GRADO EN MAGISTERIO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Curso académico 2021/2022

Convocatoria de julio

Facultad de Educación. Universidad de Cantabria

CONDICIÓN FÍSICA EN PRIMARIA: APLICACIÓN DE LA BATERÍA ALPHA-FITNESS Y LOS MÚLTIPLES BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA

Physical Condition in Primary: application of the Alpha-fitness Battery and the multiple benefits of strength training

Autor del TFG: Mario Villanueva Martínez

Director del TFG: Oliver Ramos Álvarez

Fecha: 04/07/2022

V.ºB.º Director *V.ºB.º Autor*

Índice

1. **Análisis y definición del concepto de condición física…….4**

2. **Relación entre la condición física y la salud……....5**

3. **Introducción del Test de Campo ALPHA-Fitness……...…….7**
   - *3.1 Concepto…….……..7*
   - *3.2 Parámetros analizados…….…….8*
   - *3.3 Discusión de resultados……...……..9*

4. **Primera aplicación del Test Alpha-fitness……...….15**
   - *4.1 Primera sesión…….……...16*
   - *4.2 Segunda sesión……...…….…..18*
   - *4.3 Respuestas de los alumnos en el formulario personal…….…...20*
   - *4.4 Análisis de los resultados en el Test Alpha-fitness…….……22*

5. **Justificación y diseño de sesiones semanales…….…….26**
   - *5.1 Modelo sesión de entrenamiento semanal….…….….…....….…29*

6. **Nueva aplicación del Test en el mismo grupo……...…….31**

7. **Discusión de resultados……....33**

8. **Conclusión…….36**

9. **Bibliografía…….38**

Resumen

Durante el siguiente Trabajo de Final de Grado se realizará un análisis de la ***condición física*** de los alumnos de una clase de Primaria por medio de la ***Batería Alpha-fitness,*** la cual consistirá en la aplicación diferentes pruebas como el cálculo del IMC, el perímetro de la cintura, salto de longitud, velocidad-resistencia y dinamometría manual. En adición, se desarrollará y programará una intervención de una duración máxima de ocho semanas, en la que se llevará a cabo un ***entrenamiento de fuerza*** principalmente, además de un trabajo de resistencia, velocidad y flexibilidad de forma complementaria. Posteriormente, se evaluarán nuevamente las cualidades físicas del grupo de muestra destacando aquellos parámetros que se han visto modificados.

Abstract

During the following Final Degree Project, an analysis of the physical condition of the students of a Primary Education class will be carried out through the Alpha-fitness Battery, which will consist of the application of different tests such as the calculation of the BMI, the waist perimeter, the standing broad jump, the shuttle run test and handgrip strength. In addition, an intervention of a maximum duration of eight weeks will be developed and scheduled, in which strength training will be carried out mainly, as well as resistance, speed and flexibility work in a complementary way. Subsequently, the physical qualities of the sample group will be evaluated again, highlighting those parameters that have been modified.

Palabras clave

Condición física, Test Alpha-fitness, ejercicio físico, Educación Primaria, capacidades físicas y entrenamiento de fuerza.

Key words

Physical condition, Alpha-fitness Test, physical exercise, Primary Education, physical abilities and strength training.

1. Análisis y definición de la condición física

El concepto de Condición Física presenta una definición en constante cambio y remodelación. Varios autores han definido esta cualidad o estado de los seres humanos de manera ciertamente abstracta o confusa, a pesar de compartir en todas determinados elementos fijos e invariables.

La condición física se concibe según el Modelo de Toronto (1993) como "un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas habituales de la vida diaria, disfrutar del tiempo de ocio activo y afrontar las posibles emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de capacidad intelectual experimentando plenamente la alegría de vivir" (Escalante, 2011).

Además, atendiendo a la definición propuesta por Generelo y Lapetra, la condición física puede comprenderse como "el desarrollo intencionado de las cualidades o capacidades físicas y cuyo resultado sería el grado de condición física" (Generelo y Lapetra, 1993).

Aunando las definiciones más relevantes de condición física, será necesario resaltar además la elaborada por Legido, Segovia y Ballesteros como el conjunto de cualidades o condiciones orgánicas, anatómicas y fisiológicas que debe reunir una persona para poder realizar esfuerzos físicos tanto en el trabajo como en los ejercicios musculares y deportivos (Legido et al., 1996).

Finalmente, la OMS definirá la condición física cualidad como "la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular", propuesta que puede resultar escasa e indefinida. De esta manera, posteriormente se redacto una propuesta novedosa en la que se añaden componentes relacionados con aspectos sociales y la salud. Esta se concibe como el bienestar integral, corporal, mental y social (Organización Mundial de la Salud, 2010).

Conociendo las definiciones de mayor relevancia aportadas por diferentes autores durante el trascurso de los años, será posible comprender el acondicionamiento físico como la mejora por medio del entrenamiento de las

diferentes cualidades físicas condicionales (como son la resistencia, la fuerza, la velocidad, la flexibilidad y todas aquellas combinaciones que surgen de la mezcla de dos o más de las mencionadas previamente) y perceptivo-motrices (equilibrio, agilidad, coordinación, cualidades perceptivas…).

Resulta necesario realizar una distinción entre dos corrientes básicas de interpretación del concepto de acondicionamiento físico, las cuales resultan fundamentales e imprescindibles, siendo complementarias entre sí. En primer lugar, la rama biológica, en la cual se considerará el proceso de entrenamiento como una adaptación al estímulo que supone la realización de ejercicios de forma ordenada y sistemática.

Por otro lado, se encuentra la corriente pedagógica, donde se concibe el acondicionamiento como el proceso de desarrollo físico, psíquico, intelectual y afectivo que requiere planificación.

2. Relación entre la condición física y la salud

La condición física se encuentra directamente relacionada con la salud del individuo seleccionado como muestra. Para considerar adecuada la condición de una persona deberán actuar de forma integrada y coordinada la función músculo-esquelética, la cardio-respiratoria, la hemato-circulatoria, la endocrino-metabólica y la psico-neurológica.

De esta manera, un funcionamiento deficiente en una o varias de estas funciones finalmente ocasionará una mala condición física (Ruiz, España Romero, et al., 2011).

Así mismo, se ha constatado un padecimiento de enfermedades y patologías cardiovasculares y un mayor riesgo de obesidad, además de presentar cáncer, diabetes o hipertensión como consecuencia de una práctica escasa de actividad física y patrones y conductas de descanso y alimentación negativas (Ortega et al., 2008).

Entre las enfermedades y condiciones ocasionadas por una falta de actividad física junto con una dieta alimentaria poco saludable se encuentra la obesidad infantil. Esta enfermedad nutricional se trata de la más frecuente en niños y

adolescentes procedentes de países desarollados, a pesar de producirse además en gran parte de los subdesarrollados.
Entre la población escolar, la obesidad infantil representa una prevalencia del 5-10% en edades inferiores a los 11 años, mientras que en los adolescentes la cifra incrementa hasta alcanzar un 10-20%.
Esta enfermedad será la encargada de originar patologías derivadas como la diabetes, la hipertensión o diferentes enfermedades cardiovasculares y respiratorias (Azcona et al., 2000).
Debe recalcarse además, el impacto psicologíco que recae sobre los individuos que sufren esta afección. Los niños que presentan obesidad generalmente no se sienten integrados en la sociedad actual, lo que provocará en ellos sentimientos negativos, una imagen pobre de sí mismos e incluso derivar en otros trastornos como la depresión, aislamientos y conductas antisociales o conductas perjudiciales relacionadas con la ingesta de alimentos como la anorexia nerviosa, la bulimia nerviosa y el trastorno alimentario compulsivo entre otros (Staffieri, 1967).

La práctica diaría de actividad física y ejercicio físico en general es recomendada por todos los organismo internacionales como importante medida para lograr un estado saludable (Strandberg & Tilvis, 1995).
Así mismo, los resultados obtenidos del European Youth Heart Study avalan que aquellos niños y adolescentes activos físicamente que realicen de forma diaria un mínimo de 60 minutos de actividad física moderada o intensa presentan una capacidad cardiovascular ventajosa.
A pesar de existir numerosas evidencias del impacto real que representa el ejercicio físico sobre la condición física de los niños y adolescentes, numerosos autores afirman que únicamente se producirán mejoras sustanciales y directamente relacionadas con la actividad ejecutada cuando la intensidad de la misma supere más de 6 puntos MET, pudiendo considerarse intensa (Dencker et al., 2006).

