



Universidad de las Américas

Facultad de Educación

Efectividad del entrenamiento de fuerza en el desarrollo de la motricidad de niños
entre los 6 y 12 años: Una Revisión Sistemática.

Karla Cabargas Araya
Osvaldo Gabilán Vera
Greco García Sepúlveda
Alexis Quezada Antiqueo
Héctor Rivera Leiva

2018

Agradecimientos

Karla Cabargas Araya:

Quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron durante este proceso universitario.

Mi familia, quien día a día me motivó a seguir y jamás me abandonaron, Mónica Araya, Paula Cabargas, Pablo Fredes. Mi Hija, la pequeña Sofía Antonia que llegó en el ombligo de mi carrera y hasta el día de hoy es mi fuerza y motivación.

Mi novio Esteban González, cada vez que caí él me levantó y motivó a seguir este arduo camino, llegó al final de este proceso, pero sé que estará en cada momento importante de mi vida. Los docentes a quienes recuerdo con mucho cariño, cada uno me entregó su sabiduría y apoyo durante estos años, aun siendo madre no me abandonaron y entregaron oportunidades para terminar mi carrera y cumplir mi anhelado sueño de ser profesora.

En especial: Pablo Cáceres, Diego Olguín, Maikel Avilés, Hernán Zurita, Juan Pablo Tobar, Carolina Lillo, Jonathan Rojas, Carlos Sepúlveda, Daniel Riquelme, Carlos Donoso, Alejandra Eloísa, Andrés Farías, Enzo Amoretti.

Carlos Poblete, gracias por acompañarnos y ser nuestro guía.

Héctor Rivera Leiva:

Al finalizar esta etapa de estudio, podría agradecer a muchas personas que son parte importante en mi vida, pero quiero referirme algunas en especial, a quienes estuvieron en los momentos buenos y malos, en situaciones de colapso y fueron capaz de dar un apoyo y consejo para volver a enmendar el rumbo y seguir adelante con este sueño de ser profesor de educación física.

Primero agradecer a mi madre, Ángela Leiva, quien fue un pilar fundamental en todo este proceso, quien se levantó cada mañana a preparar el almuerzo cada vez que tenía que ir a la práctica o al trabajo, siempre preocupada, te amo vieja.

Segundo agradecer a una persona muy importante en mi vida, quien fuera la precursora de mi impulsó a estudiar esta hermosa carrera, quizás siempre estuvo en mi mente estudiar pedagogía en educación física, pero lo veía como en segundo plano, pero luego esta persona y fue la motivación e inspiración para dar el inicio a esta aventura a la cual estoy llegando al final. Gracias por todo Claudia Pérez Ortiz te adoro.

Y por último a mi grupo de amigos y compañeros de trabajo quienes están y estarán siempre ahí para apoyar en todo, son geniales no los cambio por nada, los desprecupados.

Alexis Quezada Antiqueo:

Si fuera por dar los agradecimientos correspondientes, esto sería dedicado a muchas personas que son y serán parte de mi vida y mi familia, me faltarían hojas de agradecimientos y de gratitud para ellos y se han involucrado de cierta forma en este gran proceso de aprendizaje, mis padres Raúl y Vivian, de los cuales aprendí la perseverancia y a enfrentar los desafíos por muy difícil que estos sean, a mi abuelo que aunque me dejó en la mitad de esta carrera, puedo decir con orgullo querido Samuel, ya soy profesor como siempre te dije, un gran abrazo al cielo.

Agradecer a las personas que cambiaron mi rumbo de vida completamente, Stephanie Bustamante y mi querida hija Amaya Francisca, como siempre nos decimos nuestra pequeña y gran familia, por ustedes doy todo, aunque tu llegada se adelantó fue lo más hermoso que me pudo pasar, ser padre complementando trabajo y estudio, es difícil pero no imposible, fue la fuerza necesaria para poder estar donde me encuentro

en estos momentos, siempre adelante y a seguir con nuestro gran futuro y proyecto de vida.

A los docentes que por su conocimiento y apoyo motivaron a desarrollarme como la persona que soy, mención especial a mis compañeros de curso, bueno esta vez puedo decir amigos y de los buenos, en los cuales puedes confiar, amigos de vida que a pesar de ser como son, los quiero con sus defectos y virtudes, gracias por aparecer en mi camino.

Simplemente Totales.

Greco García Sepúlveda:

Gracias al Pelusa, mi hijo, que no dimensiona lo importante que es y cómo una simple sonrisa tuya hace que todo esfuerzo merezca la pena.

Gracias a mi madre, que me enseñó que en la vida nada es fácil y que ningún esfuerzo es difícil cuando uno lucha por lo que quiere; y déjame decirte, vieja, que tienes toda la razón: cada día es un desafío y una oportunidad de hacer mejor las cosas y aunque muchas veces el cansancio te puede agobiar y el camino se hace largo y angosto y sientes que no hay salida, ahí llegas tú.

Quiero agradecer y reconocer a Alicia, que sin ella nada hubiese sido posible. Gracias a tu apoyo y constante motivación dentro de estos años académicos es que al fin veo la meta de este largo camino y sé que, al llegar al final de este recorrido, termina un sueño mutuo, porque frente a la vida siempre hemos sido uno. No ha sido fácil, pero ese día lloraré y me dejaré caer en tus brazos de sol para decirte “lo logramos”.

Oswaldo Gabilán Vera:

Primero que todo, gracias a Dios por todo, por darme a mi familia, a mis amigos, compañeros, etc. todo.

Gracias a Valdivino Gabilán Zenteno, mi viejo, sin él nada de esto podría haber sido posible.

Gracias a Camila Moreno, fue parte importante en todo este proceso, siempre confiando en mí, dándome una palabra de aliento, siendo un apoyo en cada momento. Gracias a mis compañeros y amigos, ya nos conocemos y queremos tanto que a pesar de que hay cosas que nos molestan el uno del otro, las aceptamos y podemos sobrellevarlas, lo que hizo de este proceso de tesis algo llevadero, “despreocupados”.

