerza en particular, ya que la principal hipótesis de esta investigación es que el trabajo específico de fuerza en las clases de Educación Física en la etapa de Educación Primaria puede mejorar los niveles de condición física y fuerza muscular. Como objetivos secundarios se establecieron conocer el estado de salud de la muestra estudiada a través de su nivel de aptitud física así como conocer la implicación que tienen las variables de carácter sociodemográfico de la muestra participante en la investigación, tales como tiempo dedicado a la actividad física extraescolar o los hábitos de los progenitores en relación a actividades sedentarias y práctica de actividad física regular. Estos resultados de carácter sociodemográfico serán correlacionados en una segunda fase de la investigación con los resultados presentados en este documento científico. Para conseguir estos objetivos se estableció un diseño analítico con diseño cuasiexperimental con un solo grupo para la investigación en el que se recogieron los datos pre y post intervención.

Para obtener los valores objeto de estudio, se valoró la condición física en base a las tres dimensiones establecidas por la Batería Alpha-Fitness (Ruiz et al., 2011): capacidad músculo – esquelética, capacidad motora y capacidad aeróbica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Este trabajo es un estudio analítico en el que el diseño de la investigación fue cuasiexperimental de un sólo grupo, en el que se midieron y compararon las variables seleccionadas para este estudio antes y después de la intervención (Ato et al., 2013). Para el desarrollo del estudio se definieron como variables

dependientes la capacidad músculo – esquelética (presión manual y el salto de longitud a pies juntos), la capacidad motora (velocidad de agilidad de 4x10 m) y la capacidad aeróbica (Test de Léger). Los datos utilizados de estas variables fueron recabados según el protocolo establecido en la Batería Alpha-Fitness, un test validado de campo que permite la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños, niñas y adolescentes (Ruiz et al., 2011). Igualmente, se diseñó un cuestionario *ad hoc* para cumplimentar por los padres, madres o tutores legales de los participantes en el estudio. A través de dicho cuestionario se definieron las variables independientes de la investigación a partir de la información de carácter sociodemográfica de los niños y niñas participantes, así como de sus familias.

Participantes

El estudio tuvo una muestra de carácter no probabilístico de niños de 8-9 años que cursaban Primero y Segundo curso de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Cantabria (España) de un centro educativo de régimen público. La muestra estuvo constituida por 61 niños ($M = 8,99$; $SD = 0,56$), 33 (54,09%) niños y 28 (45,91%) niñas. Únicamente fueron excluidos del estudio aquellos niños y niñas que no presentaron en tiempo y forma el consentimiento informado. Ningún participante en el estudio padecía ninguna patología desde un punto de vista motriz, fisiológico, cognitivo o con defecto postural, siendo la muestra una población sana y por tanto pudiendo realizar todos los ejercicios propuestos en la intervención.

Herramientas

Para la recolección de los datos de esta investigación se ha utilizado un test validado de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud de niños, niñas y adolescentes (Ruiz et al., 2011), la Batería Alpha-Fitness, así como sus valores de referencia (Ortega, et al., 2011). Esta Batería está formada por cinco dimensiones, de las cuales no se ha utilizado la primera de ellas que evalúa los Estadios de Tanner a través de 3 ítems. Las Dimensiones utilizadas en esta investigación han sido las correspondientes a la composición corporal, a la capacidad músculo – esquelética, la capacidad motora y a la capacidad aeróbica. Los ítems evaluados a través de estas dimensiones son la



capacidad de la presión manual (tanto de la mano derecha como de la izquierda), el salto de longitud a pies juntos, la prueba de velocidad de agilidad de 4x10 m y el test de ida y vuelta de 20 m, también conocido como Test de Léger o Course Navette.

Para la recogida de datos, tanto en la fase pre como post intervención, se han seguido los procedimientos establecidos por la Batería Alpha-Fitness. Para realizar estas mediciones se han utilizado diferentes instrumentos o herramientas: un dinamómetro digital de mano marca SAEHAN® (Jamar, Sammons Preston, Inc., Bolingbrook, IL, USA) para una medición de la fuerza de agarre de 0 a 90 kg (200 lb), una cinta métrica de 20 m de fibra de vidrio con graduación centimétrica marca MEDID®, (DATERIUM SYSTEM S.L., Madrid, España) discos marcadores de suelo de 19 cm de diámetro marca JETTING® y un sistema de audio woofer de 8 pulgadas y 112 dB marca JBL® (Harman International Industries, Inc., Stamford, Connecticut, USA) para la proyección del audio del Test de Léger (Léger & Boucher, 1980).

Finalmente, los progenitores o tutores legales cumplimentaron un cuestionario de carácter sociodemográfico *ad hoc* constituido por 50 ítems para obtener información en referencia a los hábitos familiares, así como de los niños y niñas participantes en la investigación. Al cuestionario se le aplicó el coeficiente alfa de Cronbach para confirmar su consistencia interna, obteniendo un resultado aceptable ($\alpha = 0,73$) (George & Mallery, 2003; Nunnally & Bernstein, 1994).

Dicha información recabada fue en relación con la actividad física realizada, hábitos de sueño, uso de dispositivos electrónicos e información referente a los aspectos psicológicos y/o emocionales de los componentes de la muestra.

Procedimiento

Antes de comenzar el estudio todas las familias participantes fueron informadas por escrito sobre los objetivos y el proceso de la investigación que se iba a seguir, desde la recogida de la información, las técnicas de análisis empleadas hasta el uso que se daría a dichos datos. Igualmente, se informó de la confidencialidad y anonimato de los participantes en el estudio, el carácter voluntario del mismo, así como la posibilidad de abandonar la investigación en el

momento que desearan y sin necesidad de justificar dicha decisión. Posteriormente, firmaron el consentimiento informado que posibilitaba la participación de los niños y niñas en la investigación.

El estudio consistió en una intervención de trabajo de fuerza en las clases de Educación Física en los cursos de primero y segundo de Educación Primaria. La intervención se prolongó durante 11 semanas con una frecuencia de dos sesiones semanales no consecutivas, una de 60 minutos de duración y otra de 90 minutos respectivamente. La decisión de intervenir durante un total de 11 semanas de duración (22 sesiones) fue consecuencia del diseño de la Unidad Didáctica establecida en la programación docente de la asignatura de Educación Física para los cursos a los que pertenecía la muestra y aprobada por el Claustro docente, Consejo Escolar y Servicio de Inspección Educativa de la Consejería de Educación del Gobierno Regional. Las recolecciones de datos de la Batería Alpha Fitness se realizaron inmediatamente antes de comenzar la intervención y una vez finalizada la misma, mientras que el cuestionario *ad hoc* fue cumplimentado una vez finalizada la intervención. Todos los datos utilizados en esta investigación fueron recabados por el investigador principal (IP) del estudio. Además, el IP fue el docente de Educación Física de la muestra estudiada. Dichas recolecciones de datos se llevaron a cabo durante las clases de Educación Física, dentro del horario lectivo y en similares condiciones espaciales y temporales. Igualmente se garantizó la correcta aplicación del protocolo establecido en las herramientas utilizadas en el estudio. El hecho de ser el IP la persona que ha diseñado ha intervenido con la muestra y ha realizado la recolección de datos, otorga a este estudio un control exhaustivo de todo el proceso de investigación.