Según se afirma en el estudio realizado por Vicente Martínez y Mairena Sánchez, no existe sustento científico que respalde las afirmaciones realizadas previamente. De esta manera, a pesar de que para numerosos autores una

actividad física escasa o de baja intensidad no será capaz de modificar la condición física del individuo, si logrará mejorar diversos aspectos psíquicos y mentales como se ha mencionado previamente, siendo capaces de modificar positivamente su autoestima, la imagen de sí mismo y motivación, lo que aumentará notablemente las probabilidades de mejorar el rendimiento académico y alcanzar gran parte de los objetivos y metas que se propongan.
Por esta razón, los adultos serán los encargados de promover y propiciar un aumento en la practica de actividad física en niños y adolescentes, tanto en el ámbito educativo en colegios y Centros como en el ambiente extraescolar. (Martínez Vizcaíno & Sánchez López, 2008).

3. Introducción del Test de Campo ALPHA-Fitness

3.1 Concepto

La batería ALPHA-Fitness se trata de una prueba fiable y segura que permite analizar de forma objetiva el nivel de condición física de niños y adolescentes principalmente, basándose en la observación, datación y contrastación proporcionando una batería de instrumentos para esta finalidad (Ruiz, Castro-Piñero, et al., 2011).
Este proyecto subvencionado con fondos públicos europeos con el objetivo de ser utilizado en el Servicio de Sanidad de todos los países incluidos dentro de la Unión Europea.
Este test, presenta numerosos beneficios como una escasa necesidad de recursos, además de la posibilidad de aplicarse en un gran número de individuos al mismo tiempo, lo que resultará idóneo para análisis de amplias muestras escolares.

Existen tres versiones de la batería ALPHA-fitness, las cuales permitirán ajustar el estudio al tiempo disponible en cada situación. Por consiguiente, si se dispone gran libertad en cuanto al tiempo disponible resultará adecuado y recomendable la aplicación de la versión de la batería ALPHA-fitness extendida.
Por el contrario, si existen ciertas limitaciones de tiempo, será posible aplicar dos versiones más reducidas y breves. En primer lugar, la batería ALPHA-fitness basada en la evidencia permitirá reducir el tiempo de toma de datos

notablemente, aplicando ciertas pruebas sencillas junto con mediciones antropométricas detalladas.

Por último, para aquellos contextos en los que el tiempo sea realmente reducido, se ha creado la batería ALPHA-fitness de alta prioridad, la cual presenta grandes similitudes frente a la mencionada anteriormente, pero reduciendo los estudios de ciertas mediciones antropométricas realizadas en la batería basada en la evidencia.

3.2 Parámetros analizados

Atendiendo a las tres versiones de la batería ALPHA-fitness los parámetros analizados se verán modificados ajustándose al tiempo disponible por el evaluador y el grupo de la muestra. De esta manera, la Batería Alpha-fitness extendida y la Batería Alpha-fitness basada en la evidencia resultarán idóneas para su aplicación con atletas de alto nivel o pruebas exhaustivas con el objetivo de determinar diferentes condiciones y patologías de forma más analítica y detallada.

Batería ALPHA-fitness de alta prioridad

Esta variación del test ALPHA-fitness será la más breve de las tres. Permitirá llevar a cabo el estudio y la recogida de datos de un grupo de muestra de aproximadamente 20 individuos en un total de 120 minutos, siendo necesario únicamente un examinador o evaluador.

El estudio con un grupo similar al previamente mencionado podrá realizarse en un tiempo menor 2 horas. Debido a esto, esta versión más sencilla de la Batería Alpha-fitness será la más adecuada para aplicarse en grupos de escolares de Primaria, pudiendo completarse en tan solo dos sesiones de Educación Física.

Los instrumentos empleados durante este estudio serán los mismos que en la versión extendida de la prueba, suprimiendo algunos parámetros que resultarán irrelevantes en relación con la rigurosidad del estudio y el objetivo del evaluador.

Los primeros instrumentos se encuentran destinados al análisis de los parámetros que determinen la composición corporal del individuo, como son el peso y la talla, los cuales permitirán calcular el Índice de Masa Corporal. Además, se datará la medida del perímetro de la cintura, lo que favorecerá hallar de

manera más exacta la composición corporal del alumno en relación con los rasgos sociodemográficos (edad y sexo) a los que pertenece.

En las versiones restantes resulta apropiado realizar una medición de los pliegues cutáneos como parte del estudio de la composición corporal, pero como se ha indicado previamente, en este estudio se suprimirán ciertos instrumentos o herramientas de menor relevancia.

Las siguientes pruebas planteadas se encuentran relacionadas en mayor medida con componentes funcionales del individuo, mediante las cuales se evaluarán cualidades físicas condicionales de los alumnos como la fuerza, la velocidad o la resistencia, además de la combinación organizada y simultánea de todas ellas.
La medición de la presión manual ejercida por el individuo revelará un pico de fuerza cercano a la máxima posible del niño. En el área de Educación Física no resultará apropiado el entrenamiento de fuerza máxima de forma sistemática debido a los problemas que este puede generar a largo plazo, mencionados a continuación a lo largo de este documento. A pesar de estas contraindicaciones, un estudio puntual de la fuerza máxima en niños representará un parámetro muy valioso y útil que permitirá evaluar el rendimiento físico y la condición nutricional de los individuos (Marrodán et al., 2009).

A continuación, se realizará una prueba de salto de longitud con ambos pies juntos.
Finalmente, se aplicará un test de velocidad/resistencia conocido como Course-Navette, el cual permitirá tener un concepto inicial sobre estas dos cualidades físicas en los alumnos. Durante la prueba, los alumnos deberán correr entre dos conos situados a una distancia de 20 metros entre sí, siguiendo el ritmo que marca el reproductor o altavoz durante el mayor tiempo posible.

3.3 Discusión de resultados

Para analizar los resultados obtenidos durante esta batería, resultará inconveniente emplear las tablas de datos existentes elaboradas previamente por los creadores del Test ALPHA-fitness debido a que este se encuentra

diseñado para individuos superiores a los 12 años de edad. Siempre que sea posible y se disponga de una muestra ajustada a la edad a la que se encuentra dirigida la batería, la aplicación de estas tablas presentará numerosos beneficios, además de una gran sencillez para el evaluador del grupo, quien deberá anotar cada resultado individual de los alumnos a lo largo de todas las pruebas de la batería y, a continuación, compararlas con los parámetros y valores establecidos en las rúbricas.

Por el contrario, para este estudio se ha realizado una previa investigación y recopilación de análisis y pruebas aisladas de condición física en grupos de muestra con una edad igual a la requerida en esta situación.

Peso y talla:

Atendiendo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y observando las curvas y patrones de crecimiento infantil, podrá determinarse que el promedio de niños de una edad de 8 años como los pertenecientes al grupo de muestra se situará sobre los 25,1kg. Teniendo en cuenta además que gran parte de los alumnos de este estudio ha cumplido ya los 8 años en los meses previos a la toma de parámetros y algunos del grupo comenzarán en enero a cumplir 9 años, debería ampliarse el rango y crear un intervalo que sirva como referencia para el grupo completo. Así, tomando un rango de edad comprendido entre 8 años y 1 mes y los 8 años y 11 meses el peso de los varones podrá variár desde los 25 kg. y 100 gr. como se ha mencionado previamente, hasta los 25 kg. 600 gr., lo que representa medio kilogramo más. Así mismo, el rango de peso para las niñas de esta edad comenzará en los 25 kg. exactos hasta llegar a los 25 kg. y 600 gr., representando un rango de peso muy similar al de los niños.

Continuando con la talla promedio para los individuos de 8 años, se define una altura media de entre 127,5 cm. y 132,5 cm., mientras que para las niñas de esta misma edad la altura será ligeramente inferior, presentando una talla de entre 126 cm. y 131 cm.

IMC:

El Índice de Masa Corporal permitirá identificar si el individuo se encuentran en un rango adecuado en relación con su peso y su altura. Generalmente se

clasificará a aquellos sujetos con un IMC de entre 3 y 85 como personas en un estado adecuado o normal, mientras que aquellas que rebasen, o, por el contrario, no alcancen este rango, se encontrarán en un alto riesgo de sufrir diferentes afecciones como sobrepeso, obesidad o bajo peso.

