

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA



**ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN RELACIÓN CON LA FUERZA MUSCULAR
MÁXIMA EN NIÑOS EN EDAD ESCOLAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Seminario de Investigación para optar al grado académico de licenciado en Educación

Profesor Guía: Dr. David Leonardo Ulloa Díaz

Estudiantes: Víctor Antonio Candia Peña

Bryan Isaías Fernández Luna

Verónica Andrea Morales Chandía

Javiera Ignacia Paz Acuña

Maximiliano Andrés Silva Urquiza

Concepción, agosto 2021

RESUMEN

Se ha demostrado que el entrenamiento resistido tiene efectos positivos sobre la ganancia de fuerza muscular, sin embargo, los diferentes programas de entrenamiento para niños y adolescentes no ha sido tratado en la literatura. El objetivo de esta investigación fue analizar los principales hallazgos de los programas y componentes del entrenamiento sobre la fuerza muscular máxima en los niños de entre 10 a 15 años, a través de la revisión de literatura comparada, una revisión sistemática. Se realizó una revisión sistemática utilizando las bases de datos PubMed, Web of Science y Ebsco, en idioma inglés y español. La búsqueda se limitó a la disponibilidad de texto completo, publicados en los últimos 5 años 01/08/2015 hasta el 20/08/2020. Se seleccionaron artículos potencialmente relevantes analizando los títulos, resúmenes y textos completos de los respectivos artículos para dilucidar su elegibilidad. Los estudios debían tener un diseño experimental, con un grupo control y otro experimental, con medida de pre y post test. Se consideró las diferencias de medias y el tamaño del efecto para expresar, las diferencias absolutas y relativas, entre el pre y el posttest. En los casos que no estaba determinado el tamaño del efecto, fue calculado por el equipo de investigadores a través de la d-Cohen. Se utilizó una sintaxis de búsqueda booleana con los operadores AND y NOT, y una combinación de las siguientes palabras claves en español y en inglés respectivamente: (resistance training AND children, NOT disease).

En los criterios de exclusión, no se consideraron los estudios en los que se identificó una afección patológica, discapacidad y enfermedades en la población de estudio. La búsqueda incluyó un total de 105 estudios y para la revisión sistemática se consideraron 5 estudios que cumplieron los criterios de inclusión, para un total de 185 participantes de sexo

masculino y 42 de sexo femenino. En conclusión, los resultados de los estudios sugieren que, ante cualquier estímulo que se le aplique a un sujeto, se producen adaptaciones a nivel estructural y cognitivo, también, se demuestra que independiente al tipo de entrenamiento que se realice, ya sea el entrenamiento de altas cargas y baja repetición v/s bajas cargas y alta repetición, se inducen ganancias de fuerza similares.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	12
MARCO TEÓRICO	15
MÉTODO.....	21
CRITERIOS DE SELECCIÓN	22
CODIFICACIÓN DE ESTUDIOS.....	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
DIAGRAMA DE FLUJO.....	25
CLASIFICACIÓN POR GRUPOS DE ENTRENAMIENTO.....	26
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA.....	27
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS	30
DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIÓN	45
Referencias bibliográficas	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	23
Tabla 2.....	26
Tabla 3.....	27
Tabla 4.....	28
Tabla 5.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	25
---------------	----

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primera instancia a cada docente de la universidad que aportó y contribuyó al desarrollo y formación de mis conocimientos, en especial a nuestro profesor guía David Leonardo Ulloa Díaz por guiarnos y acompañarnos en este proceso. En segunda instancia, a las señoritas y señores auxiliares que nos mantenían nuestro espacio, nuestra sala de clases siempre limpia y ordenado día a día. En una tercera instancia, quiero agradecer a los investigadores de nuestra facultad que me permitieron junto a mis demás compañeros ser parte de las investigaciones mediante la práctica y utilización de instrumentos, lo que hizo que la experiencia fuese más enriquecedora. También, en esta oportunidad mis agradecimientos van en especial para mis padres que sin duda son mi pilar fundamental en todos mis años de formación tanto personal como académica y que sin duda estarán más que orgullosos de mis logros y sería como darles una satisfacción a ellos por todo el esfuerzo y sacrificio que han hecho por mí y mi hermano. No podía faltar en mi agradecimiento a mi Gina querida, mi segunda madre, que si dios me lo permite pueda estar conmigo muchos años más y que sin lugar a duda estará orgullosa de su nieto. Para finalizar, mi abuelo Jaime que me está cuidando y protegiendo desde lo el cielo, del cual heredé la pasión ferroviaria. En conclusión, muchas gracias por todo, estoy muy agradecido y orgulloso de ser un estudiante de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Víctor Antonio Candia Peña

Quisiera en primer lugar agradecer a Dios por darme la vida, brindarme las fuerzas para poder estudiar y estar conmigo en todo momento. También, quiero dar las gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma me han acompañado a lo largo de este proceso universitario, en especial a mi familia que son pilares fundamentales en mi vida ya que me han brindado las herramientas necesarias para enfrentar la vida, me han entregado buenos hábitos y valores. También, agradecer a mis amigos que de una u otra forma han estado conmigo brindándome su apoyo, incluso ayudándome a estudiar en aquellas materias que me han sido dificultosas a lo largo de la carrera. De igual manera, agradecer a mis compañeros de tesis por su confianza, amistad y esfuerzo que han hecho para poder sacar adelante este proyecto, que a pesar de las dificultades logramos salir victoriosos con la ayuda de Dios. De igual manera, agradecer a cada uno de los docentes que nos guiaron en el proceso universitario los cuales nos han entregado conocimientos, herramientas para poder enfrentar la vida laboral. En especial, quiero agradecer a nuestro profesor guía David Leonardo Ulloa Díaz que nos brindó su apoyo y conocimientos a lo largo de todo este proceso universitario y también de tesis.

Bryan Isaías Fernández Luna

En primer lugar, quisiera agradecer a dios por darme siempre las fortalezas que necesité para seguir cumpliendo mis sueños. Agradecer a mi familia, ya que a pesar de todas las dificultades que se pueden presentar en el día a día ellos siempre han estado para ayudarme en las buenas y en las malas. Siempre me han brindado apoyo y consejos cuando más lo necesité, siempre han querido que yo salga adelante, sea fuerte y perseverante para conseguir todo lo que yo quiera proponerme en mi vida. Dar gracias específicamente a mis padres Juana Chandía Garrido y David Morales Villegas que siempre me apoyaron en mi cambio de carrera, a mi hermana Patricia Morales Chandía y cuñado Patricio Hernández Casanova que me ayudaron a realizar siempre todas las gestiones y también me ayudaron a estudiar cuando la situación se acomplejaba. Dar gracias también a mi sobrina Emilia Hernández Morales que me ha dado todas las fuerzas que necesito en estos últimos meses para sacar adelante mi carrera. En segundo lugar, agradecer a la universidad que me ha podido brindar todas las herramientas para poder aprender y lograr titularme como una gran profesional. Agradecer a mis compañeros de tesis, ya que trabajando en equipo todo se puede y gracias a Dios hemos podido sacar todo adelante y obviamente agradecer a nuestro profesor guía David Leonardo Ulloa Díaz por guiarnos en todo nuestro proceso de seminario respondiendo todas nuestras dudas que se presentaron en el camino.

Verónica Andrea Morales Chandía

En primer lugar, agradecerle a Dios por permitir que llegara a esta instancia de la carrera y guiarme con su sabiduría y fuerza durante todo este proceso de altos y bajos.

A nuestro profesor guía, el Doctor David Ulloa Díaz por toda su ayuda y apoyo durante todo este tiempo. A todos los docentes que han sido parte de mi formación durante todos estos años de aprendizaje, gracias por sus conocimientos, experiencias, entrega y dedicación. Guiarnos a siempre ser mejores personas y demostrar nuestra vocación.

Agradecer a mi familia, mi madre María Acuña, mi padre César Paz y mis hermanos Emilio y Simón por siempre estar a mi lado durante todos estos años y ser mi pilar fundamental en los momentos de victoria, fracasos y sobre todo frente a el cansancio de las largas semanas de esfuerzo, porque nunca dejaron que me rindiera. A mis abuelos María Chávez y Carlos Gayoso por su apoyo y amor incondicional y la fe que tenían en mí de que podía realizar todo lo que me proponía.

A mis primas por subirme el ánimo y acompañarme en los momentos de frustración, tristeza, y decirme que todo se iba arreglar como también en mis momentos de alegrías y logros.

Por último, agradecer a mis compañeros de grupo por su dedicación, paciencia y esfuerzo.

Javiera Ignacia Paz Acuña

Principalmente, dar gracias a Dios por darme la oportunidad de ir cumpliendo mis sueños que me propongo en la vida. Agradecer a mi familia, que es un pilar fundamental en este camino como universitario. Agradecer a mis amigos, que comprendían el rol de estudiante que estaba llevando y dejar que siguiera enfocado en lo mío y jamás alejarse de mí. Reiterando mis gratitudes a Dios, que sin él no estaría en este mundo siendo el guía de mi vida en todo momento y espero que siga a mi lado por el resto de mi vida. Sin duda, son muchas las experiencias gratificantes que me brindó la Universidad Católica de la Santísima Concepción en la cual como futuro docente sé que me entregarán muchas herramientas en lo que me voy desempeñar. Agradecer a los profesores, los cuales me apoyaron y comprendieron en los momentos en los cuales he estado complicado siendo de gran importancia sentirse respaldado por ellos. A su vez, el personal que compone el elenco de la universidad, como auxiliares, trabajadores de kioscos, trabajadores de impresiones que son personas muy gratas y humildes en lo cual uno aprende mucho de ellos para poder relacionarse de buena forma. Sin dejar de lado el esfuerzo personal hay que ir siempre adelante y jamás darse por vencido por lo más imposible que se vea el camino. En la vida, aprendí que nada es imposible y que si uno se lo propone con ayuda de Dios se puede lograr.