Durante la intervención se siguieron los principios básicos del proceso de entrenamiento de fuerza en población infanto-juvenil: el de progresión, sobrecarga, creatividad, socialización, supervisión y, muy especialmente y dado las edades en las que se ha realizado este estudio, el principio de diversión (Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil, 2018; Faigenbaum & McFarland, 2016). Este último principio fue fundamental para que todos los participantes disfrutaran con los ejercicios propuestos y presentarán una alta



motivación hacia la actividad. Es por ello, que durante la intervención se utilizó una metodología basada en los retos.

La intervención del EFP, diseñada y planificada previamente, tuvo un volumen de las series no superior a 3 y con repeticiones entre 5 y 15 repeticiones, garantizando así la variedad de ejercicios y evitar la posible desmotivación de los participantes en el estudio. El período de descanso de las series osciló entre 1 y 3 minutos. Fueron utilizados una gran variedad de ejercicios en los que predominaba el trabajo de autocargas (el propio peso corporal), los empujes y tracciones, así como trabajo con materiales propios del área de Educación Física (e.g. bandas elásticas, balones medicinales, balones y pelotas de diferentes tamaños y pesos, cuerdas, bancos, sacos, etc.). Algunos ejemplos de ejercicios específicos realizados durante las sesiones de Educación Física durante las 11 semanas de intervención fueron los lanzamientos de objetivos de diferentes pesos y volúmenes según la progresión de los niños y niñas, arrastre de objetos con variedad de pesos y distancias así como una amplia variedad de ejercicios de pliometría y autocargas (planchas dinámicas, desequilibrios unilaterales, sentadillas por pareja, puente sobre hombros unilateral, puente sobre hombros, equilibrios monopodales, equilibrio unipodal en pasarela, pliometría con marcas en el suelo, pliometría unipodal con marcas en el suelo, sentadilla – estocada, etc.). Los ejercicios, número de series y repeticiones fueron planificadas en base al tiempo de duración de las sesiones de la intervención y se presentaron en forma de retos para que la muestra presentará una alta motivación ante las tareas a realizar. Además, la selección de los ejercicios permitía la individualización de la carga.

Análisis estadístico

Para la caracterización inicial de la muestra se utilizó un cuestionario *ad hoc*, cumplimentado por las madres, padres o tutores legales de los participantes en el estudio. A partir de éste, se realizó un análisis descriptivo (expresado en media y desviación estándar) y de frecuencias (expresado en porcentajes) de las variables más significativas (dependiendo si se trataba de una variable cuantitativa o cualitativa) para el estudio en relación a 4 factores: sociodemográficos (nivel de estudios y profesión de ambos progenitores, lugar de residencia); práctica de ejercicio físico

(progenitores deportistas o ex deportistas, nivel de ejercicio de ambos progenitores, poseer sala habilitada como uso de gimnasio y/o máquinas de fitness en casa, hijo que practica un deporte federado, hijo tipo de deporte federado, hijo frecuencia de ejercicio pre confinamiento y durante el confinamiento, hijo minutos/día ejercicio físico); uso de dispositivos electrónicos (hijo posesión teléfono móvil; hijo minutos/día consola, televisión, ordenador, tablet y móvil); y bienestar (hijo horas sueño, grado felicidad, energía y cansancio/fatiga) .

En segundo lugar, para el análisis pre-post intervención de las diferentes variables relativas a la condición física de los participantes, los datos descriptivos de la muestra y diferentes variables se presentaron en medias y desviaciones estándar (DE). Para examinar los cambios entre el pre y el post de dichas variables se llevó a cabo la prueba de normalidad Shapiro-Wilk y una prueba *t* independiente para muestras apareadas. Los datos se analizaron utilizando Jamovi 2.3.28 y el nivel de significación se fijó en $p < 0,05$. Además, los tamaños del efecto para las diferencias en el grupo se expresaron como *d* de Cohen (Cohen, 1988) los tamaños del efecto se informan como: trivial ($<0,2$), pequeño ($0,2-0,49$), medio ($0,5-0,79$) y grande ($\geq 0,8$) (X).

Aspectos éticos

En todas las fases de la investigación se han cumplido con Declaración de Helsinki para la investigación con seres humanos, los principios éticos y deontológicos establecidos por la Asociación Americana de Psicología (American Psychological Association, 2020), así como las recomendaciones éticas para la investigación educativa (Paz, 2018).

Se solicitó aprobación del protocolo de la investigación al Comité de Ética de EDUCA, el cual fue aprobado con el código 32022.

Los padres, madres o tutores legales de los participantes en la investigación, dieron su consentimiento informado por escrito, dado que todos los participantes del estudio eran menores de edad.

RESULTADOS



El análisis descriptivo realizado sobre las variables cualitativas respondidas por los progenitores o tutores legales encuestados en este estudio reportaron que, en la mayoría, su nivel más alto de estudios terminados (ambos progenitores) era la posesión de una diplomatura o grado, con una diferencia de más de 20 puntos porcentuales en el caso del progenitor 1 y el siguiente nivel de estudios con más porcentaje de encuestados (posesión de bachiller) y, una diferencia de más de 10 puntos porcentuales, en el caso del progenitor 2 y el siguientes nivel de estudios con más respuestas (titulación de graduado escolar o educación básica). En ambos progenitores la profesión predominante es en relación con el sector servicio en el progenitor 1 y progenitor 2 (30 casos y 26 casos respectivamente). Además, de los 61 encuestados, 40 reportaron que viven en el núcleo semiurbano o rural (Tabla 1).