Gracias al profe Carlos Poblete, un capo, su apoyo en este trabajo fue fundamental para llegar a buen puerto.

Por último, Gracias a la vida que me ha dado tanto y a mis cuatro amigos que estuvieron en la primera versión de los agradecimientos.

Índice o Tabla de Contenidos

RESUMEN	8
METODOLOGÍA	8
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	9
ABSTRACT	10
METHODOLOGY	10
RESULTS	10
DISCUSSION AND CONCLUSIONS	10
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I	14
1.1 Planteamiento del problema.	14
1.2. Objetivo de la investigación	15
1.2.1 Objetivo General.	15
1.2.2. Objetivos Específicos	15
1.3. Delimitaciones del problema	15
1.3.1 Temporal	15
1.3.2 Espacial	15
1.3.3 Recursos	15
1.4 Criterios de inclusión y exclusión:	16
CAPÍTULO II Marco Teórico.	17
2.1 Entrenamiento de Fuerza.	17
2.1.1 Definición de fuerza:	17
2.1.2.1 Factores hormonales y nerviosos:	18
2.1.3 Características del Periodo Evolutivo en la Edad Escolar y Ejercicios más Adecuados	18
2.1.4 Entrenamiento de Fuerza en Niños	19
2.2 Desarrollo Motor Infantil	20

2.3 Políticas Gubernamentales sobre actividad física (Bases Curriculares).....	21
CAPÍTULO III Marco Metodológico	22
3.1 Hipótesis.....	22
3.2 Diseño de la investigación.....	22
3.2.1 Búsqueda de las publicaciones.....	22
3.2.1 Tipo de estudio.....	23
3.2.2 Población y Muestra	23
3.3 Instrumentos de recolección de datos.....	23
3.4 Definición conceptual:	23
• Year introduced: 2009	23
• Motor Skills	25
• Entry Terms:	25
3.5 Variable independiente.....	25
3.6 Variable dependiente	25
3.7 Marco administrativo.	25
CAPÍTULO IV Análisis e interpretación de los datos.....	26
4.1 Proceso de Investigación.....	26
4.2 Selección de publicaciones para la revisión	27
4.3 Identificación	28
Imagen 1.....	29
4.4 Resultados de la muestra de investigación.....	31
4.4.1 Resultados:	33
CAPÍTULO V.....	35
5.1 Conclusiones	35
5.2 Proyecciones	36
5.3 Comprobación de la Hipótesis	36
Referencias.....	37

RESUMEN

Es importante realizar este análisis para demostrar la relación que podría existir entre fuerza y desarrollo motriz en la infancia intermedia (6-12 años). Se recopiló información de diversos artículos los cuales hacían mención a estos temas.

El objetivo de esta revisión es describir y analizar artículos publicados en donde se evalúe el efecto del entrenamiento de fuerza en el desarrollo motriz en sujetos en edad escolar (niños entre los 6 y 12 años), para poder generar una recomendación que pueda ser aplicable en el contexto escolar.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda de artículos en inglés en las bases de datos PubMed, Mesh PubMed, WoS y Scopus. Se identificaron 85 registros de artículos concordantes con las palabras utilizadas. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 4 artículos fueron actualizados.

RESULTADOS

De los 4 artículos analizados, los 4 obtuvieron mejoras motrices a través del entrenamiento de fuerza. Solo en el artículo de Faigenbaum (2013), se efectuó un test post intervención de balanceo y salto largo en donde los resultados fueron negativos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Del estudio de Faigenbaum y Cols. (2014) sobre el entrenamiento neuromuscular integrador (INT, *Integrative Neuromuscular Training*), parece relevante mencionar que las diferencias mostradas entre géneros hacen referencia a una muestra no suficientemente grande (16 niños, 10 en grupo de intervención, y 24 niñas, 11 en grupo de intervención) como para establecer notables diferencias entre géneros.

De la misma forma, el mismo autor en 2011, en su estudio *¿When to Initiate Integrative Neuromuscular Training to Reduce Sports-Related Injuries and Enhance Health in Youth?*”, señala que los programas para mejorar la fuerza muscular y el rendimiento de las habilidades motoras fundamentales deben ejecutarse por medio de una variedad de ejercicios con cargas progresivas que sean coherentes con las necesidades, objetivos y habilidades individuales de niños y adolescentes.

A sí mismo, la evidencia obtenida del estudio de Faigenbaum (2015), donde se realizó un programa entrenamiento integrador fundamental (FIT) muestra una mejora funcional generalizada de las habilidades motoras de los participantes.

Kordi Hasan (2016), trabajando la fuerza basado en la intervención de enfoques por el equilibrio en niños con trastorno de coordinación del desarrollo, evidencia una clara mejora en el equilibrio estático de los sujetos intervenidos.

A pesar de haber realizado una búsqueda exhaustiva en los más renombrados motores de búsqueda de investigación científica, se ha encontrado escasa evidencia en esta área, en desmedro de la expertis que esta profesión demanda.

ABSTRACT

The aim of this review is to describe and consult the published articles, in which are evaluated the effect of the HIIT in students, in the muscular and cardiovascular gym, to generate a recommendation that may be applicable in the school context.

METHODOLOGY

We searched in PubMed, WoS and Scopus databases articles in English and Spanish. We identified 147 records of articles concordant with the words used. After applying the inclusion and exclusion criteria, 6 articles were updated.

RESULTS

Of the 4 articles analyzed, the 4 obtained motor improvements through strength training. Only in the article by Faigenbaum (2013), a post-intervention test of balancing and long jump was carried out, where the results were negative.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

From the study of Faigenbaum and Cols. (2014) on integrative neuromuscular training (INT, Integrative Neuromuscular Training), it seems relevant to mention that the differences shown between genders refer to a sample not large enough (16 children, 10 in intervention group, and 24 girls, 11 in group of intervention) to establish notable differences between genders.