Maximiliano Andrés Silva Urquiza

INTRODUCCIÓN

El estudio de los programas y componentes de la carga del entrenamiento en relación con la fuerza muscular máxima en niñas y niños de 10 a 15 años es una temática de constante discusión sobre los beneficios que pudiese tener el desarrollo de esta cualidad motriz sobre la población infantil. Es necesario mencionar que el conocimiento de los resultados de diversos programas vinculados al entrenamiento de la fuerza muscular, su influencia negativa o positiva hacia niñas y niños, requiere la incorporación de perspectivas críticas y reflexivas a partir de la literatura disponible y evidencia científica existente en el área.

Una revisión sistemática de literatura que aborde los ejes y conceptos centrales asociados a la fuerza máxima y su desarrollo en niños se vuelve relevante para el área de las ciencias del deporte y todo aquel profesional que les sea de interés, toda vez que, permite la interiorización y actualización sobre los distintos programas de entrenamiento de la fuerza muscular máxima y su efectividad en niños de 10 a 15 años.

Es necesario preguntarse ¿Cuáles son los efectos de los programas y componentes de la carga del entrenamiento de la fuerza muscular máxima en niños de 10-15 años evidenciados por la literatura? e investigar las principales corrientes y antecedentes teóricos disponibles en la literatura.

Es necesario indicar que ha existido cautela y precaución a la hora de hablar de entrenamiento de fuerza en niños por diferentes razones. En los años 60 se indicaba que la fuerza es una cualidad muscular no entrenable antes de la pubertad y que, por lo mismo, esta disminuye la flexibilidad articular e interfiere el crecimiento infantil o que el entrenamiento con cargas es causa de la mayoría de las lesiones (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da

Silva, 2016). Así también, lo sostenía la academia americana de pediatría, en sus primeras recomendaciones publicadas. En esta investigación, los niños evaluados trabajaban en mercados donde debían llevar bolsas pesadas y no pudiendo controlar variables del entrenamiento, tales como el volumen y la intensidad (Pierce, Byrd, & Stone, 1999).

En segundo lugar, y contrario a los aportes señalados, la ciencia fue aportando nuevos descubrimientos y no hay estudios de intervención descriptivos que mostraran índices de lesiones en la población infantil que estuvieran sometidos a entrenamientos de fuerzas. Los expertos coinciden en afirmar que la mayoría de las lesiones en jóvenes, que puedan suceder durante los entrenamientos de fuerza, son debidas a accidentes generados por el uso inapropiado del equipamiento (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016). Estudios, donde se entrenó de 1-2 veces a la semana, durante 8 semanas a niños y niñas de entre 7-12 años (1 x 10-15 repeticiones en máquinas), mostraron mejoras significativas de fuerza en el ejercicio de press de banca y prensa de piernas en comparación con el grupo control de la misma edad (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016). También, dichas ganancias de fuerza y potencia, inducidas por el entrenamiento, son transitorias y tienden a regresar hacia los valores de los de grupos control desentrenado, cuando el entrenamiento es interrumpido (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016).

Algunos de los beneficios que proporcionan los programas de entrenamiento de fuerza introducidos en el ámbito escolar, son beneficiosos para los niños y aportan ganancias de fuerza tanto en el tren superior, inferior y tronco en donde los mecanismos fisiológicos responsables de estas mejoras de fuerza son principalmente de tipo neuronal (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016). A medida que avanza la pubertad, los mecanismos explicativos asociados a tales incrementos

apuntan poder ser tanto de tipo neural como estructural (incrementos del tejido magro y sección transversal muscular) (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016), especialmente estos últimos en varones.

La práctica regular en actividades físico- deportivas con soporte del peso corporal en general y con alto contenido de acciones de fuerza en particular, son potentes estímulos osteogénicos que pueden ayudar, junto a otras medidas nutricionales, a conseguir ese objetivo en estas fases etarias (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016). Estudios, han comprobado que la densidad y contenido mineral óseo de adolescentes halterófilos es mayor que la de controles de la misma edad que no realizaban entrenamientos de fuerza (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016).

Para responder la pregunta indicada, es necesario señalar que los distintos programas del entrenamiento de la fuerza mediante altas cargas y diversos componentes, tienen efectos positivos en la ganancia de fuerza muscular máxima en niños de 10 a 15 años.

Para respaldar tal afirmación, el objetivo general del presente trabajo es analizar los principales hallazgos de los programas y componentes del entrenamiento sobre la fuerza muscular máxima en los niños de entre 10 a 15 años a través de la revisión de literatura comparada. Los objetivos específicos se llevarán a cabo a través de la identificación de los principales hallazgos revelados por la investigación y la literatura, definición de los conceptos fundamentales y determinación de la pertinencia y relevancia del uso de los programas y componentes del entrenamiento en la fuerza muscular máxima en niños de 10-15 años.

MARCO TEÓRICO

Según la bibliografía consultada, las capacidades físicas se miden, utilizando para ello métodos y unidades de medida (Tejada, 2012). Estas son modificables, aprendidas o mejoradas con el entrenamiento o trabajo físico (Tejada, 2012). También, se definen como el conjunto de componentes de la condición física que intervienen en mayor o menor grado en la consecución de una habilidad motriz, tales como: la fuerza, la resistencia, la velocidad y flexibilidad. Estas capacidades, son susceptibles de ser observadas y medidas (Guío, 2010).

La resistencia, es la capacidad física y psíquica de soportar el cansancio frente a esfuerzos relativamente largos y/o la capacidad de recuperación rápida después de esfuerzos (Guío, 2010). También se define como la capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible (Sáez & Gutiérrez, 2007). Por último, resistencia es la capacidad que tiene el hombre de realizar un trabajo motriz sin que disminuya su efectividad para luchar contra la aparición de la fatiga, es por ello que se identifica la resistencia con un trabajo prolongado en el tiempo (Bernal J, 2006). Velocidad, se define como la capacidad de hacer uno o varios movimientos en el menor tiempo posible (Bernal J, 2006). Se interpreta como aquellas capacidades condicionales de los seres humanos como la posibilidad de recorrer una distancia determinada en el menor tiempo o, por otra parte, recorrer la mayor distancia en un tiempo dado (Guío, 2010). Por último, la velocidad es la capacidad de realizar movimientos con la máxima rapidez (Cañizares J, 2016). La flexibilidad, es la cualidad que permite el máximo recorrido de las articulaciones en

posiciones diversas, permitiendo al individuo realizar ejercicios que requieran gran agilidad y destreza (Sáez & Gutiérrez, 2007). También, se define como la capacidad que nos permite realizar movimientos con la máxima amplitud posible en una articulación determinada (Guío, 2010). Por último, la flexibilidad es la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones (Bernal J, 2009). La fuerza, como cualidad física, es la capacidad de ejercer tensión contra una resistencia y depende esencialmente de la potencia contráctil del tejido muscular (Bernal J, 2009). También, es la capacidad para vencer, equilibrar o frenar el movimiento de una resistencia externa mediante una tensión muscular (Piñeiro R, 2006).

Otro autor, señala que es la capacidad de un músculo para superar resistencias, mover pesos u obstáculos externos o internos, mediante su contracción muscular. Además, añade que esto se puede hacer de forma estática (sin movimiento) o de forma dinámica (con movimiento) (Guío, 2010).

La fuerza dinámica, es aquella en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles y un cambio de longitud en la estructura muscular (Rodríguez, 1996). También, otro autor señala que la fuerza dinámica es la fuerza que el sistema neuromuscular es capaz de realizar con contracción voluntaria dentro de una secuencia motora (Frey, 1977, 341). En cambio, la fuerza estática, es aquella que se produce como resultado de una contracción isométrica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles sin detectarse cambio de longitud en la estructura muscular (Frey, 1977, 341). También, otro autor señala que la fuerza estática es donde el sistema neuromuscular es capaz de ejercer contracción voluntaria

contra una resistencia insuperable, sin integrar locomoción, es decir sin desplazar el segmento corporal de un punto a otro (Romero, C. A. 2018)

Manifestaciones de la Fuerza Muscular

La fuerza, es una capacidad física que se manifiesta de diferentes formas en función de las necesidades de la acción es por esto que, la fuerza máxima se define como la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada (Rodríguez, 1996). También, es capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular por medio de la contracción máxima voluntaria. Es aquella que aparece al mover, sin limitación de tiempo, la mayor carga posible en un sólo movimiento (Tous, 1999). Por último, fuerza máxima es tal porque el sistema neuromuscular no puede ejercer otra mayor que esa durante una contracción. Se refiere a la carga más pesada que un atleta es capaz de levantar en un intento y se expresa como el ciento por ciento del máximo o 1RM (Bompa T, 2016).

Ahora bien, si nuestro objetivo es mejorar la fuerza, potencia o incrementar el volumen muscular, es muy importante no olvidarse de la cuantificación y control de variables como la intensidad, volumen, densidad y frecuencia de los entrenamientos, ya que, son claves para orientar adecuadamente los objetivos de cada sesión (Nacleiro, 2005). La literatura propone que la intensidad constituye una variable esencial y concreta que marca la orientación del entrenamiento y, por lo tanto, necesita ser cuantificada de forma objetiva para conocer el grado de estrés muscular producido durante la realización de los esfuerzos musculares (Nacleiro, 2005).

La intensidad hace referencia al grado de acción con el que un estímulo de

entrenamiento actúa sobre el organismo del deportista (Rodríguez M, 2021). También, intensidad se determina mediante el grado de fatiga y la forma de realización del ejercicio, que se puede medir en kilómetros/minutos, frecuencia cardiaca, el peso en kg, RM, etc (Martín D, 2014) y por último la intensidad se caracteriza por el valor de cada estímulo y por el trabajo realizado por unidad de tiempo (A V. , 2005). Estudios recomiendan, que para niños y adolescentes más desentrenados utilicen resistencias inferiores o próximas al 60% de la 1RM, mientras que a medida que acumulen experiencia y competencia técnica, podrán incrementar lentamente la intensidad llegando a utilizar resistencias del 70-85% 1RM (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016).