Tabla 1

Nivel de estudios, profesión y lugar de residencia de los progenitores o tutores legales

		Progenitor 1 (%)	Progenitor 2 (%)
Nivel de estudios	No contesta	3,3	4,9
	Graduado escolar	9,8	3,3
	ESO	8,2	16,4
	Bachillerato	21,3	11,5
	DGU	42,6	27,9
	Licenciatura	8,2	13,1
	Máster	3,3	23,0
	Doctorado	3,3	0,0
Profesión	No contesta	0,0	3,3
	Agrícola	1,6	0,0
	Servicio	49,2	42,6
	AP	3,3	1,6
	Industria	18,0	8,2
	Educación	11,5	19,7
	TA	6,6	1,6
	Ámbito científico	0,0	0,0
	Hogar	3,3	8,2
	Sanidad	4,9	9,8
Jubilado	1,6	1,6	
Núcleo familiar (%)			
Lugar de residencia	Núcleo urbano	14,8	
	Núcleo semiurbano o residencial	65,6	
	Núcleo rural	19,7	

Nota. ESO: Educación Secundaria Obligatoria; DGU: Diplomatura o Grado universitario; AP: Administración pública; TA: trabajador autónomo o por cuenta propia.

En relación a las variables relativas a la práctica de ejercicio físico, aproximadamente alrededor de la

mitad del total de los progenitores reporta que alguno de ellos es o ha sido deportista (52,7% ha sido deportista). En la actualidad, y en relación al nivel de ejercicio que realiza cada uno, básicamente toda la muestra se reparte en tres opciones: no realiza ejercicio físico (13 y 17 personas); realiza ejercicio físico una o 2 veces por semana (25 y 23 personas); realiza ejercicio entre 3-5 veces por semana (18 y 16 personas). Tan sólo 10 personas de las 61 encuestadas disponen en su casa de una sala habilitada como gimnasio (16,4%) y 24 de una máquina de fitness (39,3%). Los hijos de la mitad de la muestra encuestada se encuentran federados en un deporte (49,2%), y la mayoría de estos, lo están en atletismo (21,2%), siendo el deporte predominante que practican los hijos de los encuestados. Al igual que ocurría con los datos relativos a la pregunta del nivel de ejercicio de cada progenitor, tanto antes como durante el confinamiento, la mayoría de los encuestados reportan que sus hijos han realizado o realizan ejercicio físico 2-3 días a la semana. Sin embargo, si comparamos los datos entre las preguntas relativas a la práctica de ejercicio físico antes y durante el confinamiento, también podemos observar un aumento en los días de la semana en los que se practica ejercicio y una disminución entre los que no practican ejercicio (Tabla 2).

Tabla 2

Hábitos en materia de ejercicio físico de los progenitores o tutores legales y los participantes en la investigación

		P1 (%)	P2 (%)	PEPrC (%)	PEDC (%)
Frecuencia de	No contesta	0,0	4,9		
Práctica de EF	No realiza EF	23,0	27,9	29,5	13,1
	1-2 veces / semana	41,0	37,7	85,2	59,0
	3-5 veces / semana	29,5	26,2	14,8	26,2
	6-7 veces / semana	6,6	3,3	0	1,6

Nota. EF: ejercicio físico; P1: progenitor 1; P2: progenitor 2; PEPrC: participantes del estudio pre confinamiento; PEDC: participantes del estudio durante el confinamiento.

Por último, debemos hacer hincapié en que tan solo uno de los participantes de la muestra, tiene en posesión teléfono móvil (1,6%).

En relación con las variables cuantitativas respondidas por los progenitores encuestados en este estudio reportaron que sus hijos, realizaban una



media de 45,5 minutos de ejercicio físico al día de forma moderada o intensa. En todas las variables, se observan muchas diferencias entre la muestra, sin embargo, lo que más llama la atención en todas las

variables referidas al uso de dispositivos electrónicos, es el tiempo que pasan los niños enfrente de una televisión (M = 51,6 minutos / día). En relación con las preguntas relacionadas con el bienestar de los hijos de los encuestados, los encuestados reportan que la media de horas de sueño de sus hijos es de 9,66 horas / día, habiendo poca diferencia entre lo reportado por toda la muestra. Además, en las preguntas con Escala Likert del 1 al 10 sobre el grado de felicidad de los hijos durante el periodo de confinamiento, los padres reportan que los niños tienen un 8,77, una media de energía de 8,72 y un grado de cansancio fatiga de 3,43 (véase Tabla 3).

Tabla 3

Análisis descriptivo de práctica de actividad física, uso de dispositivos electrónicos y bienestar de la muestra

		M	SD	Min.	Max.
Ejercicio físico	Minutos ejercicio	45,50	31,9	0,00	180,00
Dispositivos electrónicos	Minutos consola	7,46	19,4	0,00	120,00
	Minutos televisión	51,60	31,8	0,00	120,00
	Minutos ordenador	2,21	10,2	0,00	60,00
	Minutos tablet	11,30	26,1	0,00	120,00
	Minutos móvil	5,82	14,7	0,00	60,00
Bienestar	Horas sueño	9,66	0,91	7,00	12,00
	Grado felicidad	8,75	1,70	1,00	10,00
	Grado energía	8,72	146,00	5,00	10,00
	Grado cansancio / fatiga	3,43	2,28	1,00	9,00

Nota. M: media; SD: desviación estándar; Min: mínimo; Max: máximo.

Por último, como se puede observar en la Tabla 4, tras la comparación de los datos obtenidos en las pruebas de condición física antes de la intervención y después de la misma, se observan cambios significativos en talla [t(60)= 0,1439; d= 0,817], perímetro [t(60)= 0,3414; d= 0,317], test de Léger [t(60)= 0,1680; d= 0,575, 4x10 [t(60)= 0,1711; d= 1,458, salto pies juntos [t(60)= 17,870; d= 0,758] y

dinamometría mano izquierda [t(60)= 0,1613; d= 0,533].

Tabla 4

Resultados de las pruebas de condición física pre y post intervención

	p value	Pre intervención		Post intervención	
		M	SD	M	SD
Test de Léger (estadios)	<0,001**	1,93	1,23	2,69	1,61
Test 4x10 m (seg)	<0,001**	15,48	2,21	13,54	1,73
Salto (cm)	<0,001**	110,20	24,37	120,75	21,84
DMD (kg)	0,186	11,02	2,53	11,33	2,05
DMI (kg)	<0,001**	10,12	2,09	10,79	2,02

Nota. ** p<0,01; *p<0,05; M: media; SD: desviación estándar; seg: segundos; cm: centímetros; DMD: dinamometría manual mano derecha; DMI: dinamometría manual mano izquierda.

De igual manera, los valores de los parámetros antropométricos obtenidos pre y post intervención, también experimentan modificaciones tras la intervención, con incrementos en la talla y el peso y disminución en el perímetro de cintura (Tabla 5).