In the same way, the same author in 2011, in his study "When to Initiate Integrative Neuromuscular Training to Reduce Sports-Related Injuries and Enhance Health in Youth?", Points out that programs to improve muscle strength and performance of skills Basic motor skills should be implemented through a variety of exercises with progressive loads that are consistent with the needs, objectives and individual skills of children and adolescents.

To himself, the evidence obtained from the study of Faigenbaum 2015, "Benefits of Strength and Skill-Based Training During Primary School Physical Education", where a fundamental integrative training program (FIT) was conducted shows a generalized functional improvement of motor skills of the participants.

Kordi Hasan (2016) working strength based on the intervention of balance approaches in children with developmental coordination disorder, evidences a clear improvement in the static balance of the subjects intervened Despite having conducted an exhaustive search in the most renowned search engines of scientific research, little evidence has been found in this area, to the detriment of the expertise that this profession demands.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, el entrenamiento de fuerza ha sido vetado a los niños dada la creencia de que este tipo de trabajo le puede producir algún tipo de alteración en su crecimiento y desarrollo (Cappa, 2000)

Dentro de los motivos que se esbozan para rechazar el entrenamiento de fuerza en niños, se encuentran los siguientes:

- Existencia de diferencias estructurales en la musculatura de los niños.
- Ausencia de hormonas metabólicas esenciales para el trabajo de fuerza.
- Estrés para un organismo que está en formación.

A su vez, se señalan los siguientes motivos para estar a favor del entrenamiento de fuerza en niños:

- Permite prevenir lesiones articulares, ligamentosas y tendinosas (Kenney, Wilmore, & Costill, 2012).
- Ayuda al aumento de la densidad mineral ósea, evitando o disminuyendo la osteoporosis en la vejez (Kenney et al., 2012).

El proceso evolutivo de los músculos de los niños muestra diversas diferencias de tipo morfológico, histológico y bioquímico en relación con los adultos. Como consecuencia de ello, la velocidad de contracción muscular de los niños es más baja que en los adultos, además el sistema óseo del niño es más elástico que el del adulto a causa de una menor calcificación, aunque, por el contrario, es menos resistente a la presión y a la flexión (Weineck, 2005).

En busca de evidencia que permita entregar luces sobre las recomendaciones actuales en el ámbito del entrenamiento de fuerza en niños entre 6 y 12 años se realizó una búsqueda de artículos en inglés en las bases de datos PubMed, Mesh PubMed, WoS y Scopus. Se identificaron 85 registros de artículos concordantes con las palabras utilizadas. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, cuatro artículos fueron actualizados.

CAPÍTULO I

1.1 Planteamiento del problema.

La OMS recomienda 180 minutos al día de actividad física de cualquier intensidad para los pre-escolares y 60 minutos de actividad moderada o vigorosa para escolares y adolescentes. La realidad en Chile es que 7 de cada diez niños no cumple con los estándares declarados por la OMS, mientras que, en adolescentes, son 8 de cada 10 (Organización Panamericana de la salud, 2002; Organization, 2010).

Debido a la realidad en la que se encuentra nuestro país, nace la inquietud de determinar si el entrenamiento de fuerza en niños de 6 a 12 años de edad resulta eficaz a la hora de mejorar sus habilidades motrices. Lo que eventualmente traería mejoras no solo en la habilidad para moverse, desplazarse, manipular objetos y expresar emociones, sino también para ser, aprender a aprender y para organizar el pensamiento (Weineck, 2005). Además, el ejercicio de fuerza ayuda a prevenir diferentes patologías metabólicas en la edad adulta tales como diabetes mellitus tipo 2, (Poblete-Aro et al., 2018) obesidad y envejecimiento (Gacitua et al., 2017) hígado graso (Guzmán et al., 2018) además de mejorar el fitness cardiovascular, muscular y composición corporal (Assunç, Bottaro, Ferreira-junior, & Izquierdo, 2016; Dias et al., 2015; Eather et al., 2016; Fiorilli et al., 2017; Weston et al., 2016)

1.2. Objetivo de la investigación

1.2.1 Objetivo General.

- Determinar los efectos positivos o negativos del entrenamiento de fuerza en las habilidades motrices de niños de 6 a 12 años.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Plantear una propuesta de entrenamiento de fuerza para la mejora de habilidades motrices en niños de 6 a 12 años.
- Identificar los factores reales que influyen en el desarrollo motriz de los niños en infancia intermedia

1.3. Delimitaciones del problema

1.3.1 Temporal

El proceso de investigación será a partir del 8 de agosto del 2018. El plazo que se dispone para la investigación es de un semestre (4 meses aprox.), el cual lo acotamos a 3 meses en caso de cualquier suceso o inconveniente con el fin que nos permita manejar las situaciones dependiendo del grado del inconveniente en un tiempo razonable.

1.3.2 Espacial

Sala de computación de la Universidad de las Américas, Sede República, Santiago de Chile.

1.3.3 Recursos

Bases de datos WoS, Scopus, Mesh PubMed y PubMed.

1.4 Criterios de inclusión y exclusión:

Se incluyó en la revisión las investigaciones donde los sujetos estaban en el rango etario entre 6 y 12 años.

Se excluyó de la investigación a niños que, encontrándose en el rango etario entre 6 a 12 años, cuenten con problemas respiratorios y/o cardíacos diagnosticados que no les permitan la realización de ejercicio físico.

Se excluyó también a niños que se encuentren en el rango etario señalado anteriormente que tengan Necesidades Educativas Especiales y/o que posean Síndrome de Down.

CAPÍTULO II Marco Teórico.