El volumen, ha sido relacionado con los kg totales que son determinados a partir del producto entre las series, las repeticiones y los pesos movilizados en cada ejercicio, grupos de ejercicios, sesión o grupo de sesiones (Nacleiro, 2005). También, el volumen se determina mediante las longitudes de terreno que hay que recorrer, el peso global de las resistencias externas, el número de repeticiones y los tiempos de entrenamiento. Se mide en kilómetros, kilogramos, repeticiones, horas y minutos. (Martín D, 2014). Por último, el volumen también engloba la cantidad total de actividad realizada en el entrenamiento o como la suma del trabajo realizado durante una sesión o fase (T, 2007). Los estudios en niños con este control de variable señalaron que se recomienda en general, en jóvenes sin experiencia previa de entrenamiento de fuerza, realizar inicialmente de 1-2 series por ejercicio. A medida que se adquiere experiencia de entrenamiento, podemos progresar hasta completar de 3-4 series por ejercicio (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016).

Densidad, se define como la expresión de la relación entre la duración del esfuerzo y la longitud de la pausa de recuperación, la alteración de esta relación ya sea alargando o acortando la pausa con relación a la duración del esfuerzo, puede cambiar diametralmente los efectos del entrenamiento incluso sin modificar el peso o los ejercicios (Nacleiro, 2005). También, se determina mediante la sucesión temporal de cargas concretas esto es, mediante la relación de carga y recuperación. Las unidades son intervalo de tiempo y descansos entre cargas sueltas en segundos, minutos. (Martin D, 2014). Por último, se define como la relación temporal entre el esfuerzo y la fase de recuperación dentro de una sesión de entrenamiento (A V. , 2005). Existen evidencias de que los niños y adolescentes se recuperan más rápidamente entre esfuerzos intermitentes de alta intensidad que los adultos, por lo que se sugiere que, con ejercicios de moderada intensidad en sujetos inexpertos, un minuto aproximadamente de recuperación entre series podría ser suficiente, para la mayoría de los niños y adolescente (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016).

La frecuencia, se definió como el número de veces con el cual se entrena cada grupo o zona muscular en un período de tiempo, comúnmente asociado a una semana o microciclo (Nacleiro, 2005). También, se define como un componente cuantitativo de la carga de entrenamiento, la cual corresponde a el número de unidades de entrenamiento incluidas en cada ciclo (Rodriguez M, 2021). Por último, la frecuencia es la cantidad de veces en un periodo de tiempo (en general se habla de la semana) en que se realiza un entrenamiento (A H. , 2017). La mayoría de los estudios bien diseñados, que han mostrado mejoras de la fuerza, han utilizado una frecuencia media

de 2.7 ± 0.8 sesiones a la semana en días alternos por tanto, la recomendación general para los niños y adolescentes que se inician en el entrenamiento de fuerza es de 2-3 sesiones a la semana en días no consecutivos (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016).

El objetivo general de este estudio es, analizar los principales hallazgos de los programas y componentes del entrenamiento sobre la fuerza muscular máxima en los niños de entre 10 a 15 años a través de la revisión de literatura comparada, una revisión sistemática. Los objetivos específicos de esta investigación son identificar los principales hallazgos revelados por la investigación y la literatura sobre los programas y componentes del entrenamiento de la fuerza muscular máxima en los niños de 10-15 años. Definir los conceptos fundamentales sobre los programas y componentes del entrenamiento en la fuerza muscular máxima en los niños de 10-15 años. Finalmente Determinar la pertinencia y relevancia del uso de los programas y componentes del entrenamiento en la fuerza muscular máxima en niños de 10-15 años.

MÉTODO

Diseño

Para responder a los objetivos del seminario, se propuso un estudio cuantitativo y descriptivo.

Procedimiento

Se realizó una revisión sistemática que se llevó a cabo de manera online en las bases de datos PubMed, Web of Science y EBSCO.

Se consideraron los estudios experimentales que analizaron el efecto del entrenamiento de fuerza en niños sanos, con edades entre 10 a 15 años sobre la fuerza muscular máxima. Se utilizaron para la revisión los conceptos en español e inglés (entrenamiento de fuerza, repetición máxima, niños, sin patologías, niños sanos, edad escolar y resistance training, maximum resistance, children, not pathology, healthy children, school age, respectivamente). Se utilizó una sintaxis de búsqueda booleana con los operadores AND y NOT, y una combinación de las siguientes palabras claves en español y en inglés respectivamente: (resistance training AND children, NOT disease). La búsqueda se limitó a la disponibilidad de texto completo, publicados en los últimos 5 años 01/08/2015 hasta el 20/08/2020. Se evaluó el efecto del resultado del entrenamiento de fuerza sobre la fuerza muscular máxima, por el tamaño del efecto según la d-Cohen. En los casos que esta variable no era escrita en los estudios fue calculada por el grupo de investigadores.

Criterios de selección

Basado en los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron artículos potencialmente relevantes analizando los títulos, resúmenes y textos completos de los respectivos artículos para dilucidar su elegibilidad. Los estudios debían tener un diseño experimental, con un grupo control y otro experimental, con medida de pre y post test.

Criterios de inclusión y exclusión

Para la revisión, se consideraron los estudios que analizaron los efectos del entrenamiento de fuerza sobre la fuerza muscular máxima en niños sanos entre 10 y 15 años de ambos sexos. No se consideraron los estudios en los que se identificó una afección patológica, discapacidad y enfermedades en la población de estudio.

Codificación de estudios

Cada estudio se codificó para determinadas las variables de sexo, edad cronológica y tipo de entrenamiento de fuerza muscular. Como se muestra en la tabla. (Tabla N°3). Si un estudio utilizó únicamente otras pruebas, incluimos aquellas pruebas en nuestros análisis cuantitativos que eran más similares con respecto a las descritas anteriormente en términos de su estructura temporal / espacial.

Además, se codificó los estudios según los siguientes parámetros: grupos que se conformaron para el experimento. Ejercicios que se realizaron en los estudios. luego los componentes de la carga, volumen e intensidad, frecuencia y duración del ejercicio, también series y repeticiones.

Evaluación del riesgo de sesgo

La escala de fisioterapia PEDro se utilizó para cuantificar el riesgo de sesgo en los estudios elegibles y para proporcionar información sobre la calidad metodológica general de los estudios, lo que fue calculado por un investigador externo. La escala PEDro califica la validez interna del estudio y la presencia de información estadística replicable en una escala de 0 (alto riesgo de sesgo) a 10 (bajo riesgo de sesgo), donde ≥ 6 representa una puntuación de corte para los estudios con bajo riesgo de sesgo. En la siguiente tabla se muestran los valores del score de PEDro para los artículos. (Tabla N°1)

Nombr e	Criter io 1	Criterio 2	Criter io 3	Criter io 4	Criter io 5	Criter io 6	Criter io 7	Criter io 8	Criter io 9	Criter io 10	Criter io 11	Tota l
Ar i et al.	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Aym en et al.	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Aymen	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	8
Andre w et al.	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Jam es et al.	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8

Tabla N°1: Criterio 1: Los criterios de elección fueron especificados, Criterio 2: Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos), Criterio 3: La asignación fue oculta, Criterio 4: Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes, Criterio 5: Todos los sujetos fueron cegados, Criterio 6: Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados, Criterio 7: Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados, Criterio 8: Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos, Criterio 9: Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo de control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar", Criterio 10: Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave, Criterio 11: El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para determinar el tamaño del efecto, se utilizó la *d*-Cohen reportada en los estudios, en el caso de que algunos de los estudios no consideraran estos análisis, fue calculado por el equipo de investigadores.

Diagrama de flujo

Se realizó una búsqueda literaria en las bases de datos pubmed, Ebscohost y Web of science. Para buscar la información, se utilizaron las palabras (Resistance training and children, not disease) además, de los operadores not y and.

La búsqueda se limitó a textos completos publicados en los últimos 5 años a contar de la fecha 01/08/2015 hasta el 20/08/2020. En la base de datos Pubmed se encontraron 50 artículos, Ebscohost 14 y en la base de datos Web of science 103, lo que hace un total de 167 artículos identificados en primera instancia, de estos, ninguno estaba en los registros de fuentes adicionales. Posteriormente, se analizaron los títulos de los estudios y se excluyeron 62 artículos debido a que estaban duplicados, por ende, se mantuvieron 105 estudios. Luego, se analizó el resumen de cada estudio y se eliminaron 80 artículos por no cumplir con los criterios de nuestro estudio, por ende, quedaron 25 artículos. De estos 25, sólo 13 estudios estaban en texto completo para el análisis de nuestro estudio. Se leyeron los 13 artículos donde se identificaron 8 estudios que no tenían un grupo, experimental o no se relacionaba al foco central de nuestro estudio que es fuerza máxima y la edad de los sujetos era superior o inferior a nuestros criterios. Finalmente quedaron un total de 5 artículos para llevar a cabo nuestro estudio (Fig. 1)