Tabla 5

Resultados de los parámetros antropométricos pre y post intervención

	p value	Pre intervención		Post intervención	
		M	SD	M	SD
Talla (cm)	<0,001**	124,20	6,51	125,12	6,40
Peso (kg)	0,056	26,53	5,65	26,70	5,49
PC (cm)	0,016*	57,99	8,14	57,15	8,33

Nota. ** p<0,01; *p<0,05; M: media; SD: desviación estándar; cm: centímetros; kg: kilogramos; PC: perímetro de cintura.

Según los resultados obtenidos en las medidas antropométricas de la muestra de talla y peso se obtuvo el valor del Índice de Masa Corporal (IMC) según la fórmula

$$IMC = \text{kg/m}^2$$

Los resultados evidenciaron una mejoría de dicho valor tras la intervención (M=17,19 pre intervención; M=17,00 post intervención).



Finalmente, se han estimado los valores de VO_2 máx. de manera indirecta según los baremos establecidos en el Test de Léger (Léger & Boucher, 1980). Existió mejoría entre el pre y el post intervención en los valores estimados, así como diferenciando por sexos, aunque sin presentar diferencias estadísticamente significativas (Tabla 6).

Tabla 6

VO₂ máx estimado de la muestra y por sexo pre y post intervención

	Valores medios (ml/kg/min)	
	Pre intervención	Post intervención
Total de la muestra	45,37	46,84
Niños	45,74	47,75
Niñas	44,94	45,77

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue realizar una intervención de trabajo de fuerza en escolares de primer y segundo curso de Educación Primaria en las clases de Educación Física y valorar el impacto que podría tener en sus valores de condición física general y de fuerza en particular.

En la actualidad, el sistema educativo de España no garantiza que los niños y niñas en la etapa de Educación Primaria cubran las necesidades de práctica de AF recomendadas por la OMS en las horas lectivas del área de Educación Física (Gambau i Pinasa, 2015). Es por ello que la participación de las familias es un factor determinante para incrementar la práctica de AF fuera del contexto escolar, reduciendo así el tiempo destinado a actividades de carácter sedentario y mejorar la condición física de los niños y niñas (Cueto-Martín et al., 2018). Cabe destacar, que existe una amplia evidencia científica de estudios centrados en la práctica de AF de los niños y niñas desde la perspectiva de los progenitores (Ruiz-Ariza et al., 2019). Por medio de los resultados obtenidos en esta investigación y en una segunda fase de este estudio, se podrían establecer diferentes relaciones entre variables vinculadas con la práctica de AF de los niños y niñas y sus progenitores, como por ejemplo entre el nivel académico de los progenitores y la actividad físico-deportiva de sus hijos e hijas (Anderson et al., 2007; Gómez et al., 2020), el sector

laboral en el que desempeñan su profesión, sus ingresos o el lugar de residencia (Anderson et al., 2007; Castillo et al., 2011; Ruiz-Ariza et al., 2019). Igualmente, se obtuvo información sobre el acceso a recursos y programas físico-deportivos, la disponibilidad del tiempo libre u ocio para practicar AF en familia (Cueto-Martín et al., 2018; Verloigne et al., 2014) o cuántas familias del estudio disponen de una instalación adecuada para la práctica de AF en su hogar. Este aspecto, condicionó el tiempo de práctica de AF y mejora de la condición física en el ámbito familiar cuando se establecieron medidas sociales para la contención y evitar la propagación del virus SARS-CoV-2 en España (Trujillo et al., 2020), ya que durante este periodo se buscaron alternativas para que los escolares pudieran practicar AF en sus hogares. Algunos ejemplos de las propuestas realizadas a los niños y niñas fue la práctica de *acrosport* ejecutado en familia, juegos populares y tradicionales, retos motrices individuales, entre otros, y adaptados para trabajar diferentes variables de la condición física en el hogar (Burgueño et al., 2020, 2021). Estas propuestas, podrían haber paliado el descenso en tiempo y frecuencia de práctica de AF en este período y que tuvo como consecuencia un empeoramiento de la condición física y la salud de la población en general y de la población infanto-juvenil en particular por no disponer de espacio para la práctica de AF en el hogar (Gómez et al., 2020; Organización Mundial de la Salud, 2010, 2019).

Finalmente, otros datos recabados de carácter sociodemográfico y de posible influencia en la práctica de AF y sus valores de fuerza en los escolares fueron la motivación del niño si alguno de los progenitores es deportista (Sánchez-Miguel et al., 2015) o el posible impacto de no cumplir con las recomendaciones en materia de descanso de la OMS establecidas en este grupo de edad entre 11 y 14 horas al día (Cladellas et al., 2011; Erades & Morales, 2020; Gómez et al., 2020; Wärnberg et al., 2021).

Cabe destacar que la OMS también establece en sus recomendaciones mundiales de práctica de AF que la intensidad con la que se debe realizar, debe ser moderada a vigorosa (Herazo-Beltrán et al., 2018; Organización Mundial de la Salud, 2010, 2019; Schröder et al., 2021), aspecto que se ha tenido en cuenta en el diseño de la intervención de esta investigación. En relación al protocolo de fuerza



aplicado en esta investigación, tuvo una duración de 11 semanas con una frecuencia de dos días a la semana no consecutivos y una duración de las sesiones de 60 y 90 minutos. Dicha intervención se enmarca en una unidad didáctica de la Programación de la asignatura de Educación Física aprobada por el Claustro docente, Consejo Escolar y Servicio de Inspección educativa del Gobierno Regional. Todos los ejercicios, previamente diseñados y planificados a los tiempos disponibles de las sesiones de la intervención, cumplieron con las premisas de otros estudios que evidenciaron que programas de fuerza aplicados a lo largo de 8 semanas con una frecuencia de 2 sesiones semanales y con una duración entre 15 y 90 minutos son eficaces para una mejora del rendimiento muscular (Faigenbaum et al., 2016; Mateu, 2017).