A pesar de estas indicaciones de carácter general, la OMS determina que el IMC promedio para los niños de entre 8 y 9 años será la comprendida entre 15,75 kg/m^2 y 16 kg/m^2 y para las niñas entre 15,60 kg/m^2 y 16,2 kg/m^2 aproximadamente.

De una manera similar a lo pautado por la Organización Mundial de la Salud, en el reciente estudio realizado para la Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" se obtuvo una amplia muestra de niños con una edad comprendida entre los 6 y los 15 años, logrando así determinar un IMC adecuado de entre 17 y 20 referente al género masculino en normopeso y un IMC de 18 a 20 para el género femenino (Bauce, 2019).

Finalmente, contrastando los parámetros previos propios de un IMC adecuado para niños y niñas de 8 años con las indicaciones del Gobierno de Chile para la evaluación nutricional y antropométrica de 2016, con el objetivo de estimar un valor consensuado entre diferentes artículos de carácter científico, es posible observar una leve disminución de este valor hasta alcanzar una media de entre 15,8 kg/m^2 y 15,9 kg/m^2 para las niños y 15,7 kg/m^2 y 15,9 kg/m^2 para las niñas (Barja et al., 2016).

Perímetro de la cintura:

En un estudio realizado con diferentes países se puede observar como en Venezuela (Maracaibo) se analizó una muestra de 68 niños y 73 niñas, presentando ambos sexos una talla promedio idéntica de 127 centímetros. El perímetro de la cintura promedio para los varones de 8 años que presentaron un peso promedio de 27,5 kg y un IMC de 16,9 kg/m^2 es de 58,4 centímetros, mientras que en las niñas con un peso promedio de 24,8 kg y un IMC de 15,4 kg/m^2 será de 56,7 centímetros.

Tabla 1

Promedio de la circunferencia de cintura (CC) en niños de Maracaibo

Sexo	Número de individuos	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (Kg/m^2)	CC (cm)
Masculino	68	27,5	1,27	16,9	58,4
Femenino	73	24,8	1,27	15,4	56,7

Nota. Adaptación del “Cuadro 1” seleccionando únicamente aquellos datos respectivos a una edad de 8 años.

Además, se tomaron las medidas de niños procedentes de Estados Unidos, Canadá, Hong Kong, Colombia y Londres, obteniendo unos resultados prácticamente idénticos entre sí, pero algo inferiores a los mencionados previamente en la muestra de Venezuela. De esta manera, en el gráfico se observa como los niños de 8 años procedentes de Estados Unidos y Maracaibo muestran aproximadamente una media de 57/58 centímetros, mientras que el género femenino presentará medidas cercanas a los 56 centímetros. Contrastando los valores obtenidos previamente con los datos de los países restantes es posible destacar un valor inferior en ambos sexos, alcanzando los 55 cm aproximadamente para los niños y los 54/55 cm para las niñas (Vargas et al., 2011).

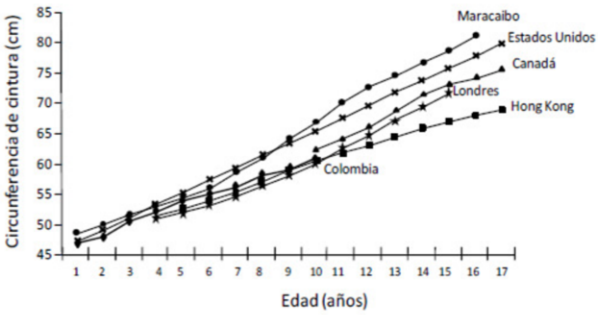
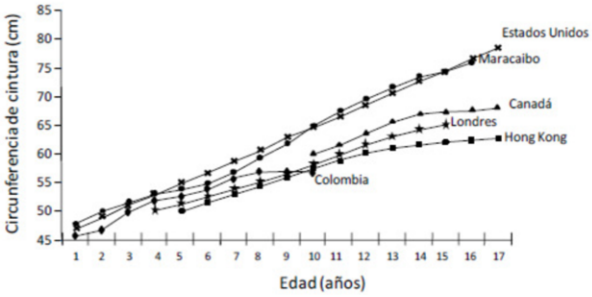


Figura 4. Comparación del percentil 50 de circunferencia de cintura de niños y adolescentes de Maracaibo con estudios de otros países



De una manera muy similar a los valores promedio mencionados previamente, el Gobierno de Chile en su “Norma para la Evaluación Nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 a 19 años de edad” establece los 59,3 centímetros en el percentil 50 del perímetro de la cintura para los varones de 8 años, mientras que este valor de referencia para el género femenino resultara ligeramente menor, estableciendo 58,9 centímetros (Barja et al., 2016).

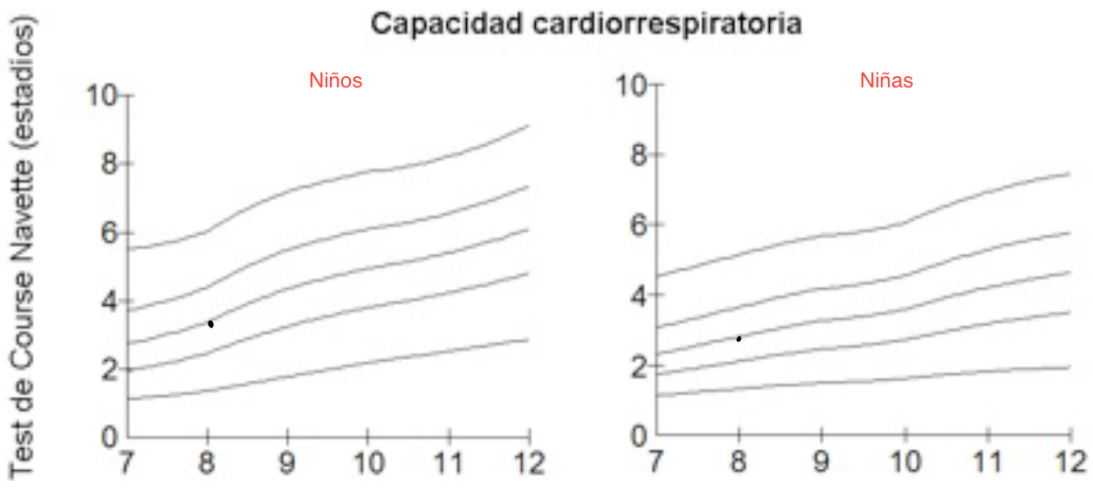
Finalmente, es posible analizar un estudio incluido en la Revista de Investigación en Educación en el que participaron 58 niños con una edad próxima a los 9 años con el principal objetivo de evaluar la condición física de los alumnos de un Centro de Educación Primaria, empleando como herramienta principal el test Alpha-fitness, batería de pruebas empleada además para la elaboración de este documento. El grupo de muestra reflejó un perímetro de la cintura promedio de 61,5 centímetros para los estudiantes del sexo biológico masculino y de 60,5 para aquellos estudiantes femeninos. Debe considerarse que el grupo de muestra analizado en este estudio es ligeramente mayor en edad al los individuos estudiados en este Trabajo Final de Grado, por lo que al contrastar los valores de referencia con los valores antropomórficos obtenidos debera atenderse esta diferencia (Cuenca-García et al., 2011).

Test Coursse-Navette:

Para evaluar la capacidad cardiorrespiratoria de los individuos de este estudio se tomarán como referencia principalmente los valores obtenidos en un estudio realizado con una muestra de 303 niños procedentes de Québec con una edad de 8 años, donde se muestra un promedio de 4,87 estadíos para los inividuos masculinos, así como de 4,06 estadios para el conjunto femenino (Léger et al., 1988).

Así mismo, podrá emplearse el siguiente gráfico de forma complementaria donde se muestran los resultados obtenidos de un estudio realizado con 550 niños y 518 niñas de Navarra con una edad comprendida entre 7 y 12 años. En este se muestra el resultado del percentil 50 (línea intermedia de las 5 descritas), el cual

representaría una media de 3,5 estadíos aproximadamente para los niños de 8 años y algo inferior para las niñas de la misma edad (Casajús et al., 2012).



Además, en el estudio recogido en la Revista de Investigación en Educación mencionada previamente se ha recogido la capacidad cardiorrespiratoria de los alumnos de 9 años por medio del test de Course-Navette. En este documento se recoge un promedio de 4 estadíos completados para los niños y de 3 estadios para los estudiantes del sexo opuesto (Cuenca-García et al., 2011).