2.1 Entrenamiento de Fuerza.

2.1.1 Definición de fuerza:

La fuerza es producto de una acción muscular iniciada y articulada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. Tradicionalmente, la fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo de músculos determinados para generar tensión muscular bajo unas condiciones específicas (Gacitua et al., 2017; Weineck, 2005).

Es un componente esencial para el rendimiento de cualquier ser humano y su desarrollo formal no puede ser olvidado en la preparación de los deportistas. Un acondicionamiento satisfactorio de la fuerza depende de una comprensión completa de todos los procesos que intervienen en la producción de fuerza en el cuerpo. (Cappa, 2000; Kenney et al., 2012; Weineck, 2005)

Todas las actividades deportivas requieren ciertos niveles de fuerza y esto se logra gracias al aparato locomotor activo (músculos) y al sistema de dirección (S.N central) que envía las órdenes para la contracción (Weineck, 2005).

2.1.2 Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza y su aplicación en niños:

En el proceso de desarrollo de los músculos en los niños muestran diferencias de tipo morfológico, histológico y bioquímico en comparación a los adultos, por lo tanto, como consecuencia, la velocidad de contracción muscular de los niños es más baja. Además, el sistema óseo del niño es más elástico en comparación a un adulto por la menor calcificación, aunque, por el contrario, es menos resistente a la presión y a la flexión (Weineck, 2005).

2.1.2.1 Factores hormonales y nerviosos:

Quienes están en contra del entrenamiento de la fuerza en niños, apuntan a que son incapaces de aumentar la fuerza debido a la falta de hormonas androgénicas en su organismo (Kenney et al., 2012; Weineck, 2005). Lo cual no está lejos de la realidad, ya que hasta la pubertad la liberación de testosterona es poco importante, pero el desarrollo de la ganancia de fuerza no solo depende de este tipo de hormonas, que son responsables del crecimiento e hipertrofia muscular. El aumento de la fuerza puede deberse a un incremento de los niveles de activación neuromuscular y a cambios de carácter intrínseco en las características contráctiles del músculo

2.1.3 Características del Periodo Evolutivo en la Edad Escolar y Ejercicios más Adecuados.

En cada etapa evolutiva será conveniente realizar un tipo de ejercicio para desarrollar la musculatura, y en definitiva la fuerza, acorde con el grado de maduración y crecimiento de la persona. Para dar respuesta a esto es necesario hablar de fases sensibles: son los periodos de la vida en los que el organismo se observa una especial sensibilidad, así como una rápida y abundante reacción ante ciertos estímulos de entrenamiento (Weineck, 2005)

El entrenamiento de la fuerza debe comenzar a planificarse a partir de los 7 y 8 años, parece evidente la existencia de una fase sensible, en los que los estímulos de fuerza rápida y fuerza resistencia pueden tener un importante efecto positivo en el niño basándose fundamentalmente en ejercicios y movimientos naturales como: Empujar, correr, traccionar y trepar etc. (Cappa, 2000; Kenney et al., 2012; Weineck, 2005)

Que aumentan la capacidad funcional de los grupos musculares extensores para así facilitar la correcta postura y la actitud corporal. Estas edades son muy delicadas, ya que los tejidos conjuntivos (tendones, ligamentos y cápsulas articulares) y las estructuras óseo-articulares son muy plásticas y débiles porque todavía no

están formadas. Esto nos indica que hay que evitar aplicar grandes cargas debido a: peligro de malformación, pérdida de capacidad elástica y riesgo de lesión. (Weineck, 2005).

2.1.4 Entrenamiento de Fuerza en Niños.

El entrenamiento de fuerza en edades prepúberes y púberes está ampliamente recomendado por las organizaciones científicas encargadas de velar por el entrenamiento saludable de estas poblaciones. En este contexto, el presente artículo tiene por objetivo elaborar una revisión sobre el entrenamiento de la fuerza en edades tempranas. Para ello se revisaron trabajos publicados en inglés desde 2010 hasta 2018 en revistas indexadas, considerando aquellos cronológicamente más recientes en primer lugar.

Dentro de las principales evidencias se pueden destacar que los beneficios derivados superan considerablemente los riesgos que pudiera conllevar este tipo de entrenamiento, siempre y cuando esté cuidadosamente supervisado por técnicos cualificados y el diseño del conjunto del programa adaptado a las características, necesidades y objetivos individuales. Asimismo, el programa de entrenamiento deberá contemplar la dosis adecuada de ejercicio neuromuscular de cada uno de sus componentes y la forma de progresar sensiblemente con los mismos a lo largo del tiempo.

2.2 Desarrollo Motor Infantil

El cerebro en desarrollo facilita la coordinación física. A medida que los músculos del sistema nervioso del niño maduran, surgen habilidades más complejas. Con pocas excepciones, la secuencia del desarrollo físico (motor) es universal. Los bebés aprenden a rodar antes de sentarse sin apoyo y suelen gatear en cuatro patas antes de caminar. Estos comportamientos no reflejan la imitación sino un sistema nervioso que sigue un proceso de maduración; los niños ciegos también gatean y caminan. (Meneses ,2016).

No obstante, existen diferencias individuales en el tiempo de esta secuencia; hay bebés que comienzan antes una etapa que otros. (Meneses ,2016).

Los genes desempeñan un papel fundamental. Es habitual que los gemelos monocigóticos se mantengan erguidos y caminen más o menos el mismo día (Wilson, 1979). La maduración biológica, que incluye el desarrollo rápido del cerebelo en la parte posterior del cerebro, crea nuestra disposición para aprender a caminar alrededor del año. la experiencia anterior a esa edad tiene un efecto limitado. Esto es cierto también para otras habilidades físicas, como el control de esfínteres, vesical y anal. (Meneses ,2016).