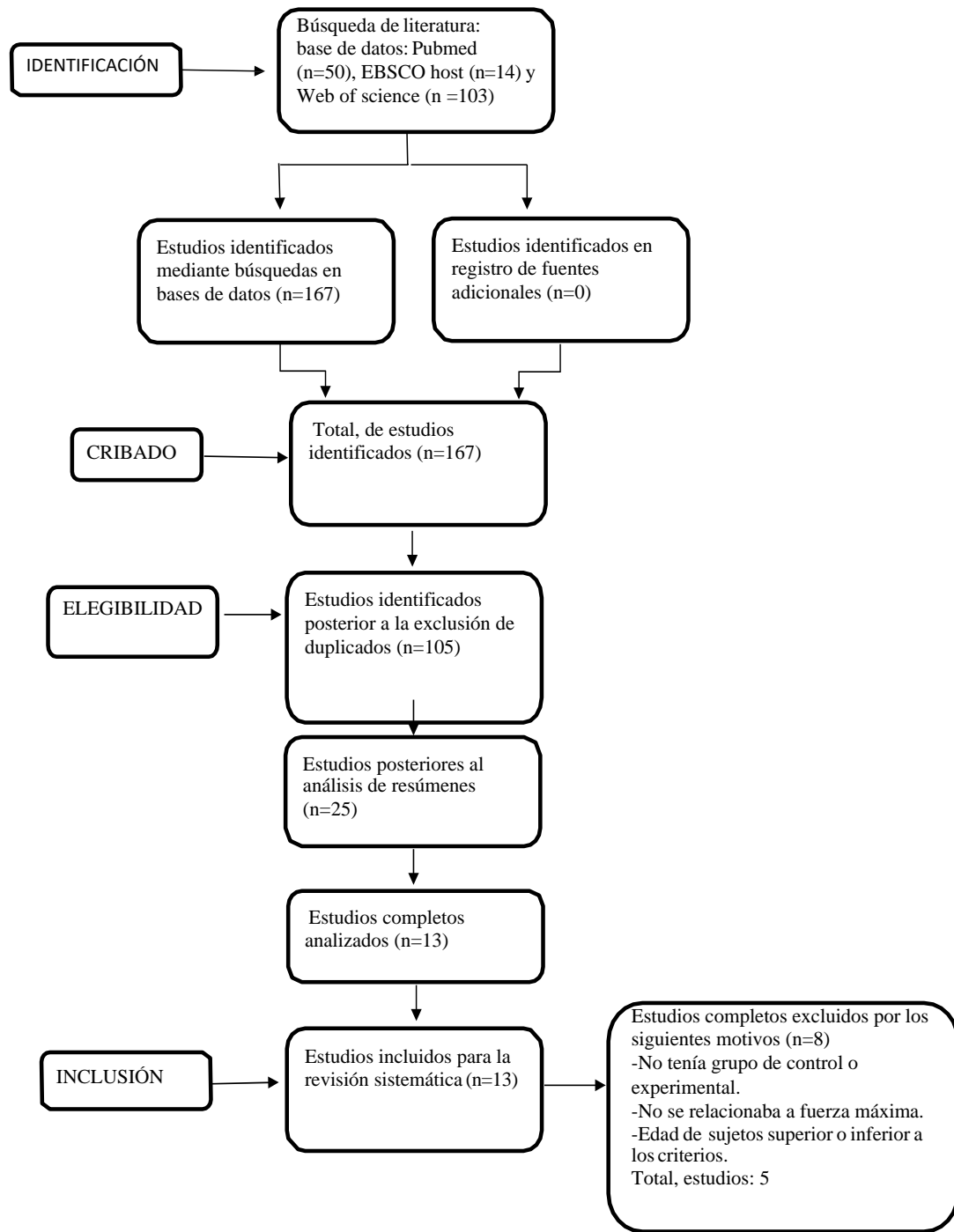


Fig.1. Diagrama de flujos de búsqueda de literatura. Elaboración propia.

Clasificación por grupos de entrenamiento

Los artículos los dividimos por grupos de entrenamiento y año de publicación del estudio, con el objetivo de realizar un análisis más ordenado de cada artículo. (Tabla N°2)

Tabla N° 2

GRUPOS	ESTUDIOS
-Entrenamiento de resistencia baja repetición (LRM). -Entrenamiento de resistencia alta repetición (HRM). -Grupo control sin ejercicio.	Ari 2016
-Alta carga (HL). -Baja carga (LL).	James 2016
-Alta carga/ baja repetición. -Baja carga/ alta repetición. -Grupo control sin entrenamiento.	Aymen 2017
-Pierna dominante. -Pierna no dominante. -Grupo control sin entrenamiento.	Aymen 2019
-Entrenamiento de resistencia combinado (CRT). -Entrenamiento de resistencia combinado y levantamiento de pesas (WL).	Andrew 2019

Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Tabla N°3. Características de los estudios incluidos en la Revisión Sistemática

Estudio		Población			
Artículo	Autor/Año	Sexo	Edad	Estatura	Masa Corporal
1.- Los efectos crónicos del entrenamiento de resistencia de baja y alta intensidad en la aptitud muscular de los adolescentes.	Ari R. Assunção, Martim Bottaro, João B. Ferreira Junior, Mikel Izquierdo, Eduardo L. Cadore, Paulo Gentil. (2016)	19 Hombres 26 Mujeres	13,7 ± 0,8 años	161,3 ± 7,5 cm	56,8 ± 13,4 kg
2.- El papel de la carga de volumen en las adaptaciones de fuerza y resistencia absoluta en adolescentes que realizan entrenamiento de resistencia de alta o baja carga.	James Steele, James P. Fisher, Ari R. Assunção, Martim Bottaro y Paulo Gentil. (2016)	17 Hombres 16 Mujeres	13-15 años	HL = 161,2 ± 7,3 cm LL = 162,2 ± 5,2 cm	HL = 54,7 ± 18,8 kg, LL = 58,6 ± 10,2 kg
3.- Evidencia de efectos homólogos y heterólogos después entrenamiento unilateral de piernas en la juventud.	Aymen Ben Othman, David G. Behm, and Anis Chaouachi. (2017)	48 Hombres	10-13 años	147,5 ± 5,5 cm	40, 1 ± 3 kg
4.- El entrenamiento de prensa de piernas dominante y no dominante induce adaptaciones de entrenamiento de las extremidades contralaterales e ipsilaterales con niños.	Aymen Ben Othman, Anis Chaouachi, Mehdi Chaouachi, Issam Makhoulouf, Jonathan P. Farthing, Urs Granacher, and David G. Behm. (2019)	42 Hombres	10-13 años		Grupo dominante: 150.3±8 cm Grupo no dominante: 141.3±7.6 cm Grupo dominante: 41.3±7.6 kg No dominante: 39.9±7.8 kg Grupo control: 146.3±6.5 cm control: 38.6±5kg
5.- Efectos del entrenamiento de resistencia combinado y Levantamiento de pesas en el desempeño de habilidades motoras de Atletas masculinos adolescentes.	Andrew W. Pichardo, Jon L. Oliver, Craig B. Harrison, Peter S. Maulder, Rhodri S. Lloyd, Y Rohan Kandoi. (2019)	59 Hombres	12-14 años	165,2 ± 10.11 cm	56,4 ± 13,1 kg

Tabla N° 4 programa de entrenamiento

Programa de entrenamiento					Elementos de la carga			
Grupo de entrenamiento	Ejercicios realizados	Series	Repeticiones	Sesiones	Intensidad	Volumen	Frecuencia	Duración
Grupo de entrenamiento de fuerza de baja repetición (LRM) Grupo de entrenamiento de resistencia de alta repetición (HRM) y Grupo de control (CON sin ejercicio)	Prensa de piernas, extensión de rodillas, prensa de pecho con barra, mancuernas, jalón de lat, remo sentado, abdominales y levantamiento de piernas.	Prueba 1 RM: máximo de cinco intentos para lograr su carga de cada 1 RM. Prueba de resistencia muscular: el grupo hasta el fallo LRM y HRM realizaron 2 series	Prueba 1RM: 4 a 6 RM, HRM 12 a 15 RM para cada	LRM 2 sesiones semanales	Prueba de RM para los ejercicios de press de pecho y sentadillas, 50 al 60% de su 1 RM estimada. Prueba de resistencia 70% de su 1 RM inicial.	LRM:216 Rep. HRM: 540 Rep.	2 veces por semana	9 semanas
Entrenamiento de resistencia (RT). En donde se compara alta cargas (HL) bajas cargas (LL)	Press de banca	HL=3 series. LL= 2 series.	HL=4-6 Rep. hasta el fallo concéntrico. LL=12-15 Rep. hasta el fallo concéntrico	hasta 2 sesiones semanales	Se controló por el número de repeticiones para una carga determinada.	HL=329 Rep. LL=540 Rep.	2 veces por semana	9 semanas
Grupo de alta carga/ baja repetición - otro de baja carga/ alta repetición y un grupo control sin entrenamiento	Prensa de piernas sentado	Grupo alta carga : Alta carga: 5Rm 4- 8 y baja carga	Baja carga 20 Rm hasta el fallo concéntrico	3 Sesiones semanales 1-2	60% Rm.	480- 960 Rep. En ambos grupos	3 veces por semana	8 semanas
Grupo dominante- Grupo no dominante- Grupo control	Prensa de piernas, extensión de rodillas, Contracción isométrica voluntaria, Salto contramovimiento, agarre manual	3 series.	Para ambos grupos fueron de 6 a 10 RM	3 Sesiones semanales	se controló por el número de repeticiones (NRM) para una carga determinada.	225 Rep. en ambos grupos	3 veces por semana	8 semanas
Entrenamiento de resistencia combinada (CRT) Entrenamiento de resistencia combinado y levantamiento de pesas (CRT Y WL)	La sentadilla con el peso corporal, lagartija, estocada, remo suspendido, press de pie por encima de la cabeza y apoyo frontal con toques de pecho, además, ejercicios de salto horizontal (HJ), salto con contra movimiento (CMJ), fuerza máxima de tracción isométrica en la mitad del muslo (IMPT), sprint de 10-20-30 mts y lanzamiento de balón medicinal sentado (SMBT)	1-3 series en el primer término de 12 Rep.	Ambos grupos: 8-12 Rep.	2 sesiones semanales	80% Rm	2016 Rep. Para ambos grupos	2 veces por semana	28 semanas