Los resultados de esta investigación mostraron mejoras significativas en algunos parámetros evaluados. En cuanto a los parámetros antropométricos que pueden tener influencia en la condición física y los valores de fuerza muscular, como son la talla, el peso o la medición de perímetros corporales no se ha tenido en cuenta el posible sesgo producido por no separar por sexos, dado que su maduración biológica se produce principalmente en la etapa puberal (Gómez et al., 2020; Gómez-Campos et al., 2013; Hernández-Vásquez, 2022). Tras la intervención del programa de fuerza se evidenciaron cambios en la talla, el peso y los perímetros corporales evaluados, aunque dichas variables, especialmente la talla, pueden estar condicionadas por el desarrollo natural de los niños y niñas. Estos cambios están en la línea de otras investigaciones que confirman los efectos en estas variables y que producen de forma general los programas de fuerza enfocados a niños y niñas con obesidad y sobrepeso, independientemente de la metodología empleada (Le-Cerf et al., 2022). Sin embargo, tras el periodo de intervención existe una mejoría en los valores de IMC de la muestra estudiada que, añadido al incremento de peso y talla, puede ser consecuencia a un incremento de la masa muscular y un descenso en el porcentaje de grasa corporal de los niños y niñas participantes en la investigación, tal y corroboran numerosos estudios (Ahmadi et al., 2020; Magnani et al., 2018; Ramos-Álvarez et al., 2021; Valle et al., 2024)

Cabe destacar la existencia de metodologías más efectivas que otras para el desarrollo de los valores de

fuerza (Faigenbaum et al., 2016; Le-Cerf et al., 2022). Sin embargo, no existe evidencia científica suficiente que avale una metodología específica que muestre mejoras en grupos de población de la edad como la estudiada en esta investigación, siendo el trabajo globalizado la metodología que más se ajusta al período evolutivo de la muestra. Un programa de fuerza a través de trabajo globalizado con carácter lúdico y ejercicios variados se convierte en la mejor opción para la mejora de la resistencia muscular, la flexibilidad, la agilidad y la capacidad cardiorrespiratoria (Faigenbaum et al., 2016; Le-Cerf et al., 2022; Mateu, 2017).

En referencia a los resultados obtenidos del tren superior, se evidenció una mejoría en el rendimiento muscular de la mano izquierda evaluada por medio de una dinamometría. En cuanto a los resultados obtenidos en el test de pies juntos para evaluar la fuerza explosiva en el tren inferior también se observan mejoras significativas que se pueden explicar mediante la intensidad a la que se debe trabajar en las sesiones. Los ejercicios físicos diarios de intensidad moderada producen mejoras en la fuerza y agilidad del tren inferior (Ibañez et al., 2022), no obstante, si se quiere conseguir un mayor efecto, como en este estudio, es importante tener en cuenta el tiempo de compromiso motor que un niño o niña tiene en la sesión de educación física y aplicar la intensidad necesaria para producir los estímulos necesarios que produzcan adaptación (Gómez-Mármol & Sánchez-Alcaraz, 2014). Para conseguir estos resultados, el trabajo de alta intensidad parece la mejor opción en este grupo de edad (Herazo-Beltrán et al., 2018; Ramos-Álvarez et al., 2023). Mediante la aplicación de protocolos con ejercicios de alta intensidad basados en carreras, se han evidenciado mejoras significativas en la disminución de masa grasa corporal (Herazo-Beltrán et al., 2018; Meng et al., 2022), aspecto que se relaciona directamente con la mejora de valores de VO₂ máx, uno de los principales valores de referencia para valorar la salud de la población, y son una tipología de ejercicios de gran aceptación para población en edad infanto-juvenil (Segovia-Domínguez & Gutiérrez-Díaz del Campo, 2018). En esta investigación se ha realizado el cálculo de manera indirecta a través del test de Léger. Los resultados del estudio evidencian diferencias estadísticamente significativas en la potencia aeróbica entre sexos.



Finalmente, esta investigación presenta limitaciones. La primera de ellas es el tamaño de la muestra, ya que hubiera sido deseado poder tener una muestra de mayor tamaño. Sin embargo y en base a los estudios presentados en esta discusión, los resultados están en la misma línea que investigaciones similares. También sería deseable poder haber tenido un grupo de control con el que poder hacer un análisis comparativo sobre los resultados de la muestra entre un grupo control y otro experimental, pero el tamaño de la muestra no recomendaba la división en dos grupos. Sin embargo, la metodología cuasiexperimental utilizada en este estudio sigue rigurosamente el proceso científico de todo estudio analítico. Igualmente, se estima que en sucesivas investigaciones el cuestionario sociodemográfico sea pasado a ambos progenitores. Además, y a pesar de que se ha aplicado el alfa de Cronbach para comprobar la consistencia interna del cuestionario, haber sido utilizado en otras investigaciones (Ramos-Álvarez et al., 2021; Ramos-Álvarez et al., 2024) y aportar solidez científica al mismo, hubiera sido más adecuado la utilización de un cuestionario ya validado.

CONCLUSIONES

En este estudio se ha evidenciado que la intervención en el área de Educación Física en niños y niñas de 8-9 años mediante un protocolo de fuerza aplicado durante 11 semanas con una frecuencia de dos días a la semana no consecutivos y una duración de las sesiones de 60 y 90 minutos, ha tenido efectos significativos en la mejora parámetros de relacionados con la condición física saludable. Estas mejorías se han evidenciado por el descenso en el valor del IMC de la muestra estudiada, el aumento VO_2 máx., la fuerza explosiva en el tren inferior, así como en la fuerza de presión de mano relacionada con la funcionalidad del tren superior. Además, no se han producido diferencias significativas entre sexos. El programa tuvo una metodología globalizada, lúdica, con tareas variadas y con predominancia de ejercicios de alta intensidad. En el protocolo se persiguió tener el mayor tiempo de compromiso motor en la sesión de Educación Física y conseguir así unas mayores adaptaciones fisiológicas en la muestra. Cabe destacar, además, que a pesar de los diferentes estudios citados que evidencian las mejores en los valores de fuerza en protocolos utilizados en población de esta edad, no existen experiencias similares enmarcadas en el contexto de

clases de Educación Física en horario escolar, sino que son evidencias centradas en población de jóvenes deportistas o pruebas ajenas al contexto escolar.

Sin embargo y a pesar de los resultados obtenidos en este estudio, es necesario resaltar que las clases de Educación Física por sí mismas no cubren las necesidades de tiempo de AF semanal recomendadas para este grupo poblacional y que la familia ha de ser un pilar fundamental para su promoción.

Se concluye que el protocolo de intervención de esta investigación ha sido efectivo con relación a las variables evaluadas en el estudio, pero es fundamental la implicación de las familias para que sea aún más eficiente.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, O.R.Á., S.P.M. y M.B.F.; metodología, O.R.Á.; software, S.P.M.; validación, O.R.Á., S.P.M. y M.B.F.; análisis formal, S.P.M.; investigación, O.R.Á.; recursos, O.R.Á.; conservación de datos, O.R.Á.; redacción-redacción del borrador original, O.R.Á., S.P.M. y M.B.F.; redacción-revisión y edición, O.R.Á., S.P.M. y M.B.F.; visualización, O.R.Á.; supervisión, O.R.Á.; administración del proyecto, O.R.Á. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Esta investigación no recibió financiación externa.