La motricidad puede clasificarse en Motricidad Gruesa y Motricidad Fina. El desarrollo motor grueso se determina como la habilidad que el niño va adquiriendo, para mover de manera equilibrada los músculos de su cuerpo y poco a poco mantener el equilibrio de la cabeza, del tronco, extremidades, gatear, ponerse de pie, y desplazarse con facilidad para caminar y correr; además de adquirir agilidad, fuerza y velocidad en sus movimientos. Dicho factor es el primero en hacer su aparición en el desarrollo del menor, desde el momento en el que empieza a sostener su cabeza, sentarse sin apoyo. El desarrollo motor fino se hace presente un poco más tarde, este

se refiere a los movimientos voluntarios mucho más precisos, que implican pequeños grupos de músculos y que requieren una mayor coordinación. Se observa cuando el niño comienza a intentar tomar los objetos y manipular su entorno. La motricidad fina incluye habilidades como la habilidad de pinza, tapar o destapar objetos, cortar con tijeras, hasta alcanzar niveles muy altos de complejidad. (Meneses ,2016).

2.3 Políticas Gubernamentales sobre actividad física (Bases Curriculares)

El eje número 2 de las bases curriculares de la asignatura Educación física y salud correspondiente a “Vida Activa y Saludable”, se espera que los estudiantes ejecuten actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa y que paulatinamente las puedan incorporar a su vida cotidiana. En los primeros niveles, es decir, de 1° a 3° básico, se espera que sean capaces de integrar juegos recreativos y lúdicos. En los niveles siguientes (4° a 6° básico) se espera que realicen actividad física de forma planificada, en la cual deberán aumentar los niveles de intensidad.

A lo largo de este proceso se busca que los estudiantes realicen actividades en sus tiempos libres y reconozcan los beneficios para la salud que implica su práctica regular. Asimismo, se pretende que reconozcan las respuestas corporales asociadas al ejercicio físico. En los primeros años del ciclo básico (1° - 3° básico) se espera que puedan identificar dichas respuestas a nivel cardiovascular, respiratorio y muscular. En los años posteriores (4° a 6° básico), deberán aprender a medir la frecuencia cardíaca y a monitorear el esfuerzo físico de forma autónoma, parafraseando bases curriculares año 2013, ministerio de educación.

Según los ejemplos otorgados por el Ministerio de Educación, estas actividades se enfocan en algo más global que en un trabajo específico sobre la fuerza, donde recomienda trabajar desde 3er año básico en adelante.

CAPÍTULO III Marco Metodológico

3.1 Hipótesis.

El entrenamiento de fuerza mejora las habilidades motrices en niños entre 6 y 12 años.

3.2 Diseño de la investigación.

3.2.1 Búsqueda de las publicaciones

Para realizar la búsqueda se consideró la siguiente pregunta de investigación.

En estudiantes escolares ¿Puede el entrenamiento de fuerza tener relación con el desarrollo de las habilidades motrices?

Las variables se establecieron con la estrategia PICOT para su búsqueda en la base de datos siendo las siguientes:

Paciente = niños, en inglés “Child” o “Pre púber”

Intervención = “resistance training”, “motor skills”.

Comparación = No se realizaron comparaciones entre intervenciones.

Trabajos a analizar = trabajos cuasi-experimentales- Investigaciones a estudiantes de infancia intermedia.

Posterior a la definición de las variables, se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Mesh PubMed, WoS y Scopus.

3.2.1 Tipo de estudio.

Revisión Sistemática

3.2.2 Población y Muestra

Artículos en las bases de datos PubMed, Mesh PubMed, WoS y Scopus que contengan los criterios de inclusión y exclusión designados para este trabajo.

3.3 Instrumentos de recolección de datos

Búsqueda de artículos en las Bases de datos PubMed, Mesh PubMed, WOS y Scopus en base al criterio Prisma.

3.4 Definición conceptual:

Para la definición conceptual, se consideraron los términos MESH de PubMed en inglés, que fueron utilizados para la búsqueda en las diferentes bases de datos.

- **Children:** between 6 to 12 years old

A type of strength-building exercise program that requires the body muscle to exert a force against some form of resistance, such as weight, stretch bands, water, or immovable objects. Resistance exercise is a combination of static and dynamic contractions involving shortening and lengthening of skeletal muscles.

- **Year introduced:** 2009

- **Entry Terms:**

- Training, Resistance
- Strength Training
- Training, Strength
- Weight-Lifting Strengthening Program
- Strengthening Program, Weight-Lifting
- Strengthening Programs, Weight-Lifting
- Weight Lifting Strengthening Program
- Weight-Lifting Strengthening Programs
- Weight-Lifting Exercise Program
- Exercise Program, Weight-Lifting
- Exercise Programs, Weight-Lifting
- Weight Lifting Exercise Program
- Weight-Lifting Exercise Programs
- Weight-Bearing Strengthening Program
- Strengthening Program, Weight-Bearing
- Strengthening Programs, Weight-Bearing
- Weight Bearing Strengthening Program
- Weight-Bearing Strengthening Programs
- Weight-Bearing Exercise Program
- Exercise Program, Weight-Bearing
- Exercise Programs, Weight-Bearing
- Weight Bearing Exercise Program
- Weight-Bearing Exercise Programs

- **Motor Skills**
 - Performance of complex motor acts.
 - Tree Number(s): F02.808.260
 - MeSH Unique ID: D009048

- **Entry Terms:**
 - Motor Skill
 - Skill, Motor
 - Skills, Motor

3.5 Variable independiente

Se consideraron como variable independiente la fuerza.

3.6 Variable dependiente

Se consideraron como variables dependientes las habilidades motrices.

3.7 Marco administrativo.

Recurso Humano: Estudiantes de último año de la carrera de educación física y salud.

Recurso Material: Computadores del establecimiento educacional universidad de las américas y acceso a las bases de datos de la Universidad.