Salto de longitud con pies juntos

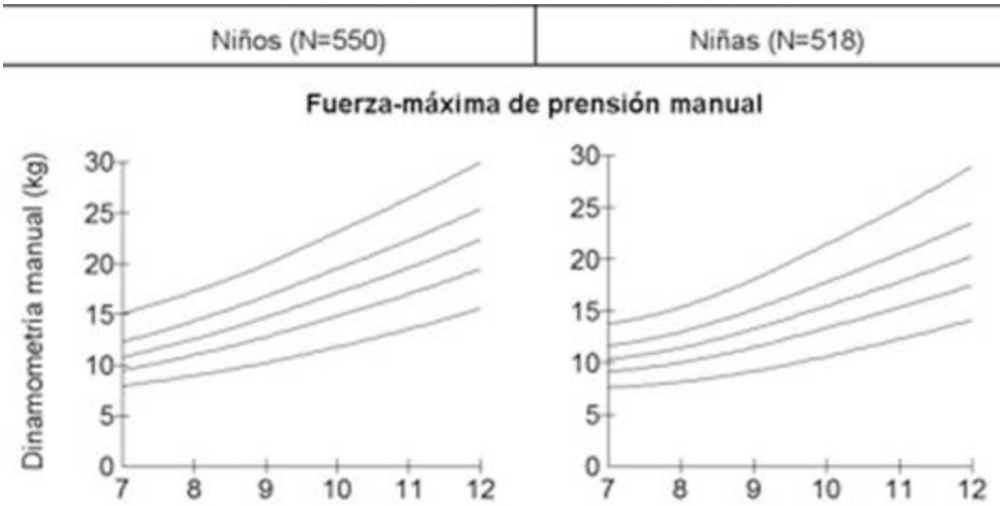
En el estudio rcon los 58 niños de una edad próxima a los 9 años incluida en la Revista de Investigación en Educación mencionada previamente se obtuvo una distancia promedio de 126 centímetros de salto horizontal para los chicos y 115 centímetros para las chicas (Cuenca-García et al., 2011).

Así mismo, en un estudio incluido en la revista “Journal of Strength and Conditioning Research” con el principal objetivo de proporcionar los valores de referencia para los diferentes percentiles en 8 pruebas físicas diferentes se calculó un valor de 122,9 centímetros de salto horizontal para el percentil 50 de los alumnos masculinos y de 114,8 para el colectivo femenino (Castro-Piñero et al., 2009).

Dinamometría manual

En un estudio realizado en Chile con un grupo de muestra de 368 niñas y 385 niños de entre 7 y 18 años. Analizando el grupo de individuos de 8 años se obtuvo una fuerza de presión manual media de 11,45kg para las 35 niñas, mientras que se calcularon 12,75kg de media para los 44 niños de esta misma franja de edad (Escalona et al., 2009).

Así mismo, en un estudio previamente mencionado en la capacidad cardiorespiratoria realizado con 550 niños y 518 niñas de Navarra con una edad comprendida entre 7 y 12 años se puede observar como el resultado del percentil 50 para los 8 años en varones es de aproximadamente 12/13kg y algo inferior en las niñas, 11/12kg (Casajús et al., 2012).



4. Primera aplicación del Test en 6º de Primaria

Durante esta investigación se aplicará la batería ALPHA-fitness de alta prioridad con el objetivo de llevar a cabo el estudio en dos sesiones de Educación física. El planteamiento de la batería de pruebas del Test se dividirá en dos sesiones diferenciadas de la asignatura de educación físicas en las que se repartirán todas las pruebas a realizar con la ayuda de un colaborador, en este caso el maestro especialista en educación física o el tutor del grupo de referencia.

4.1 Primera sesión

Índice de Masa Corporal – Báscula y tallímetro

El objetivo de esta medición será hallar el tamaño corporal del individuo, relacionando generalmente un mayor IMC con un peor perfil cardiovascular.

Para calcular esta medida se debe tomar el peso del niño en kilogramos y dividirlo entre el cuadrado de su altura cuantificada en metros.

De esta manera, la medida obtenida estará expresada en kg/m^2 (Legarra Gorgoñón, 2018).

Para obtener tanto el peso corporal como la estatura del estudiante se realizará una medición en posición erguida, con los pies descalzos y utilizando la menor cantidad de ropa posible, con el objetivo de obtener datos con la mayor exactitud posible.

En el caso concreto del uso del tallímetro, el sujeto deberá colocar su espalda superior, sus talones y sus glúteos junto al instrumento, situando su cabeza recta. Será esencial alinear en el plano horizontal el borde inferior de las órbitas de sus ojos junto con la protuberancia superior del borde del oído.

Ambas mediciones deberán realizarse dos veces con el fin de eliminar todo error posible.

Perímetro de la cintura – Cinta métrica

El objetivo de esta medición será obtener el contorno de la cintura del alumno, permitiendo evaluar su grasa abdominal o central en relación con su IMC.

Para realizar la medición de este parámetro el individuo debe cruzar los brazos por encima del pecho, portar ropa muy ligera y fina y mantenerse en posición erguida. Se situará la cinta métrica entre la cresta ilíaca y la décima costilla, exactamente coincidirá con la parte más estrecha de la cadera. A continuación, el alumno deberá espirar y bajar los brazos hasta extenderlos completamente, momento en el que el evaluador deberá anotar la medida del perímetro de su cadera.

Nuevamente, con el fin de evitar errores en la medición, se practicarán dos tomas de marcas, pero esta vez no deben ser consecutivas.

Fuerza de presión manual – Dinamometría

El principal objetivo de este estudio será la obtención de la fuerza isométrica del tren superior de los alumnos, la cual se encuentra relacionada de forma inversa nuevamente con enfermedades cardiovasculares, así como cambios en el perfil adiposo del niño.

Para llevar a cabo la medición, el niño deberá emplear un dinamómetro ajustado de forma correcta con la amplitud de su mano. Esta medida podrá ajustarse empleando las diferentes tablas existentes que permiten averiguar la amplitud de agarre óptima en función del tamaño de la mano para ejercer el mayor pico de fuerza posible. A continuación, este apretará de forma intensa durante al menos dos segundos de forma continuada, logrando así una medición real y fiable de su fuerza máxima de presión manual.

Este proceso se realizará en dos ocasiones, empleando manos contrarias en cada uno de los intentos, y habiendo descansado un breve periodo de tiempo.

El resultado obtenido se medirá en kilogramos.

4.2 Segunda sesión

Salto de longitud con los pies juntos

El objetivo de esta prueba será estimar la fuerza explosiva que presenta el sujeto en el tren inferior.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, la fuerza muscular estará relacionada de forma inversa con factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, dolores articulares y generales y con el perfil adiposo del niño en crecimiento.

Para llevarla a cabo el niño se situará con las punteras de los pies antes de una línea marcada en el suelo y una anchura similar a la de sus hombros.

Seguidamente, realizará unos balanceos con los brazos al mismo tiempo que flexiona sus rodillas con el fin de obtener una inercia positiva para su despegue.

Tras realizar el salto, deberá hacer la caída en el suelo nuevamente con los pies al mismo tiempo.

La medición se realizará respecto del pie más cercano a la línea de salto exactamente donde comienza su talón.

Con la ayuda de una cinta métrica el resultado se medirá en centímetros.

Test de 20 metros (coursse-navette)

El objetivo de esta medición será calcular la capacidad aeróbica y la resistencia de los niños durante un circuito lineal que consta de 20 metros de largo. Esta capacidad se encuentra relacionada positivamente con una condición cardiovascular adecuada y saludable.

Con la ayuda de un radiocasete que incluya un CD con el protocolo del test, se reproducirá el ritmo que deben seguir por medio de diferentes pitidos, los cuales indican el momento en el que el alumno debe haber llegado hasta el final de la pista y comenzado la vuelta. El ritmo indicado aumentará progresivamente hasta que el alumno no sea capaz de alcanzar el cono del final de pista, será entonces cuando su prueba haya finalizado.

Para anotar los resultados se enumerará el total de vueltas o estadios realizados.

Los resultados obtenidos durante la batería de pruebas Alpha-fitness se reflejarán tanto de manera detallada anónimamente como de forma resumida, realizando una distinción entre los inidividuos de diferente sexo biológico.