DECLARACIÓN DE LA JUNTA DE REVISIÓN INSTITUCIONAL

El estudio se realizó de acuerdo con las directrices de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética de EDUCA (código de protocolo 32022 y fecha de aprobación 9 de marzo de 2022).

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se obtuvo el consentimiento informado de todos los sujetos que participaron en el estudio.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

No procede la puesta en común de datos.

AGRADECIMIENTOS

A los niños y familias que participaron en esta investigación.



CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmadi, A., Moheb-Mohammadi, F., Navabi, Z. S., Dehghani, M., Heydari, H., Sajjadi, F., y Khodarahmi, S. (2020). The effects of aerobic training, resistance training, combined training, and healthy eating recommendations on lipid profile and body mass index in overweight and obese children and adolescents: A randomized clinical trial. *ARYA Atherosclerosis*, 16(5), 226–234. <https://doi.org/10.22122/arya.v16i5.1990>
- American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness, McCambridge, T. M., y Stricker, P. R. (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 121(4), 835–840. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-3790>
- American Psychological Association. (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association*, 7th ed. American Psychological Association.
- Anderson, S. A., Sabatelli, R. M., y Kosutic, I. (2007). Families, Urban Neighborhood Youth Centers, and Peers as Contexts for Development. *Family Relations*, 56(4), 346–357. <https://doi.org/10.1111/j.1741-3729.2007.00464.x>
- Arufe-Giráldez, V., Cachón Zagalaz, J., Zagalaz Sánchez, M.L., Sanmiguel-Rodríguez, A. y González Valero, G. (2020). Equipamiento y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los hogares españoles durante el periodo de confinamiento. Asociación con los hábitos sociales, estilo de vida y actividad física de los niños menores de 12 años. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 183–204. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1474>
- Ato, M., López-García, J. J. y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Burgueño, R., Bonet-Medina, A., Cerván-Cantón, A., Espejo, R., Fernández-Berguillo, F. B., Gordo-Ruiz, F., Linares-Martínez, H., Montenegro-Lozano, S., Ordoñez-Tejero, N., Vergara-Luque, J. J., y Gil-Espinosa, F. J. (2021). Quality Physical Education at Home. Curricular implementation proposal in Middle Secondary School. *Retos*, 39, 787–793. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78792>
- Burgueño, R., Espejo, R., López-Fernández, I., y Gil-Espinosa, F. J. (2020). Educación Física de calidad en casa para niños: una propuesta de aplicación curricular en Educación Primaria. *Journal of Sport and Health Research*, 12(2), 270–287.
- Chulvi-Medrano, I., Pombo, M., Saavedra-García, M. Á., Rebullido, T. R., y Faigenbaum, A. D. (2020). A 47-Year Comparison of Lower Body Muscular Power in Spanish Boys: A Short Report. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(3), 64. <https://doi.org/10.3390/jfmk5030064>
- Cladellas, R., Chamorro, A., Badia, M. M., Oberst, U., y Carbonell, X. (2011). Effects of sleeping hours and sleeping habits on the academic performance of six- and seven-year-old children: A preliminary study. *Culture and Education*, 23(1), 119–128. <https://doi.org/10.1174/113564011794728524>
- Cohen, D. D., Voss, C., Taylor, M. J., Delextrat, A., Ogunleye, A. A., y Sandercock, G. R. (2011). Ten-year secular changes in muscular fitness in English children. *Acta Pediátrica*, 100(10), 175–177. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2011.02318.x>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Collins, H., Booth, J. N., Duncan, A., Fawkner, S., y Niven, A. (2019). The Effect of Resistance Training Interventions on “The Self” in Youth: a Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine-Open*, 5(29). <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0205-0>
- Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil. (2018). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. *Arch Argent Pediatr*, 115(5), 82–91. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.S82>



15. Cueto-Martín, M. B., De La Cruz, J. C., Morales-Ortiz, E., y Pérez-Díaz, C. (2018). Effect of joint physical activity on the physical condition of parents and children. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(2), 415–429. <https://doi.org/10.14198/jhse.2018.132.12>
16. Díaz Ruiz, R. y Aladro Castañeda, M. (2016). Relationship between the use of New Technologies and overweight children as a problem of Public Health. *RqR Enfermería Comunitaria*, 4(1), 46–51.
17. Drenowatz, C., y Greier, K. (2018). Resistance Training in Youth - Benefits and Characteristics. *Journal of Biomedicine*, 3. <https://doi.org/10.7150/jbm.25035>
18. Erades, N., y Morales, A. (2020). Impacto psicológico del confinamiento por la COVID-19 en niños españoles: un estudio transversal. *Revista de Psicología Clínica Con Niños y Adolescentes*, 7(3), 27–34. <https://doi.org/10.21134/rpcna.2020.mon.2041>
19. Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., MacDonald, J., y Myer, G. D. (2016). Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: Narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), 3–7. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094621>
20. Faigenbaum, A. D., y MacDonald, J. P. (2017). Dynapenia: it's not just for grown-ups anymore. *Acta Pediátrica*, 106(5), 696–697. <https://doi.org/10.1111/apa.13797>
21. Faigenbaum, A. D., y McFarland, J. (2016). RESISTANCE TRAINING FOR KIDS: Right from the Start. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 20(5), 16–22. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000236>
22. Faigenbaum, A. D., Westcott, W. L., LaRosa, R., O'Connell, J., Glover S., y O'Connell, J. (2016). Effects of Different Resistance Training Protocols on Upper-Body Strength and Endurance Development in Children. *Revista de Educación Física*, 33(1), 1–10.
23. Faigenbaum, A., y Meadors, L. (2016). A Coaches dozen: An update on building healthy, strong and resilient Young athletes. *Strength Cond J*. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000282>
24. Farías-Valenzuela, C.; Ferrero-Hernández, P.; Alvarez-Arangua, S.; Marchan-Gutiérrez, V.; Adasme-Sandoval, P.; Carrera-Figueroa, V.; Ferrari, G. (2021). Fuerza absoluta y relativa de prensión manual y riesgo cardiometabólico en escolares Chilenos: Análisis por sexo. *Journal of Sport and Health Research*. 13(Supl 1):87-98.
25. Gambau i Pinasa, V. (2015). Las problemáticas actuales de la educación física y el deporte escolar en España. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, 411, 53–59. <https://doi.org/10.55166/reefd.v0i411.114>
26. García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., y Izquierdo, M. (2019). Is muscular fitness associated with future health benefits in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Sports Medicine*, 49(7), 1079–1094. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01098-6>
27. George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference 11.0 update* (4th ed.). Allyn & Bacon.
28. Gómez, S. F., Homs, C., Wärnberg, J., Medrano, M., Gonzalez-Gross, M., Gusi, N., Aznar, S., Cascales, E. M., González-Valeiro, M., Serra-Majem, L., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Lassale, C., Benavente-Marín, J. C., Labayen, I., Zapico, A. G., Sánchez-Gómez, J., Jiménez-Zazo, F., ... Schröder, H. (2020). Study protocol of a population-based cohort investigating Physical Activity, Sedentarism, lifestyles and Obesity in Spanish youth: the PASOS study. *BMJ Open*, 10(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036210>
29. Gómez-Campos, R., de Arruda, M., Hobold, E., Abella, C. P., Camargo, C., Martínez, C., y Cossio-Bolaños, M. A. (2013). Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 6(4), 151–160. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(13\)70051-0](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(13)70051-0)
30. Gómez-Mármol, A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2014). Influencia de la técnica de enseñanza sobre el tiempo de compromiso motor en las clases de Educación Física, el esfuerzo y la diversión percibida. In F. del Villar, F. Claver, y J. P. Fuentes (Eds.), *VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte* (pp. 274–278). Asociación Española de Ciencias del Deporte.
31. Herazo-Beltrán, Y., Núñez-Bravo, N., Sánchez-Güette, L., Osorio, L., Quintero, E., Yepes, L., y Vázquez-Rojano, K. (2018). Condición física en escolares: diferencias según los niveles de