CAPÍTULO IV Análisis e interpretación de los datos

4.1 Proceso de Investigación

Para la búsqueda, El criterio temporal consistió en identificar artículos publicados en el periodo entre los años 2010 y 2018. La búsqueda se realizó el 05 de septiembre del 2018. Al finalizar este periodo de búsqueda se identificaron 85 registros de artículos concordantes con las palabras utilizadas y la combinación descrita anteriormente.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda usando y seleccionando las palabras clave

Paso	Palabra	Wos	Scopus	Mesh PubMed	PubMed
1	Child	1035620	2850804	143	20714913
2	Pre púber	4	25	391	5
3	1 AND 2	1035624	2851746	532	2071494
4	Resistance Training	20158	15633	7050	19058
5	Motor Skills	14721	34009	6720	33826
6	3 AND 4 AND 5	36	35	13	7

4.2 Selección de publicaciones para la revisión

En busca de evidencia que permita entregar luces sobre las recomendaciones actuales en el ámbito del entrenamiento de fuerza en niños entre 6 y 12 años se realizó una búsqueda de artículos en inglés en las bases de datos PubMed, Mesh PubMed, WoS y Scopus. Se identificaron 85 registros de artículos concordantes con las palabras utilizadas. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 4 artículos fueron actualizados.

Para el análisis se incluyeron estudios desde el año 2010 hasta el 2018. Como criterios de inclusión se consideraron artículos en donde el rango etario fluctúa entre los 6 y 12 años como se mencionó con anterioridad.

Como dato en la investigación, se excluyeron a niños que cuentan con problemas respiratorios y/o cardíacos diagnosticados que no les permitan la realización de ejercicio físico.

Se excluyó además a niños que se presentan Necesidades Educativas Especiales y/o que posean Síndrome de Down.

Tabla 2. Criterios de Inclusión y Exclusión

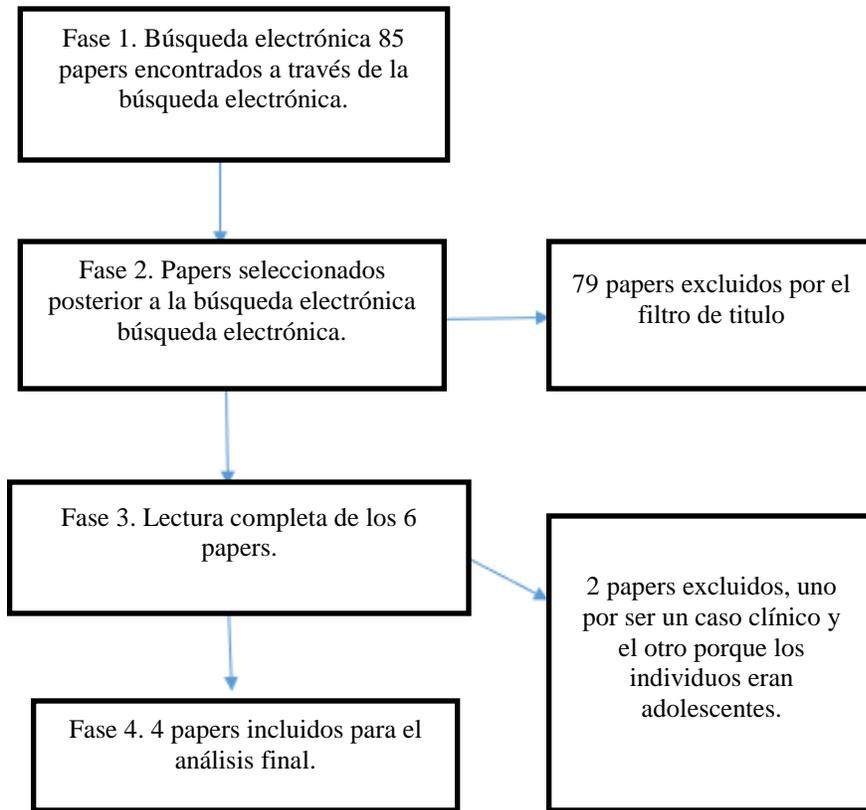
	Inclusión	Exclusión
Diseño del estudio	Estudios Clínicos Aleatorizados	Revisiones Sistemáticas Comentarios Capítulos de libros.
Población	Niños entre 6 y 12 años de edad	Niños con Necesidades Educativas Especiales

		Niños con Síndrome de Down
Intervención	Entrenamiento Funcional Entrenamiento Intermitente Ejercicios de Fuerza Evaluación Inicial / Final	
Outcome	Variables de condición física tales como fuerza, resistencia	
Resultados	Positivos o Negativos	
Idioma	Inglés y Español	

4.3 Identificación

En la fase 1 se identificaron 85 registros de artículos concordantes con las palabras utilizadas y la combinación descrita anteriormente. En la fase 2 se excluyeron 79 papers por filtro de título, finalmente en la fase 3 quedaron seleccionado 6 papers concordantes con nuestra búsqueda, de los cuales dos fueron finalmente descartados al no cumplir con nuestros criterios de inclusión. Quedando con 4 documentos para la revisión sistemática.

Imagen 1.