Tabla 2

Parámetros y valores antropométricos masculinos obtenidos durante la aplicación del Test Alpha-Fitness en dos clases de 3º de Primaria.

Alumno	Talla (m)	Peso (kg)	I.M.C. (Kg/m^2)	Cintura (cm)	Salto (cm)	Resistencia (estadios)	Dinamometría (kg)
1	1,39	29	15,01	57	152	7	12,41
2	1,37	29,5	15,72	59	137	5	12,62
3	1,35	34,4	18,88	61	153	3,5	13,13
4	1,42	41,4	20,53	71	155	4	13,46
5	1,36	27,8	15,03	60	157	6,5	12,23
6	1,31	36,6	21,33	64	135	2	13,65
7	1,28	25,6	15,63	58	155	2	11,79
8	1,35	33,8	18,55	58	155	2	13,28
9	1,35	29,6	16,24	65	147	2	12,49
10	1,38	36,4	19,11	61	130	3	13,12
11	1,43	36,8	17,99	68	145	6	13,36
12	1,46	41,6	19,52	62	145	5	12,33

13	1,4	36,8	18,78	66	110	2	11,54
14	1,33	41,7	23,57	73	105	2	13,28
15	1,22	27,1	18,21	61	140	4	12,41
16	1,3	28,7	16,98	60	120	6	12,64
17	1,34	36,3	20,22	72	145	2	11,77
18	1,38	32,5	17,07	57	150	3,5	11,62
19	1,33	33,3	18,83	61	140	2	12,45
20	1,33	36,2	20,46	63	110	2	14,12
Promedio	1,35	33,76	18,38	62,85	139,30	3,58	12,68

Tabla 3

Parámetros y valores antropométricos femeninos obtenidos durante la aplicación del Test Alpha-Fitness en dos clases de 3º de Primaria.

Alumno	Talla (m)	Peso (kg)	I.M.C. (Kg/m^2)	Cintura (cm)	Salto (cm)	Resistencia (estadios)	Dinamometría (kg)
1	1,33	27,3	15,43	64	135	2	10,83
2	1,37	44,8	23,87	70	123	2	12,57
3	1,44	41,2	19,87	68	130	2	12,89
4	1,37	25,8	13,75	54	156	2	10,95
5	1,38	32,4	17,01	56	155	6	11,32
6	1,26	26	16,38	54	130	2	12,44
7	1,31	31,1	18,12	56	147	6	12,16
8	1,44	43,6	21,03	67	129	3	13,48
9	1,4	32,3	16,48	64	115	5,5	11,86
10	1,28	27,1	16,55	56	150	2	11,43
11	1,42	49,7	24,65	76	85	1	12,90
12	1,37	40	21,31	73	90	2	11,48
13	1,28	34,8	21,24	73	135	2,5	11,35
14	1,35	29,7	16,3	57	150	5	10,91
15	1,44	41,3	19,92	74	130	3	11,64
16	1,25	25,5	16,32	55	150	4	12,37
17	1,34	34,3	19,10	61	140	3,5	11,26

Promedio	1,35	34,52	18,67	63,41	132,5	3,15	11,87

Tabla 4

Promedio resumido de los parámetros y valores antropométricos obtenidos durante la aplicación del Test Alpha-Fitness en dos clases de 3º de Primaria.

Sexo	Número	Talla (m)	Peso (kg)	I.M.C. (Kg/m^2)	Cintura (cm)	Salto (cm)	Resistencia (estadios)	Dinamometría (kg)
Masculino	20	1,35	33,76	18,38	62,85	139,30	3,58	12,68
Femenino	17	1,35	34,52	18,67	63,41	132,5	3,15	11,87

4.3 Respuestas de los alumnos en el formulario personal

1. En el cuestionario de Google Forms realizado con el grupo de muestra los resultados obtenidos reflejan que el deporte más practicado es el fútbol con un total de 13 practicantes, mientras que la danza y pasear ocuparían el segundo puesto respectivamente, alcanzando un total de 12 alumnos.

2. Entre los deportes practicados frecuentemente por los alumnos se encontrará el atletismo, la natación, el ciclismo y el baloncesto, los cuales predominan entre la población escolar como un factor cultural arraigado en gran parte de España.

3. El centro de referencia se encuentra ubicado en un entrno predominantemente rural, por lo que algunos estudiantes señalaron la opción de los bolos como deporte practicado. En otros Centros situados más próximos a la capital, donde la población será urbana en su totalidad, gran parte de los niños no conocerán este deporte o juego tradicional.

4. Al consultar el tiempo medio de actividad física moderada prácticado en un lapso de tiempo de una semana, el resultado reveló que la mayoría de individuos realizaban entre 4 y 6 horas semanales, lo que resulta bajo ligeramente escaso de acuerdo a lo recomendado por los especialistas

citados en este documento. Resultaría muy beneficioso para los alumnos que esta cifra aumentara hasta alcanzar un mínimo de 7 horas semanales, logrando así practicar al menos una hora de ejercicio físico intenso o moderado diariamente.

5 La mayoría de los estudiantes considera esencial para el bienestar y la salud la práctica de ejercicio físico de forma diaria, mostrando únicamente 3 alumnos su desacuerdo. De igual manera, estos estudiantes afirmaron que únicamente practicaban ejercicio físico de manera forzada por sus tutores, debido a que estos confían en la importancia de la actividad y el ejercicio físico para el correcto desarrollo de sus hijos. Como responsables del desarrollo y la educación de los menores, los tutores deben mostrar los múltiples beneficios de la actividad física a aquellos alumnos que no la practiquen de forma voluntaria, fomentando así la práctica de diferentes deportes y juegos desde el área de educación física.

6 Así mismo, la mayor parte de las familias de los alumnos de este estudio realizan ejercicio físico con frecuencia, practicando algún deporte la gran mayoría exceptuando 5 individuos. Este factor resultará un condicionante significante en los hábitos de los alumnos, pudiendo observar que aquellos niños con padres deportistas generalmente serán practicantes activos del deporte y todas sus variantes.

7 Los niños en estas edades consideran que los hábitos alimenticios y la actividad física que presentan actualmente resulta adecuada y óptima para su desarrollo, afirmando que si dispusieran de más tiempo libre diario lo dedicarían para realizar otras actividades lúdicas, encontrándose en una minoría los 8 estudiantes que dedicarían ese tiempo para realizar mayor práctica deportiva y de ejercicio físico. Además, de una manera muy similar, tan solo un número reducido de alumnos, 9 en concreto, admitieron consumir de forma general alimentos de gran densidad calórica y con un aporte de macronutrientes escaso y desproporcionado.

Esto resulta incoherente debido a las respuestas posteriores obtenidas en el formulario. Al consultar los alimentos que consumían para desayunar en el hogar y almorzar en Centro Educativo los alumnos seleccionaron por suma mayoría el Colacao, la bollería industrial y resto de productos azucarados y ultraprocesados, obteniendo un total de 30 votos, lo que representará prácticamente el total de individuos de la muestra estudiada. Los alumnos de estas edades, como norma general, desconocen la importancia de seguir una alimentación adecuada, ignorando que alimentos presentarán mayores beneficios para su salud y en que proporciones deberían incluirse en su dieta alimenticia. Este problema también reside en gran parte de los padres y tutores de los estudiantes, por lo que la introducción de una formación a modo de cursos o clases educativas relacionadas con unos conocimientos básicos en nutrición destinadas tanto para padres como para alumnos resultarían muy adecuadas para mejorar el estilo de vida de todos los individuos.

8 Finalmente, analizando uno de los elementos esenciales en el desarrollo de los estudiantes, el descanso, se obtuvo una mayoría de individuos que se acostaban en un periodo próximo a las 21:30h., lo que les permitirá alcanzar adecuadamente las horas de sueño que necesita un niño. Sin embargo, un número muy reducido de alumnos, 5 en concreto, se duerme de forma general pasadas las 22:30h, siendo esto poco adecuado para niños de primaria, por lo que debería incidirse en la erradicación de estos hábitos por medio de la concienciación de las familias sobre la necesidad de pautar un horario de descanso adecuado a la edad de los niños.