Tabla N° 5 tamaño del efecto

Sentadilla	Tamaño del efecto											
	Press de banca	Press de pierna	Entrenamiento general	Entrenamiento de altas cargas/baja repetición.	Entrenamiento de baja carga /alta repetición.	Extremidad entrenado y NO entrenada	Pierna dominante ipsilateral	Pierna no dominante ipsilateral	Pierna no dominante contralateral	Pierna dominante contralateral	fuera máxima de tracción isométrica en la mitad del muslo (IMPT)	IMT abdominal
-	El efecto fue mediano en ambos grupos. LRM (d = 0.77) y HRM (d = 0.78). En sentadilla de resistencia en ambos casos el tamaño del efecto fue grande en ambos grupos. LRM(d = 1.56) y HRM (d= 1,46).	Tamaño del efecto fue mediano en ambos grupos LRM d = 0.68 y HRM d(= 0.69) El press de banca de resistencia HRM tuvo un tamaño del efecto grande(d = 0.87) y LRM tuvo un tamaño del efecto mediano (d = 0.72)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	El tamaño del efecto en ambos grupos fue grande HL (d=1.64) y LL (d=1.62)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	Tamaño del efecto grande en KF (d=0.90), KE (d=0.95), Press de pierna (d=0.95)	Tamaño del efecto pequeño para KF(d=0.3) Mediano para KED=0.5) Y prensa de pierna (d=0.6)	Tamaño del efecto trivial para KF YKE (d=0.1) (d=0.2) respectivamente. Pequeño para prensa de pierna (d=0.3).	Tamaño del efecto pequeño para KF(d=0.46) y mediano para KF Y prensa de pierna (d=0.63) respectivamente.	-	-	-	-	-	-	-
-	-	Tamaño del efecto fue grande para todos los grupos. Pierna dominante ipsilateral: pierna no dominante contralateral (d = 1.66) y pierna dominante contralateral (d = 2.61) pierna no dominante ipsilateral (d = 4.0)	-	-	-	-	Tamaño del efecto fue grande en ambos KE MVIC (d = 0.92), KF MVIC (d = 1.3)	Tamaño del efecto pequeño en el ejercicio EF IRM (d = 0.32) y trivial para KF MVIC (d = 0.18), y un tamaño grande KE MVIC , d = 0.95)	Tamaño del efecto fue mediano en ambos KE MVIC (d = 0.60) y KF MVIC (d = 0.65)	Tamaño del efecto fue mediano KE MVIC (d = 0.53)	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tamaño del efecto fue pequeño(d= 0.47)	Tamaño del efecto fue grande (d= 0.80)

Características de los estudios

Ari (Assuncão AR, 2016), realizó un estudio con 19 hombres y 26 mujeres, entre 13 y 15 años, una talla de $161,3 \pm 7,5$ cm y un peso corporal de $56,8 \pm 13,4$ kg.

Se estableció un tipo de estudio experimental evaluando los efectos crónicos del entrenamiento resistido de baja y alta intensidad, en sujetos sanos y no entrenados. Se establecieron 3 grupos de entrenamiento, divididos en grupo de entrenamiento de fuerza de alta carga y baja repetición (LRM), grupo de entrenamiento resistido de baja carga y alta repetición (HRM) y un grupo de control. Los grupos LRM y HRM tuvieron que realizar los mismos ejercicios de prensa de piernas, extensión de rodillas, prensa de pecho con barra, mancuernas, jalón, remo sentado, abdominales y levantamiento de pierna.

Se consideró un volumen de 216 repeticiones para el grupo LRM y 540 repeticiones para el grupo HRM. La intensidad para la prueba de RM fue del 50 - 60% de un RM, cada sujeto tuvo un máximo de 5 intentos para lograr su carga de un RM. Las repeticiones eran de 4 a 6 para el grupo LRM y de 12 a 15 para el grupo HRM, en la prueba de resistencia la intensidad era de un 70% de su RM inicial. Se realizaron 2 series para ambos grupos, los cuales tenían que realizar repeticiones hasta el fallo. La frecuencia de entrenamiento era de 2 veces por semana por un periodo de 9 semanas.

Los valores del tamaño del efecto se calcularon e informaron como triviales (0,2), pequeños (0,2–0,5), medianos (0,5–0,8) o grandes ($\geq 0,8$) (Cohen 1988). En donde el tamaño del efecto fue mediano en el ejercicio de press banca para el grupo LRM (ES = 0.68 Y ES = 0.69) para el grupo HRM respectivamente. En el ejercicio de sentadilla el grupo de LRM tuvo una (ES = 0.77 y ES = 0.78) para HRM. En ambos casos el tamaño del efecto fue mediano para los dos

tipos de ejercicio y en ambos grupos.

En el grupo de control no se encontraron diferencias significativas y el tamaño del efecto fue bajo ($p > 0,05$).

En el ejercicio de sentadilla de resistencia ($ES = 1,56$) para el grupo LRM y ($ES = 1,46$) para el grupo HRM. En ambos casos el tamaño del efecto fue grande en ambos grupos. Sin embargo, para el ejercicio press de pecho de resistencia ($ES = 0,87$) para el grupo HRM y ($ES = 0,72$) para el grupo LRM. Por ende, el grupo HRM tuvo un tamaño del efecto grande y el grupo LRM un tamaño del efecto mediano en el ejercicio press de pecho. Por lo tanto, se pudo establecer que ambos tipos de entrenamiento tuvieron un efecto moderado sobre la fuerza muscular en los ejercicios de sentadillas y press banca.

En conclusión, los resultados del estudio actual sugieren que tanto el entrenamiento de resistencia de alta carga y baja repetición como el entrenamiento de resistencia de carga baja y alta repetición inducen ganancias similares de fuerza y resistencia en adolescentes no entrenados.

James (Steel J, 2016), estudió a 17 hombres y 16 mujeres, de entre 13 y 15 años, una talla de entre $161,2 \pm 7,3$ cm y $162,2 \pm 5,2$ cm y un peso corporal de entre $54,7 \pm 18,8$ kg y $58,6 \pm 10,2$ kg.

Se estableció un tipo de estudio experimental evaluando el papel de la carga de volumen en las adaptaciones de fuerza y resistencia absoluta en adolescentes que realizan entrenamiento de resistencia de alta o baja carga, en sujetos sanos y no entrenados. Se establecieron 2 grupos de entrenamiento, divididos en un grupo de entrenamiento de resistencia (RT), en donde se compara alta cargas (HL) bajas cargas (LL). Los grupos realizaron el ejercicio de press banca.

Se consideró un volumen de 329 repeticiones para el grupo HL y 540 repeticiones para el grupo LL. La intensidad se controló por el número de repeticiones para una carga determinada. Las repeticiones eran de 4-6 repeticiones hasta el fallo concéntrico para el grupo HL y 12-15 repeticiones hasta el fallo concéntrico para el grupo LL. Se realizaron 3 series en el grupo HL y 2 series para el grupo LL. La frecuencia de entrenamiento era de 2 veces por semana por un periodo de 9 semanas de entrenamiento.

Los resultados del estudio mostraron que las correlaciones entre fuerza y volumen-carga no revelaron relaciones significativas entre el cambio en 1RM y la carga de volumen semanal ($p = 0,607$) y cambio de volumen-carga ($p = 0,559$).

Los valores del tamaño del efecto se calcularon e informaron como triviales (0,2), pequeños (0,2–0,5), medianos (0,5–0,8) o grandes ($\geq 0,8$) (Cohen 1988).

El tamaño del efecto en fuerza se definió como grandes HL (ES=1.64) y LL (ES=1.62) respectivamente. Se mostró que ambos grupos aumentaron significativamente en fuerza y resistencia absoluta con tamaños de efecto grandes (ES=1,51- ES =1,66) respectivamente.

Este estudio concluyó que los aumentos de fuerza y resistencia absoluta no difieren entre las condiciones de HL y LL en adolescentes cuando se realizan hasta una falla concéntrica momentánea. En condiciones de HL, una mayor carga de volumen semanal se asocia con una mayor fuerza y un aumento absoluto de la resistencia.

Aymen (ben Othman A, 2017), estudió a 48 niños hombres entre 10 y 13 años, con una talla de $147,5 \pm 5,5$ cm y un peso corporal de $40,1 \pm 3$ kg.

Se estableció un tipo de estudio experimental evaluando la evidencia de los efectos homólogos

y heterólogos después del entrenamiento unilateral de piernas en jóvenes, en sujetos sanos y realizando solo sus clases de educación física. Se dividieron en un grupo de alta carga/ baja repetición (5 RM), otro que realizó entrenamiento de baja carga/ alta repetición (20RM) y un grupo control sin intervención. Los grupos de entrenamiento realizaron ejercicio de prensa de pierna sentado, músculo isquiotibial (KF) y músculo cuádriceps (KE).

Se consideró un volumen de 480 - 960 repeticiones para ambos grupos. La intensidad fue al 60% RM. Las repeticiones eran en el grupo de alta carga (5 RM) en donde se realizaron 4-8 series y en el grupo de baja carga (20 RM) se realizaron de 1-2 series. La frecuencia era de 3 veces por semana por un periodo de 8 semanas de entrenamiento realizando 24 sesiones totales.

Los resultados del estudio mostraron que hubo un aumento significativo en relación con los efectos del entrenamiento en los ejercicios de KF, KE y press de pierna ($p < 0.0001$) respectivamente. Según tipo de entrenamiento, KF, KE y press de pierna 1RM ($p < 0.0001$) respectivamente y según extremidades entrenadas y no entrenadas, KF ($p < 0.003$), KE y press de pierna 1RM ($p < 0.0001$) respectivamente.

Los valores del tamaño del efecto se calcularon e informaron como triviales (0,2), pequeños (0,2–0,5), medianos (0,5–0,8) o grandes ($\geq 0,8$) (Cohen 1988).