- actividad física. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 13(5), 317–322.
32. Hernández-Vásquez, L. A. (2022). Determinación del perfil antropométrico y de condición física de escolares entre las edades de 10 a 16 años. *Educación y Ciudad*, 43, 237–259. <https://doi.org/10.36737/01230425.n43.2022.2705>
 33. Ibáñez, G. E., Leao, I., Inostroza, P. A., Vergara, D. M., y Souza de Carvalho, R. (2022). Daily moderate-intensity physical exercises inside the classroom improves lower body strength and agility in schoolchildren: a quasi-experimental study. *Retos*, 44, 585–594. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90676>
 34. Latorre-Román, P. Á.; Salas Sánchez, J.; Cardona Linares, A. J.; de la Casa-Pérez, A.; Mora, D.; Martínez Redondo, M.; Lucena Zurita, M.; Muñoz Jiménez, M.; de la Cruz Manjón Pozas, D.; Aragón Vela, J.; Párraga-Montilla, J. A. (2024). *Journal of Sport and Health Research*. 16(2):293-302. <https://doi.org/10.58727/jshr.98369>
 35. Le-Cerf, L., Valdés-Badilla, P., & Guzman, E. (2022). Effects of strength training on the fitness in boys and girls with overweight and obesity: a systematic review. *Retos*, 43, 233–242. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.87756>
 36. Léger, L. y Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: the Université de Montréal track test. *Canadian Journal of Applied Sport Science*, 5(2), 77–84.
 37. Lozano-Sánchez, A. M., Zurita Ortega, F., Ubago-Jiménez, J., Puertas Molero, P., Ramirez, I., y Núñez Quiroga, J. (2019). Videogames, physical activity practice, obesity, and sedentary habits in schoolchildren aged 10 to 12 years old in the province of Granada. *Retos*, 42–46. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.61865>
 38. Magnani, B. H., Carvalho, I. Z., Garcia de Oliveira, H., Fanhani, A. P., Machado, M. C., Pestillo de Oliveira, L., Macente, S., y Nardo, N. (2018). Effects of 2 Types of Resistance Training Models on Obese Adolescents' Body Composition, Cardiometabolic Risk, and Physical Fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(9), 2672–2682. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002877>
 39. Mateu, J. (2017). Strength training with children in Primary Education: a review. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, 27(2), 23–41.
 40. Meng, C., Yucheng, T., Shu, L., y Yu, Z. (2022). Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: a randomized controlled trial. *BMC Pediatrics*, 22(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-03079-z>
 41. Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
 42. Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?ua=1
 43. Organización Mundial de la Salud. (2019). *Para crecer sanos, los niños tienen que pasar menos tiempo sentados y jugar más*. <https://www.who.int/es/news-room/detail/24-04-2019-to-grow-up-healthy-children-need-to-sit-less-and-play-more>
 44. Ortega, F. B., Artero, E.G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L. A., Manios, Y., Béghin, L., Ottevaere, C., Ciarapica, D., Sarri, K., Dietrich, S., Blair, S.N., Kersting, M., Molnar, D. y González-Gross, M., M. J. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(1), 20–29. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.062679>
 45. Paz, E. (2018). La ética en la investigación educativa. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 6(1), 45–51. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v6i1.219>
 46. Petrova, D., Salamanca-Fernández, E., Rodríguez Barranco, M., Navarro Pérez, P., Jiménez Moleón, J. J., y Sánchez, M.-J. (2020). [Obesity as a risk factor in COVID-19: Possible mechanisms and implications]. *Atención primaria*, 52(7), 496–500. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.05.003>
 47. Ramos-Álvarez, O.; Arufe Giráldez, V.; Cantarero Prieto, D. y Ibáñez García, A. (2021). Changes in Physical Fitness, Dietary Habits and Family Habits for Spanish Children during SARS-CoV-2 Lockdown. *Int. J. Environ. Res.*