4.4 Análisis de los resultados en el Test Alpha-fitness

Analizando los parámetros obtenidos durante el estudio realizado en el grupo de muestra y contrastándolos con los estudios mencionados previamente en el epígrafe número 3, podrán destacarse los aspectos citados a continuación:

Talla, peso e IMC

El grupo de individuos masculino presenta una talla ligeramente por encima de la media debido a que un número alto de alumnos sobresale entre el grueso

general de la muestra, alcanzando medidas superiores a 135 cm. Contrastando además el peso promedio de los niños del grupo de muestra, podrá determinarse que resulta elevado respecto de las curvas descritas por la OMS. Este parámetro se encuentra generalmente directamente relacionado con la talla del individuo, por lo que los valores obtenidos resultan comprensibles y adecuados dentro de esta desviación respecto de los valores de referencia.
Finalmente, Siguiendo la tendencia de los dos parámetros anteriores, el IMC promedio de los alumnos masculinos también será ligeramente elevado respecto al promedio recogido en la Norma de Evaluación Nutricional recomendada por el Gobierno de Chile. A pesar de esto, este parámetro se encuentra dentro de los rangos saludables y adecuados descritos por la OMS y por el reciente estudio de la revista del Instituto "Rafael Rangel", por lo que esta ligera desviación no originará patologías ni condiciones que afecten al bienestar del individuo.

El grupo de individuos femenino presenta, al igual que en el grupo masculino, una talla media ligeramente superior a la detallada por la OMS, mencionada con anterioridad. Esto se debe a que el número de alumnas que superan los 131 cm es alto, lo que generará un incremento del promedio general de la muestra.
Nuevamente, mostrando unos valores similares al grupo de individuos masculinos, las niñas del grupo de muestra presentan un peso moderadamente superior al promedio recomendado para su edad. A pesar de encontrar una relación directa entre la talla y el peso de gran parte de los individuos femeninos, comparando ambos géneros, existe un mayor número de niñas que presenta un peso elevado respecto a su talla, lo que mostrará posteriormente un IMC mayor.
El grupo femenino muestra además un IMC ligeramente elevado, tal y como se podría preveer analizando la talla y peso del grupo. Siguiendo la afirmación previa, tanto la altura, como el peso y el IMC de niños y niñas del grupo de muestra son ligeramente elevadas, superando las curvas de referencia descritas por el Gobierno de Chile, mantendinedose sin embargo dentro del rango superior adecuado descrito por la Organización Mundial de la Salud y por la revista del Instituto "Rafael Rangel".

Perímetro de la cintura

Contrastando el perímetro de la cintura obtenido durante este estudio con el grupo de muestra con los parámetros obtenidos durante el proyecto con unos niños de Maracaibo mencionado durante este trabajo, se puede resaltar una diferencia notable en la complexión y tamaño general de los niños de ambos países. Esto generará una mayor diferencia entre los perímetros de su cintura, reflejando como tanto los niños como las niñas del grupo de muestra de este estudio presentan mayor peso, talla e IMC, y por ende, presentán un perímetro promedio de la cintura ligeramente mayor.
Además, contrastando los resultados obtenidos con los valores de referencia recogidos en la revista de Investigación en Educación y en el documento del Gobierno de Chile puede detectarse de igual manera un contorno de la cintura de los individuos mayor al indicado, el cual, nuevamente, se encuentra relacionado directamente con los tres parámetros estudiados: el peso, la talla y el Índice de Masa Corporal.

De igual manera, el perímetro de la cintura de las niñas de este estudio resulta notablemente superior a los valores de referencia obtenidos durante los estudios previamente mencionados.

Salto horizontal con pies juntos

Analizando la prueba de salto horizontal con los pies juntos se obtuvo un resultado general muy superior al obtenido durante los estudios recogidos tanto en la Revista de Investigación en Educación como en la revista “Journal of Strength and Conditioning Research”. Esto probablemente se deba a que gran parte del grupo de muestra practica deportes colectivos e individuales que requieren constantemente la aplicación y mejora de habilidades y capacidades como la fuerza dinámica del tren superior, permitiendo así tener un desempeño superior en pruebas como esta.

Coursse-Navette

Analizando los parámetros obtenidos durante la pureba de capacidad cardiorrespiratoria y contrastándolos con el estudio realizado por Leger con los estudiantes de Québec es posible detectar unos resultados inferiores a los valores de referencia obtenidos con el grupo perteneciente a la investigación

mencionada. De esta manera, podría concluirse que el nivel de forma física de los alumnos del grupo de referencia en cuanto a la capacidad de la resistencia se encuentra ligeramente por debajo de los niveles adecuados para la edad.

Sin embargo, obteniendo diferentes fuentes y artículos que proporcionen un mayor número de parámetros y valores de referencia en esta prueba, permitiendo así realizar una comparación más amplia y exacta, puede determinarse que el resultado obtenido con los niños de este estudio es muy similar al obtenido durante las investigaciones realizadas con los alumnos españoles procedentes de la comunidad de Navarra.
Finalmente, contrastando los valores obtenidos con el estudio recogido en la Revista de Investigación en Educación será posible determinar que el grupo de alumnos masculino de la investigación citada supera por medio estadío el promedio total del grupo de niños de este trabajo. Por el contrario, el grupo de muestra femenino de este TFG supera moderadamente los resultados obtenidos con el grupo del estudio de la Revista de Investigación en Educación.

Dinamometría manual

Finalmente, los alumnos tanto masculinos como femeninos del grupo de muestra reflejarón una fuerza de presión manual promedio muy ajustada a las estadísticas obtenidas durante el estudio realizado con los alumnos Chilenos mencionado previamente, así como con el seguimiento realizado en los niños porcedentes de Quebec.

Como conclusión, resulta pertinente realizar una distinción entre un estado saludable del individuo y una condición física en la que logren desarrollar el máximo nivel de sus capacidades, habilidades y destrezas motrices de forma óptima. De esta manera, pesar de haber obtenido ciertos resultados ligeramente inferiores a los valores de referencia rescatados de los diferentes estudios, investigaciones y artículos científicos recabados, el grupo de muestra no presenta un estado general insalubre ni indicios de padecer condiciones o enfermedades generalmente derivadas de una condición física y unos hábitos negativos.

Así mismo, por medio de un entrenamiento completo y adecuado a sus características y perfil general, los integrantes del grupo serán capaces de alcanzar una mejor condición física, la cual les permitirá superar sus límites y todas las capacidades físicas básicas, aspecto que les concederá de foma directa una mayor calidad de vida y desempeño en las tareas diarias.

5. Justificación y diseño de sesiones semanales (trabajo integrado de diferentes métodos de entrenamiento)

El test Alpha-fitness evalúa principalmente o se encuentra relacionado en mayor medida con las cualidades físicas condicionales de la fuerza y la resistencia, como es posible observar en la fuerza explosiva empleada en los saltos de longitud, la resistencia y fuerza-resistencia en el test de capacidad aeróbica o la fuerza máxima en la presión manual mediante la dinamometría.

El entrenamiento de fuerza en edades de Primaria se ha concebido a lo largo de la historia como algo perjudicial y dañino para la salud de los niños, generando en estos numerosas lesiones y malformaciones irreparables en su futuro desarrollo como adultos. Muy lejos de este prejuicio erróneo, este tipo de entrenamiento resulta uno de los más positivos para los niños en edad de crecimiento, generando en ellos grandes beneficios tanto a nivel físico como psicosocial. Existen evidencias científicas de que aquellos programas que superen una duración comprendida entre 12 y 16 semanas (dependiendo de la intensidad, selección de ejercicios, punto de partida de los individuos) generarán en aquellos individuos adolescentes con sobrepeso un incremento de la sensibilidad a la insulina (Shaibi et al., 2006). Así mismo, numerosos autores afirman que genera cambio en el perfil lipídico de los individuos que presenten sobrepeso u obesidad (Sung et al., 2002). De igual manera, se ha logrado evidenciar de forma científica cómo el entrenamiento de fuerza mejora tanto la función cardiovascular, como los factores de riesgo metabólicos en niños y adolescentes con obesidad (Hernán Jiménez & Ramírez Vélez, 2011).

El entrenamiento de fuerza con niños y adolescentes permitirá prevenir futuras lesiones articulares, ligamentosas y tendinosas como consecuencia de un aumento en la densidad mineral ósea del individuo, reduciendo las posibilidades de padecer osteoporosis en su madurez (Domínguez La Rosa & Espeso Gayte, 2003).

Finalmente, destacando los principales beneficios psicosociales del entrenamiento de fuerza, se asocia la disminución de la depresión, la ansiedad y el estrés, así como una mejora en la autoestima general del individuo, el autoconcepto y la autopercepción (Lubans et al., 2010; Yu et al., 2008).