Los efectos del entrenamiento general mostraron un tamaño del efecto grande en los tres casos, KF (ES = 0.90), KE (ES = 0.95) y press de pierna 1RM (ES = 0.95) respectivamente. Según el tipo de entrenamiento, para el grupo de altas cargas/baja repetición en el ejercicio de flexión de rodilla (KF) tuvo un tamaño del efecto pequeño (ES = 0.3). Para los ejercicios de extensión rodilla (KE) y prensa de pierna para ambos el tamaño del efecto fue mediano con

valores de (ES = 0,5) Y (ES = 0,6) respectivamente.

Para el grupo de baja carga/alta repetición en los ejercicios de flexión de rodillas (KF) y extensión de rodillas (KE) para ambos tuvieron un tamaño del efecto trivial con valores de (ES= 0,1), (ES= 0,2) respectivamente. Mientras que para el ejercicio de prensa de pierna los valores mostraron un tamaño del efecto pequeño de (ES= 0,3).

Según extremidad entrenada y no entrenada, se mostró un tamaño del efecto pequeño KF (ES = 0.46) y mediano para KE y press de pierna 1RM (ES= 0.63).

Se concluyó que, en los niños las mayores respuestas al entrenamiento de fuerza involucraron el entrenamiento de alta carga/baja repetición v/s el entrenamiento de baja carga/alta repetición.

Aymen (Othman A ben, 2019), estudió a 42 jóvenes de entre 10 - 13 años, distribuidos en tres grupos con una talla de entre 150.3 ± 8.6 , 147.3 ± 6 y 146.3 ± 6.5 y un peso corporal de entre 41.3 ± 7.6 , 39.9 ± 7.8 y 38.6 ± 5 respectivamente.

Para responder al objetivo de investigación, se propuso un estudio experimental para evaluar el efecto de un tipo de entrenamiento sobre la fuerza muscular en los ejercicios de prensa de la pierna dominante y no dominante. Los grupos de entrenamiento se distribuyeron en: un grupo que realizó el ejercicio en la pierna dominante, otro no dominante y uno de control sin intervención. Los grupos dominante y no dominante tuvieron que realizar los ejercicios de prensa de piernas, extensión de rodillas (KE), flexión de rodillas (KF), contracción isométrica voluntaria (MVCI), salto contra movimiento y prensión manual.

Se consideró un volumen total de 225 repeticiones en ambos grupos. La intensidad se controló

por el número de repeticiones (NRM) para una carga determinada. Las repeticiones para ambos grupos fueron de 6 a 10 RM y 3 series. La frecuencia de entrenamiento era de 3 veces por semana por un periodo de 8 semanas y un total de 24 sesiones.

Los resultados del estudio mostraron que hubo un aumento significativo en relación a la pierna dominante ipsilateral en los ejercicios de prensa de pierna ($p < 0.0001$), KE MVIC ($p < 0.0001$) y KF MVIC ($p < 0.0001$), pierna no dominante contralateral, ejercicios de prensa de pierna ($p < 0.0001$), KE MVIC ($p < 0.0001$) y KF MVIC ($p < 0.0001$), pierna dominante contralateral, ejercicio de prensa de pierna ($p < 0.0001$), KE MVIC (0,01), pierna no dominante ipsilateral, ejercicios de prensa de pierna ($p < 0.0001$), KE MVIC ($p < 0.0001$) y KF MVIC ($p < 0.002$).

Los valores del tamaño del efecto se calcularon e informaron como triviales (0,2), pequeños (0,2–0,5), medianos (0,5–0,8) o grandes ($\geq 0,8$) (Cohen 1988).

Para la pierna dominante ipsilateral, hubo un tamaño del efecto grande para el ejercicio prensa de pierna, KE MVIC y KF MVIC (ES = 4.4, ES = 0.92, ES = 1.3) respectivamente. Para la pierna no dominante contralateral, hubo un tamaño del efecto grande para el ejercicio prensa de piernas (ES = 1.66) y mediano para el KE MVIC y KF MVIC (ES = 0.60, ES = 0.65) respectivamente. Para la pierna dominante contralateral, hubo un tamaño del efecto grande para el ejercicio de prensa de pierna (ES = 2.61) y mediano para KE MVIC (ES = 0.53). Para la pierna no dominante ipsilateral, hubo un tamaño del efecto grande para el ejercicio de prensa de pierna y KE MVIC (ES = 4.0, $d = 0.95$) respectivamente y pequeño para KF MVIC (ES= 0.18).

En los ejercicios de tren superior, EF MVIC (flexión de codo), agarre manual MVIC y EF

1RM, no mostraron significancia. Pero, si para la extremidad no dominante ipsilateral ($p = 0.004$), teniendo un tamaño del efecto pequeño ($ES = 0.32$) en el ejercicio EF 1RM.

Se concluyó que los ejercicios del tren inferior fueron significativos, destacando la pierna dominante y no dominante ipsilateral ya que el tamaño del efecto fue mayor. Los niños de este estudio no mostraron direccionalidad de la educación cruzada después del entrenamiento unilateral de piernas ya que tenían resultados de entrenamiento global similares, ya sea, que se entrenara la pierna dominante o no dominante.

Por lo tanto, los niños con lesiones unilaterales que les impiden entrenar un miembro en particular, ya sea el miembro dominante o no dominante, pueden continuar entrenando unilateralmente y esperar beneficios del entrenamiento de fuerza de forma bilateral.

Andrew (Pichardo AW, 2019), estudió a 59 niños hombres, entre 12 y 14 años, una talla de $165,2 \pm 10.11$ cm y un peso corporal de $56,4 \pm 13,1$ kg.

Se estableció un tipo de estudio experimental evaluando los efectos del entrenamiento de resistencia combinado y el levantamiento de pesas en el rendimiento de las habilidades motoras de los atletas masculinos adolescentes, en sujetos sanos e inscritos en un programa de desarrollo de atletas en su escuela y las clases de educación física habitual. Se establecieron 2 grupos de entrenamiento, divididos en CRT (entrenamiento de resistencia combinado) CRT y WL (entrenamiento de resistencia combinado y levantamiento de pesas). Los grupos realizaron una Batería de habilidades de entrenamiento de resistencia (RTSQ) utilizando 6 movimientos: la sentadilla con el peso corporal, lagartija, estocada, remo suspendido, press de pie por encima de la cabeza y apoyo frontal con toques de pecho, además de ejercicios de salto horizontal (HJ), salto con contra movimiento (CMJ), fuerza máxima de tracción isométrica en

la mitad del muslo (IMPT), sprint de 10-20-30 mts y lanzamiento de balón medicinal sentado (SMBT).

Se consideró un volumen total de 2.016 repeticiones para ambos grupos. La intensidad fue de un 80% RM. Las repeticiones consistían en realizar 2 ensayos de cada prueba y el mejor resultado de esta se utilizó para el análisis. Se realizaron 1-3 series en el primer término de 6 semanas, luego 2-5 series en el último término de 6 semanas para todos los grupos CRT, CRT y WL. La frecuencia de entrenamiento era de 2 veces por semana por un periodo de 28 semanas de entrenamiento.

Los resultados del estudio mostraron que hubo una mejora significativa para ambos grupos de entrenamiento en la prueba de evaluación fuerza máxima de tracción a la mitad del muslo (IMTP) ($p = 0,01$), y un tamaño del efecto pequeño ($ES = 0,47$). Para IMTP abdominal mostró mejora significativa ($p = 0,001$) y un tamaño del efecto moderado ($ES = 0,80$).

Se concluyó que la mejora en el rendimiento de la fuerza muscular es independiente del tipo de entrenamiento para la fuerza de tracción de la mitad del muslo.

DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue analizar los principales hallazgos de los programas y componentes del entrenamiento sobre la fuerza muscular máxima en los niños de entre 10 a 15 años a través de la revisión de literatura comparada, una revisión sistemática.

Los principales hallazgos en los estudios analizados mostraron que tanto el entrenamiento resistido de alta carga y baja repetición como el entrenamiento resistido de baja carga y alta repetición inducen ganancias similares de fuerza y resistencia en la población estudiada. En otro estudio según tipo de entrenamiento, se encontró que en niños hubo mayor adaptación de la fuerza muscular en el grupo que desarrollaron una alta carga y bajo número de repeticiones, en comparación al grupo que realizó el programa de entrenamiento de baja carga y alta repetición. En un estudio posterior se evidenció que los aumentos de fuerza y resistencia absoluta no difieren entre las condiciones de alta carga y baja carga en adolescentes cuando se realizan hasta una falla concéntrica. En condiciones de alta carga de entrenamiento es el volumen semanal el que se puede asociar con una mayor ganancia de la fuerza y resistencia muscular. También se demostró, que los niños no mostraron direccionalidad de la educación cruzada después del entrenamiento unilateral de piernas, estos resultados fueron similares a un entrenamiento global ya sea que se entrenara la pierna dominante o no dominante. Cuando se analizaron los efectos de programas de entrenamientos basados en la fuerza v/s la potencia no se encontraron diferencias en la fuerza máxima muscular alcanzada.

Los hallazgos reportados por Ari (Steel J, 2016), reportaron que no difieren las ganancias de fuerza cuando se aplican cargas altas o bajas. Posiblemente esto debiese estar determinado por el poco tiempo y el bajo número de sesiones para establecer diferencias entre el tipo de

intensidad y sus efectos sobre la ganancia de fuerza muscular.

La principal limitación del estudio pudiese estar dada por la ausencia del control de las neuromusculares. Se describe que las adaptaciones neuromusculares adaptaciones al ejercicio de fuerza muscular requieren de un volumen e intensidad del ejercicio que cuando se hace en función al % 1RM. La recomendación para niños y adolescentes es que aquellos jóvenes más desentrenados utilicen resistencias inferiores o próximas al 60% de la 1RM, mientras que a medida que acumulen experiencia y competencia técnica, podrán incrementar lentamente la intensidad llegando a utilizar resistencias del 70-85% 1RM, 2 a 3 sesiones en sujetos sin experiencia y hasta 4 sesiones semanales cuando el sujeto posee más experiencia y el volumen, según series por ejercicio, es de 1 - 2 en principiantes y 3 - 4 en sujetos más avanzados, lo que explicaría los resultados reportados en este estudio (Peña, Heredia, Lloret, Martín, & Da Silva, 2016).