Los 4 artículos seleccionados fueron evaluados metodológicamente (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis metodológico de los artículos seleccionados.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Artículo Avery D. Faigenbaum, 2014	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7
Observación:		En Conjunto			Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado					
Artículo Avery D. Faigenbaum, 2015	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7
Observación:		En Conjunto			Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado					
Artículo Avery D. Faigenbaum, 2013	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7
Observación:			Conocían el grupo asignado		Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado					
Artículo Kordi Hasan, 2016	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8

Observación:					Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado	Conocían el grupo asignado					
---------------------	--	--	--	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	--	--	--	--	--

4.4 Resultados de la muestra de investigación

Tabla 4

Autor	Muestra	Intervención/ metodología	Resultado (Motor Skills)
(A. D. Faigenbaum et al., 2014)	40 niños, 16 niños y 24 niñas	Entrenamiento Funcional	↑ Fuerza multiarticular de tren superior ↑ Fuerza multiarticular del tren inferior
(Faigenbaum, Avery Bush, Jill McLoone, Ryan Kreckel, Michael Farrell, Anne Ratamess, Nicholas Kang, 2015)	41 niños, 20 niños y 21 niñas.	8 semanas (Realizando ejercicios dos veces por semana) 15 minutos antes de la clase de la educación física. Consistente en un circuito de fuerza y habilidades motrices.	Fuerza multiarticular del tren superior ↑ Coordinación ↔ Velocidad ↑ Sentadilla pie juntos ↑ Salto largo a pies juntos ↑ Sentadilla a una pierna (Derecha-Izquierda)
(A. Faigenbaum et al., 2013)	39 niños de 7-8 años. 20 niños (10 niñas, 10 niños) grupo de	Pruebas de locomoción Pruebas de aptitud	↑ Fuerza multiarticular del tren superior

	ejercicio. 19 niños (6 hombres, 13 mujeres) grupo de control.	física	↓ Salto Largo Grupo Ex ↔ Sentadilla a una pierna Grupo Con ↑ ↓ Balance (Salto Largo post)
(Kordi, Hasan Sohrabi, Mehdi Kakhki, Alireza Hossini, 2016)	475 niños de 7 a 9 años	2 sesiones de 60 minutos cada una, por 12 semanas consecutivas (24 sesiones en total) ejercicio de fuerza con banda elástica.	↑ Pararse con dos pies en una línea (equilibrio estático) ↔ Caminar hacia atrás en línea recta (equilibrio dinámico) ↑ Pararse en un pie en una línea (equilibrio estático) ↔ Pararse con los pies separados en una línea con los ojos cerrados (equilibrio estático) ↔ Caminar hacia atrás en línea recta de punta a talón (equilibrio dinámico) ↔ Pararse en un pie en una línea con los ojos cerrados (equilibrio estático) ↑ Pararse en un pie

			<p>en una barra de equilibrio (equilibrio estático)</p> <p>↑ Pararse en punta y talón en una barra de equilibrio (equilibrio estático)</p> <p>↔ Pararse en un pie en una barra de equilibrio con los ojos cerrados (equilibrio estático)</p>
--	--	--	--

Abreviaciones: ↔ Sin cambio significativo, ↓ Disminución significativa, ↑ Aumento significativo.

4.4.1 Resultados:

Después de llevar a cabo un sistema de entrenamiento aplicado en 40 niños, 16 niños y 24 de tipo funcional Avery D. Faigenbaum en su trabajo en el año 2014, pudo determinar que la fuerza multiarticular tanto en el tren superior como en el inferior aumentaron, logrando un mejor control motor en los evaluados (A. D. Faigenbaum et al., 2014).

El mismo autor Avery D. Faigenbaum en el año 2015, realizó una evaluación a 41 estudiantes entre ellos 20 niños y 21 niñas, basado en un trabajo por un periodo de 8 semanas. El trabajo fue durante 15 minutos antes de la clase de educación física, formado por un circuito de fuerza y habilidades motrices (Faigenbaum, Avery Bush, Jill McLoone, Ryan Kreckel, Michael Farrell, Anne Ratamess, Nicholas Kang, 2015).

En el trabajo de Kordi Hasan y colaboradores, durante 12 semanas consecutivas se realizaron 2 sesiones de ejercicio de fuerza con banda elástica por 60 minutos cada una (24 sesiones en total) mejorando el equilibrio estático medido a través de los siguientes test:

- Pararse en una línea recta
- Pararse en un pie en una línea
- Pararse en un pie en una barra de equilibrio
- Pararse en punta y talón en una barra de equilibrio

Por otro lado, no se observaron mejoras en el equilibrio estático medido con los siguientes test:

- Pararse con los pies separados en una línea con los ojos cerrados
- Pararse en un pie en una línea con los ojos cerrados
- Pararse en un pie en una barra de equilibrio con los ojos cerrados.

En relación al equilibrio dinámico no se observaron mejoras en ambos grupos lo cual fue medido con los siguientes test:

- Caminar hacia atrás en línea recta
- Caminar hacia atrás en línea recta de punta a talón.

Globalizando el trabajo de fuerza y locomoción tienen una intersección que ayudaría a aumentar o disminuir alguna de estas variantes (Kordi, Hasan Sohrabi, Mehdi Kakhki, Alireza Hossini, 2016).

CAPÍTULO V

5.1 Conclusiones

El trabajo de fuerza aún es resistido en edades tempranas por la mayoría de los profesionales del área, esto basado en la creencia que este tipo de entrenamiento afecta el desarrollo estructural y coordinativo del niño resultando no favorables en crecimiento “normal” de este.

La presente revisión sistemática, en donde fueron analizados 4 papers ajustados a los criterios de inclusión/exclusión detallados en el capítulo III, pone en evidencia que el entrenamiento de fuerza en niños en edades tempranas es factible y puede entregar resultados positivos, sin verse afectados aspectos como los mencionados, siempre y cuando dicho entrenamiento esté adaptado a las características propias del individuo, echando por tierra creencias que se sustentan hasta el día de hoy sin evidencia científica que lo avalen.

Por lo tanto, se recomienda trabajar el entrenamiento fuerza en niños a través del entrenamiento funcional sin usar cargas extras (como pesas o poleas), lo que permitiría potenciar la fuerza de manera correcta en los niños de infancia intermedia, mejorando así las habilidades motrices y de fuerza en tren superior e inferior de los estudiantes. En el caso de querer realizar algún tipo de entrenamiento aplicando algún tipo de resistencia externo a su propio cuerpo, se recomienda que este sea con ejercicios con bandas elásticas, graduando el nivel de resistencia a la condición física particular del niño.