Conociendo los múltiples beneficios del entrenamiento de fuerza en edades de Primaria, resultará beneficioso resaltar las pautas generales sobre las que basar las diferentes sesiones que posibiliten la adquisición de todas las ganancias mencionadas previamente de forma óptima, reduciendo al máximo los riesgos posibles.

En primer lugar, resultará preciso seleccionar el tipo de entrenamiento de fuerza que se adapte en mayor medida a la muestra presente. Existen tres mecanismos de la fuerza, el mecanismo estructural, el mecanismo nervioso y el mecanismo elástico. El mecanismo estructural estará ligado mayoritariamente al entrenamiento de hipertrofia, el cual dependerá casi en su totalidad de la presencia de hormonas androgénicas en el organismo. Durante la etapa de Primaria los niños carecen de un entorno hormonal propicio para la ganancia de masa muscular, por lo que antes de los 16 años gran parte del aumento de la fuerza tendrá su origen en el incremento de los niveles de activación neuromuscular, cambios de carácter intrínseco en las características contráctiles del músculo, una sincronización de las unidades contráctiles o una correcta coordinación intramuscular e intermuscular (Blimkie, 1993).

Continuando con estos aspectos generales que deben seguirse en todo entrenamiento de fuerza con individuos prepubertos y adolescentes, se debe destacar la existencia de una supervisión constante por un instructor profesional capacitado, que realice una programación de las sesiones cumpliendo con todos los principios del entrenamiento (progresión, regularidad, sobrecarga, creatividad, diversión, socialización y supervisión).

Así mismo, el entrenamiento de fuerza infantojuvenil no deberá superar las dos o tres sesiones semanales en días no consecutivos, durando un máximo de media hora. Cada sesión deberá comenzar cada sesión con un trabajo aeróbico y un calentamiento dinámico de al menos 5 minutos, el cual permitirá a los niños preparar su organismo al entrenamiento que van a realizar.
La base de estas sesiones deberá ser el aprendizaje de la técnica de cada ejercicio por medio de diferentes progresiones adecuadas a los individuos de la muestra, logrando llevar a cabo un entrenamiento global y variado, en el que se ejerciten todos los grupos musculares agonistas y antagonistas (American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness, 2008; Vaughn & Micheli, 2008).

A pesar de los numerosos beneficios del entrenamiento de fuerza, si no se cumplen los aspectos generales mencionados con anterioridad, es posible que los niños que lo practican sufran diferentes lesiones y daños. Durante la formación de los huesos de los jóvenes, sus placas de crecimiento o epifisarias aún no se han cerrado completamente, por lo que un estrés excesivo producido durante los entrenamientos de fuerza es capaz de aumentar el riesgo de lesión. De igual manera, García-Manso afirma que los cartílagos presentes en los huesos largos aun no pueden soportar cargas altas, por lo que las posiblidades de provocar un crecimiento retardado o producir fracturas y lesiones permanentes aumentan notablemente (García Manso et al., 2003).
Por el contrario, si el estrés al que se somete este cartílago presente en los huesos largos más jóvenes resulta moderado y adecuado, el crecimiento óseo reflejará unos resultados positivos, correspondiéndose con el precepto conocido como ley de Deplech (Chulvi y Pomar, 2011).

Durante la planificación de las sesiones se deben introducir diferentes métodos polivalentes como circuitos en los que se mejora simultáneamente la fuerza y la resistencia empleando autocargas y pesos libres. Será recomendable introducir estos circuitos de una forma motivadora, dinámica y con cierto carácter lúdico, lo que favorecerá la participación de los alumnos, haciendo un uso apropiado del feedback externo.

De igual manera, resulta esencial el trabajo de las cualidades físicas restantes, la fuerza y la flexibilidad, de forma complementaria al trabajo de fuerza.
La flexibilidad puede introducirse a lo largo de todas las sesiones por medio de estiramientos tanto activos como pasivos empleando la ayuda los compañeros. Esto permitirá realizar un calentamiento previo a la sesión, una recuperación activa o una vuelta a la calma tras la sesión, evitando así lesiones o dolores y aumentando las posibilidades y repertorio de movimientos. Así mismo, se recomienda aplicar este trabajo de flexibilidad de forma indispensable siempre que se realice un trabajo de fuerza, de lo contrario sería posible generar un "acortamiento" en los recorridos articulares, reduciendo progresivamente la movilidad del sujeto, así como la pérdida de elasticidad y fuerza en sus músculos (Rodríguez Rullo, 2018).

De igual manera, producirá grandes beneficios practicar diferentes ejercicios o estiramientos durante las sesiones en las que se trabaje la velocidad, introduciéndolos entre las diferentes series. Esto propiciará una mejora de la relajación muscular, potenciando así el trabajo de la velocidad con los niños.
El trabajo de la velocidad se encuentra en una fase muy sensible entre los 7 y los 12 años por lo que resultará vital trabajar esta cualidad física en esta etapa.

El tipo de planteamiento sobre el que se deben basar estas sesiones, al igual que en el entrenamiento de fuerza, será uno de carácter más general, evitando entrenamientos específicos y técnicos, y siempre por medio de juegos y adaptaciones.

Modelo sesión de entrenamiento semanal

1. *Fase de calentamiento*

Todas las sesiones se basarán en un entrenamiento integral compuesto por diferentes fases (fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad). Se comenzarán con un calentamiento inicial el cual comprenderá una carrera continua de intensidad leve. A continuación, se plantearán diferentes ejercicios de movilidad articular y estiramientos tanto activos de forma individual, como pasivos con la ayuda de un compañero.

Para llevar a cabo sesiones en las que predomine el carácter lúdico y recreativo adaptadas en mayor medida a la edad del grupo de muestra, será más recomendable llevar a cabo todas las actividades en forma de juegos adaptados que les permitan divertirse y disfrutar. Por el cotrario, como se ha comentado previamente, los niños podrán verse obligados a practicar ejercicio físico, alejándose progresivamente de cualquier tipo de actividad relacionada con los deportes, lo cual resultaría perjudicial y contrario al principal objetivo de esta actividad, fomentar un estilo saludable de vida que sea sostenible a largo plazo.

2. *Fase de fuerza I*

De esta manera, en el segundo intervalo o periodo de tiempo, posterior a la fase de calentamiento, será la primera fase de fuerza. En esta, los alumnos realizarán uno o dos juegos en los que comenzarán a trabajar esta capacidad física, dependiendo de su duración. A continuación se realizará un breve descanso que permita a los alumnos reducir sus pulsaciones y descansar en los minutos previos a la nueva fase, el intervalo de la velocidad/resistencia.

3. *Fase de velocidad/resistencia*

En esta fase se planteará un juego dinámico y explosivo en el que se trabajará la velocidad máxima y la velocidad-fuerza o fuerza explosiva. Además, al tratarse de una actividad con una duración de unos 7-10 minutos con una intensidad elevada, se potenciará también la velocidad-resistencia.

4. *Fase de fuerza II*

A continuación, se llevará a cabo la segunda fase del entrenamiento de fuerza, donde se realizará una breve y sencilla iniciación a la técnica de diferentes métodos de entrenamientos y sistemas como el entrenamiento con el propio peso corporal, con diferentes resistencias artificiales como gomas o con la fuerza opuesta de resistencias humanas ejercidas por sus compañeros.

Será posible colocarse por parejas de peso corporal y fuerza similiar gracias a los estudios y recogida de datos realizados previamente. Esto facilitará en gran medida que los alumnos puedna trabajar cómodamente con resistencias que sean adecuadas y proporcionales a la propia fuerza del niño.

5. *Fase de flexibilidad y vuelta a la calma*

Como se ha citado en el apartado anterior, será esencial un trabajo de la flexibilidad de manera complementaria a cada entrenamiento de fuerza, por lo que al final de cada sesión se incluirán 10 minutos de estiramientos completos y bien ejecutados técnicamente. Al mismo tiempo será posible añadir ciertos juegos en las sesiones que fomenten el trabajo de la flexibilidad, evitando así que los niños perciban esta fase como una de las más monótonas y poco motivadoras.

Esta fase puede añadirse también entre las diferentes series en ejercicios de la fase de velocidad, dándoles la posibilidad de descansar brevemente y potenciando la relajación mucular previa a una nueva serie de intensidad elevada.