En adultos la ganancia de fuerza está asociada a ganancia en la masa muscular o hipertrofia muscular, sin embargo, no se ha demostrado que la ganancia de masa muscular o hipertrofia pudiese ser un factor determinante en la fuerza muscular en jóvenes de entre 10 y 13 años, ya que existen factores genéticos como es la expresión de miostatina, también conocida como la GDF8, la cual es un regulador negativo del crecimiento del músculo esquelético y responsable del correcto desarrollo de la masa muscular (E. C, 2017).

Por lo tanto, se podría establecer que la ganancia de fuerza en este grupo etario es independiente de la intensidad y el volumen de entrenamiento.

En el estudio de Aymen (ben Othman A, 2017), Se encontró que hubo mayor adaptación de la fuerza muscular en el grupo que desarrollaron una alta carga y bajo número de repeticiones, en

comparación al grupo que realizó el programa de entrenamiento de baja carga y alta repetición. Esto podría estar explicado por el modelo de reclutamiento y tipo de fibra muscular, ya que las fibras de contracción rápida como así también los músculos con una alta proporción de las mismas, muestran una mayor adaptación al entrenamiento que las fibras de contracción lenta (FM., 2008).

El estudio de Martín Laín (N, 2012), que analizó el modelo de reclutamiento de tipo de fibra muscular mostró que las mayores ganancias de fuerza en diversas poblaciones de estudiantes se relacionan con el tipo de reclutamiento y fibra muscular. Por tanto, las ganancias de fuerza pudiesen estar condicionadas por la carga de entrenamiento y el número de repeticiones propuesto en un programa de ejercicio

En el estudio evidenciado por James (Steel J, 2016), se reportó que el entrenamiento de alta carga y baja repetición v/s uno de baja carga y alta repetición no difieren, esto se da siempre y cuando se llegue a una falla concéntrica. Esto debiese estar determinado por el volumen de entrenamiento, debido a que, en investigaciones anteriores, en poblaciones adultas, durante una intervención de entrenamiento resistido en condiciones de alta carga y baja repetición v/s baja carga y alta repetición se encontró que hubo un aumento significativo en un grupo que realizaba 25-35 repeticiones hasta el fallo concéntrico en comparación con un grupo que realizaba 8- 12 repeticiones (Schoenfield BJ, 2016). Esto fue ocasionado por la gran diferencia de cargas entre los grupos comparados, ya que, se compararon 2 condiciones de carga que estaban más separadas que las del presente estudio, un grupo 4-6 y el otro 12-15 repeticiones para un fallo concéntrico. Además, la mayoría de las investigaciones sugieren que cuando se realiza el entrenamiento resistido para fallas concéntricas, es probable que las adaptaciones como la fuerza y resistencia absoluta sean similares (Barcelos LC, 2015) (Mitchell CJ, 2012) (B.

Scheonfeld, 2015) (Schoenfield BJ, 2016).

En otro estudio, se informaron mayores adaptaciones al entrenamiento de altas repeticiones en comparación con bajas repeticiones en niños pequeños participantes de un estudio donde solo realizaron una única serie por ejercicio. En cambio, los participantes en el presente estudio realizaron 2 series de cada ejercicio es por eso por lo que los resultados sugieren que no hay diferencia entre bajas repeticiones y altas repeticiones para poblaciones más jóvenes (Faigenbaum AD, 1999). Esto puede estar determinado, debido a que existe un umbral mínimo de carga de volumen requerido para optimizar las adaptaciones, después de lo cual las manipulaciones de carga o volumen tienen poco efecto. También, se podría especular que estos resultados sugieren que puede haber diferentes estímulos que impulsan adaptaciones similares observadas en grupos de alta carga - baja repetición y carga - alta repetición en un entrenamiento resistido cuando se realizan para fallas concéntricas.

Por otra parte, se postula que se obtienen ganancias en la fuerza muscular cuando se trabaja a altas cargas, James (Steel J, 2016) Esto, es debido a que se cree que las ganancias de fuerza en los adolescentes sin experiencia están relacionadas principalmente con factores neuronales (Lloyds RS, 2014). Se postula que un grupo de altas cargas y bajas repeticiones puede mejorar las adaptaciones a través de una mayor carga de volumen y una mayor práctica de los movimientos realizados mejorando el reclutamiento de unidades motoras (N, 2012). Por lo tanto, la presencia de una relación entre volumen-carga y adaptaciones para las condiciones de altas cargas y baja repetición pueden indicar que los mecanismos adaptativos diferenciales son responsables.

En el estudio evidenciado por Aymen (Othman A ben, 2019) los principales hallazgos fueron examinar el entrenamiento de prensa de piernas unilateral (LP) de la pierna dominante o no

dominante en las medidas de fuerza y equilibrio contralaterales e ipsilaterales. En el estudio, se demostró que los niños tenían resultados de entrenamiento global similares ya sea que se entrenará la pierna dominante o no dominante.

Los datos de fuerza del estudio actual sugieren que, en comparación con los adultos, el acceso de los niños o el almacenamiento de programas corticales motores parecen estar distribuido de manera más equitativa (corteza derechas e izquierda) o más fácilmente accesible desde cualquier lado.

La mayor plasticidad de los niños, puede estar relacionada con el continuo y mayor grado de crecimiento y desarrollo del SNC (Cortés-Cortés ME, 2019). Esto se puede explicar, debido a la corteza cerebral de los niños en procesos de aprendizaje, ya que, induce mayores adaptaciones cerebrales debido a su constante modificación en la plasticidad cerebral. Evidencia, que las adaptaciones similares son debido a su mayor grado de modificación cerebral, por ende, la educación cruzada en niños en un plan de entrenamiento, obtendrían ganancias similares en ambos hemisferios debido a su gran nivel de modificación en la plasticidad cerebral (Cantú Cervantes D, 2017).

En el estudio presentado por Andrew (Pichardo AW, 2019) se compararon los efectos de un entrenamiento de resistencia combinado con o sin levantamiento de pesas en el desarrollo atlético a largo plazo de los adolescentes varones. Los principales descubrimientos revelaron ganancias de rendimientos muy similares en ambos grupos. Se pudo establecer que, en la primera mitad del año, se observaron mejoras significativas en la capacidad de movimiento y la fuerza, mientras que, en la segunda mitad del año, el rendimiento de velocidad, salto y lanzamiento mejoraron significativamente.

Estudios que se realizaron en niños prepúber, descubrieron que el rendimiento de la fuerza, el salto y el sprint mejoró más después de 12 semanas de levantamiento de pesas o ejercicios pliométricos (Haouachi ANISC, 2018), mientras que el entrenamiento de fuerza y pliométricos fue más eficaz para el rendimiento de sprint y salto en niños prepúber (Rhodri S Lloyd, 2016). Ante varios estudios, sugieren que los niños más maduros pueden requerir un mayor estímulo neuromuscular y una variedad de métodos de entrenamientos para obtener ganancias en el rendimiento motor (Rumpf MC, 2012).

En el estudio, se puede decir que se proporcionaron estímulos suficientes para inducir ganancias de fuerzas porque estaban relativamente desentrenados, sometiéndose los participantes a volumen moderado con masa corporal o resistencia ligera en la primera mitad de la intervención, mientras que a lo largo de la segunda mitad del programa del entrenamiento se utilizaron ejercicios más complejos y mayores cargas externas a medida que los participantes mejoraron su técnica y su edad de entrenamiento, lo que se vio reflejado en mayores ganancias en distintos ejercicios.

Investigaciones, han encontrado tendencias similares con un programa de periodización a largo plazo, aumentos iniciales en la fuerza de la sentadilla trasera y delantera dieron como resultado una mejora en el rendimiento de un ejercicio de sprint posterior (Sander A, 2013), lo que la fuerza puede ser base para el desarrollo de la potencia. La mayor intensidad de entrenamiento de fuerza tradicional, levantamiento de pesas y ejercicios pliométricos en la segunda mitad de la intervención pudo haber ayudado a transferir la fuerza a actividades más dinámicas, debido a un aumento en la tasa de desarrollo de la fuerza a través de un impulso neuronal mejorado (Aagaard P, 2002).

Entonces, la importancia de establecer movimientos y fuerza muscular antes de centrarse en el desarrollo de la potencia en la juventud y la especificidad de las adaptaciones de acuerdo con el énfasis del entrenamiento.

CONCLUSIÓN

En conclusión, los resultados de los estudios sugieren que tanto el entrenamiento de resistencia de alta carga y baja repetición como el entrenamiento de resistencia de carga baja y alta repetición inducen ganancias similares de fuerza y resistencia en adolescentes no entrenados. En los niños, la mayoría de la respuesta al entrenamiento de fuerza muscular estuvo asociada en mayor medida al entrenamiento que involucran una alta carga y baja repetición. Sin embargo, esta condición no se presenta en la población de adolescentes. Por tanto, se concluye que tanto en niños como en adolescentes la mejora en el rendimiento de la fuerza muscular es independiente del tipo de entrenamiento.