Esta revisión pone en evidencia la existencia de una relación positiva entre el entrenamiento de fuerza y la mejora de la motricidad en niños, siempre y cuando se ejecute de la forma adecuada; sin embargo, a pesar del potencial investigativo

existente en esta área, se observó que en la actualidad no existen muchos estudios al respecto que permitan sustentar y entregar mayores y mejores antecedentes, permitiendo así aportar con una base sólida para el trabajo de fuerza en niños en pos de la mejora motriz. Por lo tanto, queda como desafío para todos los profesionales del área, continuar con estudios que permitan entregar más luces sobre el tema.

5.2 Proyecciones

El análisis de las metodologías aplicadas en el estudio del entrenamiento de la fuerza en niños en etapa de escolaridad básica (6 a 12 años) en busca de la mejora de la motricidad, hace ver que son potencialmente aplicables en el contexto escolar nacional, ya que este tipo de trabajo, para la edad señalada, se realizaría ocupando solo el peso del niño y/o utilizando bandas elásticas, que para un contexto escolar de escasos recursos podrían verse reemplazadas sin problemas por cámaras de bicicleta recicladas.

Por lo tanto, es factible enriquecer aún más las clases de educación física en niños de 6 a 12 años, con ejercicios de fuerza, solo se requiere la voluntad de querer ampliar el rango de experiencias entregadas a los estudiantes.

5.3 Comprobación de la Hipótesis

La hipótesis fue corroborada posterior a esta revisión sistemática.

Referencias

- Assunç, A. R., Bottaro, M., Ferreira-junior, J. B., & Izquierdo, M. (2016). The Chronic Effects of Low- and High- Intensity Resistance Training on Muscular Fitness in Adolescents. *Plos One*, 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160650>
- Alvis Meneses, J. M. (2016). Habilidades Emocionales como Factor Fundamental del Desarrollo Infantil Integral; Una Mirada Crítica Al Marco de La Política Pública Educativa Nacional
- Cappa, D. (2000). *Entrenamiento de la Potencia Muscular*. (D. Cappa, Ed.) (Primera Ed). Mendoza: SobreEntrenamiento.
- Dias, I., Farinatti, P., Das, M., Coelho, G., Manhanini, D. P., Balthazar, E., ... Pinto, D. E. A. (2015). Effects of Resistance Training on Obese Adolescents. *Applied Sciences*, (23), 2636–2644. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000705>
- Eather, N., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Eather, N., Morgan, P. J., Lubans, D. R., ... Lubans, D. R. (2016). Improving health-related fitness in adolescents: The CrossFit Teens™ randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 34(3), 209–223. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1045925>
- Faigenbaum, Avery Bush, Jill McLoone, Ryan Kreckel, Michael Farrell, Anne Ratamess, Nicholas Kang, J. (2015). Benefits of Strength and Skill-Based Training during Primary School Physical Education. *National Medical Journal of India*, 29(5), 1255–1262.
- Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., Cscs, D., Farrell, A., Radler, T., Fabiano, M., ... Hewett, T. E. (2014). Integrative Neuromuscular Training and Sex-Specific Fitness Performance in 7-Year-Old Children: An Exploratory Investigation. *Journal of Athletic Training*, 49(2), 145–153. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.1.08>
- Faigenbaum, A., Farrell, A., Fabiano, M., Radler, T., Naclerio, F., Ratamess, N., ... Myer, G. (2013). Effects of Detraining on Fitness Performance in 7-Year-Old Children. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength &*

- Conditioning Association*, 27(2), 323–330.
- Fiorilli, G., Iuliano, E., Aquino, E., Campanella, E., Tsopani, D., & Calcagno, G di Cagno, A. (2017). Different consecutive training protocols to design an intervention program for overweight youth: a controlled study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 10, 37–45.
- Gacitua, T., Karachon, L., Romero, E., Parra, P., Poblete, C., Russell, J., & Rodrigo, R. (2017). Effects of resistance training on oxidative stress-related biomarkers in metabolic diseases: a review. *Sport Sciences for Health*.
<https://doi.org/10.1007/s11332-017-0402-5>
- Guzmán, R., Karachon, L., Gacitúa, T., Freundlich, A., Poblete-Aro, C., & Rodrigo, R. (2018). Role of exercise in the mechanisms ameliorating hepatic steatosis in non-alcoholic fatty liver disease. *Sport Sciences for Health*, 0(0), 0.
<https://doi.org/10.1007/s11332-018-0459-9>
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2012). *Physiology of sport and Exercise*. Champaign USA.: Human Kinetics.
- Kordi, Hasan Sohrabi, Mehdi Kakhki, Alireza Hossini, S. (2016). The effect of strength training based on process approach intervention on balance of children with developmental coordination disorder. *Arch Argent Pediatr*, 114(6), 526–532.
- Organización Panamericana de la salud. (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana. *Ops-Oms*, 175.
- Organization, W. H. (2010). Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. *Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication*, (Completo), 1–58. Retrieved from
http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Recomendaciones+Mundiales+sobre+actividad+Fisica+para+la+salud#4%5Cnhttp://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf
- Poblete-Aro, C., Russel-Guzmán, J., Parra, P., Soto-Muñoz, Marcelo Villegas-González, B., Cofré-Bolados, C., & Herrera-Valenzuela, T. (2018). Efecto del ejercicio físico sobre marcadores de estrés oxidativo en pacientes con diabetes

mellitus tipo 2. *Revista Médica de Chile*, 146, 362–372.

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total*. (P. Ramón, Ed.) (Primera ed). Barcelona: Paidotribo.

Weston, K., Azevedo, L., Bock, S., Weston, M., George, K., & Batterham, A. (2016). Effect of Novel, School-Based High-Intensity Interval Training (HIT) on Cardiometabolic Health in Adolescents: Project FFAB (Fun Fast Activity Blasts) - An Exploratory Controlled Before-And-After Trial. *PLOS ONE*, 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159116>