- Public Health*, 18(13293). <https://doi.org/10.3390/ijerph182413293>
48. Ramos-Álvarez, O., Peña, C., Puerta, R., Lago-Fuentes, C., Barcala-Furelos, M., Villa-González, E., Rodríguez-Fernández, A., Pérez-Brunicardi, D., y Pérez-Pueyo, A. (2023). *La Educación Física para la mejora de la salud mental* (O. Ramos-Álvarez & M. García, Eds.; 1st ed.). Gobierno de Cantabria. Consejería de Educación y Formación Profesional.
 49. Ramos-Álvarez, O., Cantarero-Prieto, D., Lanza-León, P., Cobo-Ortiz, N., & Arufe-Giraldez, V. (2024). Modificaciones en el estado de ánimo de la población escolar por aislamiento social relacionado con la práctica de actividad física. *Retos*, 62, 205–214. <https://doi.org/10.47197/retos.v62.106822>
 50. Reina Prieto, J. (2020). El SARS-CoV-2, una nueva zoonosis pandémica que amenaza al mundo. *Vacunas*, 21(1), 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.vacun.2020.03.001>
 51. Ruiz, J., España-Romero, V., Castro, J., Artero, E., Ortega, F., Jiménez, D., Cuenca, M., Chillón, P., Girela, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M. y Castillo, M. (2011). Bateria ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes Manual de instrucciones. *Assessing Levels of Physical Activity*. https://www.ugr.es/~cts262/ES/documents/MA_NUALALPHA-Fitness.pdf
 52. Ruiz-Ariza, A., De la Torre-Cruz, M. J., Suárez-Manzano, S., y Martínez-López, E. J. (2019). Support towards physical activity and academic performance regardless of parental socio-educational status. *Retos*, 35, 208–212. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.60545>
 53. Runhaar, J., Collard, D. C., Singh, A. S., Kemper, H. C., van Mechelen, W., y Chinapaw, M. (2010). Motor fitness in Dutch youth: differences over a 26-year period (1980–2006). *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 323–328. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.04.006>
 54. Sánchez-Miguel, P. A., González, J. J. P., Alonso, D. A., Marcos, F. M. L., Sánchez-Oliva, D., y Ponce, I. G. (2015). Perfiles de comportamiento de los padres en el deporte y su relación con los procesos motivacionales de sus hijos. *Motricidade*, 11(2), 129–142. <http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.3777>
 55. Sandercock, G. R. H., y Cohen, D. D. (2019). Temporal trends in muscular fitness of English 10-year-olds 1998–2014: An allometric approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(2), 201–205. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.07.020>
 56. Schröder, H., Subirana, I., Wärnberg, J., Medrano, M., González-Gross, M., Gusi, N., Aznar, S., Alcaraz, P. E., González-Valeiro, M. A., Serra-Majem, L., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Homs, C., Garcia-Álvarez, A., Benavente-Marín, J. C., Barón-López, F. J., Labayen, I., Zapico, A. G., ... Gómez, S. F. (2021). Validity, reliability, and calibration of the physical activity unit 7 item screener (PAU-7S) at population scale. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 98. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01169-w>
 57. Segovia-Domínguez, Y., y Gutiérrez-Díaz del Campo, D. (2018). Percepción del profesorado y el alumnado sobre la aplicación HIIT en Educación Física. Modelo de Educación Deportiva vs Metodología Tradicional. *Ágora Para La Educación Física y El Deporte*, 20(2), 133–161. <https://doi.org/10.24197/aefd.2-3.2018.133-161>
 58. Stoner, L., Rowlands, D., Morrison, A., Credeur, D., Hamlin, M., Gaffney, K., Lambrick, D., y Matheson, A. (2016). Efficacy of Exercise Intervention for Weight Loss in Overweight and Obese Adolescents: Meta-Analysis and Implications. *Sports Medicine*, 46(11), 1737–1751. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0537-6>
 59. Stratton, G., Jones, M., Fox, K. R., Tolfrey, K., Harris, J., Maffulli, N., Lee, M., Frostick, S. P., y REACH Group. (2004). BASES position statement on guidelines for resistance exercise in young people. *Journal of Sports Sciences*, 22(4), 383–390. <https://doi.org/10.1080/02640410310001641629>
 60. Stricker, P. R., Faigenbaum, A. D., y McCambridge, T. M. (2020). Resistance Training for Children and Adolescents. *American Academy of Pediatrics*, 145(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1011>



61. Tomkinson, G. R., Kaster, T., Dooley, F. L., Fitzgerald, J. S., Annandale, M., Ferrar, K., Lang, J. J., y Smith, J. J. (2021). Temporal Trends in the Standing Broad Jump Performance of 10,940,801 Children and Adolescents Between 1960 and 2017. *Sports Medicine*, 51(3), 531–548. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01394-6>
62. Trujillo, L. M., Oetinger, A., y García, D. (2020). Ejercicio físico y COVID-19: la importancia de mantenernos activos. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 36(4), 334–340. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482020000400334>
63. Valle, V. M., Vanaclocha-Amat, P., y Villa-González, E. (2024). Efectos del Entrenamiento de Fuerza sobre el perfil lipídico en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. Una revisión sistemática. *Sportis Sci J*, 10(1), 188–211. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9849>
64. Valle-Muñoz, V. M., Vanaclocha-Amat, P., y Villa-González, E. (2022a). Efectos del Entrenamiento de Fuerza Pediátrico sobre parámetros de salud en niños: una revisión sistemática. *Sportis Sci*, 8(2), 283–308. <https://doi.org/10.17979/sportis.2022.8.2.8955>
65. Valle-Muñoz, V. M., Vanaclocha-Amat, P., y Villa-González, E. (2022b). Efectos del Entrenamiento de Fuerza Pediátrico sobre parámetros de salud en niños: una revisión sistemática. *Sportis Sci J*, 8(2), 283–308. <https://doi.org/10.17979/sportis.2022.8.2.8955>
66. Verloigne, M., Veitch, J., Carver, A., Salmon, J., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., y Timperio, A. (2014). Exploring associations between parental and peer variables, personal variables and physical activity among adolescents: a mediation analysis. *BMC Public Health*, 14. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-966>
67. Villa-González, E., Barranco-Ruiz, Y., García-Hermoso, A., y Faigenbaum, A. D. (2022). Efficacy of school-based interventions for improving muscular fitness outcomes in children: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Sport Sci*, 13, 1–34. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2029578>
68. Wärnberg, J., Pérez-Farinós, N., Benavente-Marín, J. C., Gómez, S. F., Labayen, I., Zapico, A., Gusi, N., Aznar, S., Alcaraz, P. E., González-Valeiro, M., Serra-Majem, L., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Lassale, C., Homs, C., Osés, M., González-Gross, M., Sánchez-Gómez, J., ... Barón-López, F. J. (2021). Screen Time and Parents' Education Level Are Associated with Poor Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Children and Adolescents: The PASOS Study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(4), 795. <https://doi.org/10.3390/jcm10040795>
69. Wilke, J., Mohr, L., Tenforde, A.S., Edouard, P., Fossati, C., González-Gross, M., Sánchez-Ramírez, C., Laiño, F., Tan, B., Pillay, J.D., Pigozzi, F., Jimenez-Pavon, D., Novak, B., Jaunig, J., Zhang, M., van Poppel, M., Heidt, C., Willwacher, S., Yuki, G., K. A. (2021). Pandemic within the Pandemic? Physical Activity Levels Substantially Decreased in Countries Affected by COVID-19. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18(2235). <https://doi.org/10.3390/ijerph18052235>