Se recomienda a seguir realizando investigaciones sobre los efectos del entrenamiento de la fuerza muscular en niños, debido a la poca gama de estudios que hay hasta el momento, lo que parece un gran desafío para los próximos años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A, H. (11 de septiembre de 2017). *Universidad Nacional Autónoma de Mexico "Por mi raza hablara el espíritu"*. Obtenido de Educación Física V "551": <https://educacionfisicavblog.wordpress.com/2017/09/11/componentes-de-la-carga-de-entrenamiento-volumen-intensidad-densidad-frecuencia-y-duracion/>
- A, V. (2005). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo* . Barcelona, España: Paidotribo .
- Aagaard P, S. E.-P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology.*, 93(4):1318-26.
- Assuncào AR, B. M.-J. (2016). The Chronic of low- and high - intensity resistance training on muscular fitness in adolescents. *PLoS ONE* , 4-7.
- B. Scheonfeld, M. P. (2015). Effects of resistance. *nutrition* , 115- 21.
- Barcelos LC, N. P. (2015). Low - load resistance training promotes muscular adaptation regardless of vascular occlusion, load, or volume. *European Journal of Applied Physiology.* , 1559-68.
- ben Othman A, B. D. (2017). Evidence of homologous and heterologous effects after unilateral leg training in youth. *Nutrition and Metabolism* ., 282-91.
- Bompa T, B. C. (2016). *Periodización del entrenamiento deportivo* . Badalona España: Paidotribo .
- Cantú Cervantes D, L. M. (2017). Especialización hemisférica y estudios sobre lateralidad. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Jurídicas y Sociales.*, 6- 50.

- Cañizares J, C. C. (2016). *Capacidades físicas básicas. Su desarrollo en la edad escolar* . Wanceulen.
- Cortés-Cortés ME, A. S. (2019). Desarrollo cerebral y aprendizaje en adolescentes: Importancia de la actividad física. *Revista médica de Chile*, 147 (1), 130-131.
- E. C, A. C. (2017). La Miostatina: Regulador Del Crecimiento Muscular Y Alternativa Para La Salud. . *Revista de la Facultad de Medicina Humana* , 75-80.
- Faigenbaum AD, W. W. (1999). The Effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics*, 104.
- FM., B. (2008). Entrenamiento y adaptación muscular . *Revista Brasileña de Zootecnia.*, 197-201.
- Guío, F. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Revista de investigación cuerpo, cultura y movimiento*, 77-86.
- Haouachi ANISC, A. R. (2018). Efectos de un Programa de Entrenamiento Pliométrico y con Sobrecarga a Corto Plazo sobre el Rendimiento Físico en Niños de 12 a 15 Años de Edad. *Revista de Educación Física*, 28 (6).
- J, B. (2006). *La resistencia y el sistema cardiorespiratorio en la educación física y el deporte* . Wanceulen.
- J, B. (2009). *La flexibilidad y el sistema osteoarticular en la educación física y el deporte*. Wanceulen.
- Lloyds RS, F. A. (2014). Positions statement on youth resistance training: The 2014 International Consensus. *British Journal Of Sports Medicine* , 498-505.
- Martin D, C. K. (2014). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo* . Badalona, España: Paidotribo .

- Mitchell CJ, C. -V. (2012). Resistance exercise load does not determine training - mediated hypertrophic gains in young men. *Journal of Applied Physiology* , 71-7.
- N, M. L. (2012). *Reclutamiento de unidades motoras en contracciones concéntricas, Isométricas y excéntricas*. Alcalá de Henares: Available .
- Nacleiro, F. (2005). Variables a considerar para programas y controlar las sesiones de entrenamiento de fuerza. *PubliCE*, 1-15.
- Othman A ben, C. A. (2019). Dominant and nondominant leg press training induce similar contralateral and ipsilateral limb training adaptations with children. . *Nutrition and Metabolism* , 973-84.
- P, P. (2014). BEYOND STATISTICAL SIGNIFICANCE: CLINICAL. *CLINICAL COMMENTARY*, 729-730.
- Peña, G., Heredia, J., Lloret, C., Martín, M., & Da Silva, M. (2016). Introduction to strength training at early age: A review. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 41-49.
- Pichardo AW, O. J. (2019). Effects of Combined Resistance Training and Weightlifting on Injury Risk Factors and Resistance Training Skill of Adolescent Males. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 3226-35.
- Pierce, K., Byrd, R., & Stone, M. (1999). Youth weightlifting-Is it safe. *Weightlifting* .
- Piñeiro R, B. J. (2006). *La fuerza y el sistema muscular en la educación física y el deporte*. España : Wanceulen .
- Rhodri S Lloyd, J. M. (2016). Changes in Sprint and Jump Performances after Resistance Training Male Youth Pre- and. *J Strength Cond Res*, 1239-47.
- Rodríguez M, B. A. (2021). *Entrenamiento personalizado*. Madrid, España: Dykinson.
- Rodríguez, P. (1996). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración.

- Rumpf MC, C. J. (2012). Effect of different training methods on runnings sprint times in male youth. *Pedriatric Exercise.*, 170-86.
- Sáez, F., & Gutiérrez, A. (2007). Los contenidos de las capacidades condicionales en la Educación Físico-deportiva. *Revista de Investigación en Educación*, 36-60.
- Sander A, K. M. (2013). Influence of a 2-year Strength training programme on power performance in elite youth soccer players. *European Journal of Sport Science.*, 13 (5): 445-51.
- Schoenfield BJ, W. J. (2016). Muscular adptations in low-versus high-load resistance training: A meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, 1-10.
- Steel J, F. J. (2016). the role of volume-load in strength and absolute endurance adaptations in adolescent. *nutrition and metabolism*, 193-201.
- T, B. (2007). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. Barcelona, España : Hispano Europea .
- Tejada, C. (2012). Efectos del entrenamiento mediante el método comprensivo en ultimate frisbee. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la actividad física y del deporte*, 329-348.
- Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.
- UNESCO. (1995). *Convención sobre los Derechos del Niño*.



PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	JOSÉ FRITZ ANDRADE
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN RELACIÓN A LA FUERZA MUSCULAR MÁXIMA EN NIÑOS EN EDAD ESCOLAR, UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	VÍCTOR ANTONIO CANDIA PEÑA BRYAN ISAÍAS FERNÁNDEZ LUNA VERÓNICA ANDREA MORALES CHANDÍA JAVIERA IGNACIA PAZ ACUÑA MAXIMILIANO ANDRÉS SILVA URQUIZA
CARRERA	PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA
PROFESOR GUÍA	DAVID LEONARDO ULLOA DÍAZ

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	6,5
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	6,0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	6,8
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	6,0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	6,2
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	7,0
Promedio	6,4

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	7
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6,8
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6,3
Promedio	6,7

C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	6,7
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	6,8
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	6,5
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	6,6
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	6,5
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	6,5
Promedio	6,7



D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	6,8
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	7,0
3. Discusión de los resultados de la investigación.	6,5
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6,9
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	6,8
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6,5
Promedio	6,8

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	7
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	6
3. Correcto uso de ortografía.	7
4. Coherencia en la redacción.	6,6
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	6,5
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	1
Promedio	5,6

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6,4	1,6
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6,7	1,34
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	6,7	1,34
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6,8	1,7
E. De los aspectos formales	10%	5,6	0,56
Nota promedio final			6,5

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

En término general por el trabajo realizado se expresa una evaluación positiva, presentando un objeto de estudio interesante y de proyecciones para futuros estudios

Se destacan como fortalezas:

- Objeto de estudio interesante
- Buen protocolo de revisión sistemática
- Buena ortografía

Por otro lado, dentro de las debilidades presenta:

- No cumple con el uso de norma APA
- Introducción escrita como resumen
- Algunos apartados de conceptualizaciones con poca revisión bibliográfica



Facultad de Educación

Lenguaje escrito en primera persona y algunas redacciones inadecuadas

- Falta de referencias en algunas citas
- Aspectos a mejorar en discusión y conclusión

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

Fecha: 8 de junio 2021

FIRMA PROF. EVALUADOR



PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	Dr. Andrés Toro Salinas
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	Análisis De La Condición Física En Relación A La Fuerza Muscular Maxima En Niños En Edad Escolar, Una Revisión Sistemática
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Víctor Antonio Candía Peña Bryan Isaías Fernández Luna Verónica Andrea Morales Chandía Javiera Ignacia Paz Acuña Maximiliano Andrés Silva Urquiza
CARRERA	Pedagogía en Educación Física
PROFESOR GUÍA	Dr. David Leonardo Ulloa Díaz

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	5,0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	-
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	1,0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	2,0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	6,0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	3,0
Promedio	3,4

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	5
Promedio	5,7

C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	4,5
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	4,5
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7,0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7,0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	6,0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	5,5
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	7,0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	7,0



D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	6,0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	4,5
3. Discusión de los resultados de la investigación.	6,0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6,5
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	5,0
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6,0
Promedio	5,7

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	6,5
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	5
3. Correcto uso de ortografía.	7
4. Coherencia en la redacción.	5,5
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	4
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	1
Promedio	4,8

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	3,4	0,85
B. Del Marco Teórico referencial	20%	5,7	1,13
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	6,1	1,21
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	5,7	1,42
E. De los aspectos formales	10%	4,8	0,48
Nota promedio final			5,10

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

Buen trabajo. Para el formato de la Universidad de tesis, se debe modificar todas las citas al formato APA. Mejorar la redacción y la separación de los párrafos, ya que se vuelve tediosa la lectura. Casi sin errores de ortografía. Mejorar la redacción y la síntesis en lo referente a los resultados, ya que se usó una tabla y posteriormente se volvió a detallar cada uno de los artículos. Es recomendable agregar subtítulos, especialmente en la sección de Metodología para facilitar la lectura.

En lo metodológico, no se precisa claramente el modelo o enfoque de la investigación. Faltaron tablas o diagramas para facilitar el entendimiento de la búsqueda. Los resultados , la redacción es muy extensa como se dijo anteriormente, muy larga y a veces poco clara. No se redactaron los objetivos del estudio ni el problema de estudio.



**Facultad de
Educación**

Universidad Católica de la Santísima Concepción

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Ozo', written on a light-colored background.

FIRMA PROF. EVALUADOR

Fecha: 15-06-2021