Finalmente, esta última fase permitirá a los alumnos realizar una vuelta a la calma posterior a la actividad intensa, relajándose y volviendo a un estado más sosegado y propio para continuar con las asignaturas siguientes con un ritmo de pulsaciones adecuado.

6. Nueva aplicación del Test en el mismo grupo (análisis mejoras, parámetros que han sufrido modificaciones, condición física actual)

Finalizado el periodo de aplicación de las sesiones de entrenamiento previamente diseñadas se aplicará nuevamente el test Alpha-fintess, con el principal objetivo de analizar las mejoras en la cualidad física de los alumnos contrastando los nuevos resultados con los valores obtenidos en los meses previos. El protocolo de aplicación y realización de la batería de pruebas no presentará modificaciones respecto de la primera aplicación del test.

Tabla 5

Parámetros y valores antropométricos masculinos obtenidos durante la segunda aplicación del Test Alpha-Fitness en dos clases de 3º de Primaria.

Alumno	Talla (m)	Peso (kg)	I.M.C. (Kg/m^2)	Cintura (cm)	Salto (cm)	Resistencia (estadios)	Dinamometría (kg)
1	1,39	29	15,01	58	157	7,5	12,49
2	1,38	29,5	15,49	59	138	5	12,72
3	1,35	34,8	19,09	61	153	3,5	13,14
4	1,42	41,2	20,43	70	155	4,5	13,43
5	1,37	27,8	14,81	60	157	6,5	12,22
6	1,31	36,7	21,39	64	135	2	13,69
7	1,28	25,6	15,63	60	155	2,5	11,97
8	1,35	33,8	18,55	58	160	2	13,54
9	1,35	29,6	16,24	63	147	3	12,49
10	1,39	36,6	18,94	61	132	3	13,12
11	1,43	36,8	18,00	68	137	6	13,36
12	1,48	41,9	19,13	62	145	5,5	12,38
13	1,4	36,8	18,78	66	109	3	11,62
14	1,33	41,7	23,57	73	105	2	13,31
15	1,23	27,1	17,91	58	140	5	12,41
16	1,3	28,7	16,98	60	120	6	12,64
17	1,34	36,3	20,22	71	149	2	11,79
18	1,40	32,9	16,79	57	153	3,5	11,62
19	1,33	33,3	18,83	61	140	2	12,51
20	1,34	36,7	20,44	63	114	2	14,12
Promedio	1,36	33,84	18,31	62,65	140,05	3,83	12,73

Tabla 6

Parámetros y valores antropométricos femeninos obtenidos durante la segunda aplicación del Test Alpha-Fitness en dos clases de 3º de Primaria.

Alumno	Talla (m)	Peso (kg)	I.M.C. (Kg/m^2)	Cintura (cm)	Salto (cm)	Resistencia (estadios)	Dinamometría (kg)
1	1,35	27,2	14,92	63	137	2,5	10,91
2	1,37	44,6	23,76	70	128	2	12,59
3	1,45	41,3	19,64	66	130	3	12,92
4	1,37	25,8	13,75	55	155	2	10,93

5	1,38	32,4	17,01	56	157	7	11,33
6	1,27	25,8	16,00	54	131	2,5	12,47
7	1,31	31	18,06	57	147	6,5	12,32
8	1,44	43,4	20,93	67	135	2,5	13,52
9	1,43	32,3	15,80	63	119	5,5	11,92
10	1,29	27,1	16,29	55	152	2	11,47
11	1,42	49,5	24,55	76	85	3	12,96
12	1,37	40	21,31	73	92	2,5	11,37
13	1,28	34,6	21,12	72	136	2,5	11,39
14	1,36	29,7	16,06	57	150	5,5	10,95
15	1,44	41,1	19,82	74	130	3	11,62
16	1,25	25,5	16,32	54	151	2,5	12,42
17	1,36	34,2	18,49	61	140	3,5	11,31
Promedio	1,36	34,44	18,46	63,12	133,82	3,41	11,91

Tabla 7

Promedio resumido de los parámetros y valores antropométricos obtenidos durante la segunda aplicación del Test Alpha-Fitness en dos clases de 3º de Primaria.

Sexo	Número	Talla (m)	Peso (kg)	I.M.C. (Kg/m^2)	Cintura (cm)	Salto (cm)	Resistencia (estadios)	Dinamometría (kg)
Masculino	20	1,36	33,84	18,31	62,65	140,05	3,83	12,73
Femenino	17	1,36	34,44	18,46	63,12	133,82	3,41	11,91

7. Discusión de resultados

Talla

En primer lugar, contrastando los valores obtenidos durante la segunda aplicación del test Alpha-fitness con los primeros resultados de este grupo de muestra es posible identificar un aumento en la talla promedio del grupo tanto masculino como femenino debido al paso de los meses empleados en desarrollar este estudio, durante los cuales, los alumnos han experimentado numerosos cambios en su esquema corporal originados por un desarrollo natural biológico.

Los dos grupos estudiados y diferenciados según su sexo han incrementado su talla promedio un centímetro respecto de la toma de medidas anterior.

Peso

Así mismo, el segundo parámetro estudiado en este grupo de muestra, el peso, ha experimentado diferentes modificaciones, logrando reducirse ligeramente en el grupo masculino de alumnos, reduciéndose por el contrario en el grupo femenino. Esta ambigüedad presente en el resultado de esta prueba puede deberse a una mejora de la condición física del grupo masculino, el cual ha logrado disminuir su peso promedio a través del entrenamiento pautado durante los dos meses de duración de esta intervención, mientras que el aumento de peso en el grupo femenino podría deberse a un proceso propio del desarrollo corporal biológico de las niñas, ya que gran parte de ellas han logrado reducir este valor, pero algunas otras han experimentado un incremento de su peso ligado directamente al aumento de su talla.

IMC

El índice de masa muscular ha disminuido notablemente en ambos grupos dentro del conjunto total de participantes del estudio debido al aumento de la talla de ambos sexos y la disminución del peso en el caso del grupo masculino únicamente.

Perímetro de la cintura

En esta prueba puede observarse una sutil disminución del perímetro de la cintura en ambos sexos con la reducción del promedio total del peso y el Índice de Masa Corporal como principales valores motivadores de este cambio en la estructura corporal de los individuos. Esta reducción del contorno de la cintura de los inidividuos se acentuará en el grupo femenino, alcanzando una reducción de aproximadamente tres milímetros respecto del valor inicial, mientras que el contraste en el grupo masculino será únicamente de 2 milimetros.

Salto horizontal con pies juntos

En el salto horizontal con pies juntos se ha producido una mejora por parte de ambos sexos, donde es posible diferenciar a múltiples individuos que han

experimentado una mejora sustancial en sus capacidades físicas debido a que su condición física de base era algo inferior a la de sus compañeros, y por tanto, han logrado mejorar notablemente el valor obtenido en esta prueba. Por el contrario, aquellos alumnos que realizaban con frecuencia ejercicio físico y presentaban una mejor condición física en la primera evaluación de sus capacidades y habilidades han sufrido una mejora menor. Este suceso acontece de igual manera en las sucesivas pruebas físicas realizadas, el test de Coursse-Navette y la presión manual por dinamometría, de manera que podrá elaborarse la afirmación de que aquellos individuos con mayor nivel y condición física obtendrán una menor evolución en el mismo periodo de tiempo, siendo susceptibles de un ritmo de mejora más lento.

El grupo de individuos masculino ha logrado alcanzar un incremento total de aproximadamente 1 centímetro en la distancia de salto, mientras que el grupo femenino ha mejorado 1,3 centímetros respecto del valor inicial.

Coursse-Navette

De igual manera que en las pruebas previas, en el test de Coursse-Navette los alumnos del grupo de referencia alcanzaron un mejor resultado, logrando alcanzar los 3,83 estadíos en el grupo masculino respecto de los 3,58 obtenidos en la primera medición, lo que concluye este estudio con una ligera mejora total de un cuarto de estadío.

Así mismo, en el grupo femenino obtuvo un aumento análogo al de los niños de 0,26 estadíos, partiendo desde los 3,15 estadios y finalizando la medición con un total de 3,58 estadíos.

Dinamometría manual

Finalmente, analizando la mejora de la condición física de los estudiantes a través de la dinamometría manual, es posible determinar que se ha producido un aumento muy ligero en los resultados obtenidos posteriores al entrenamiento planteado durante los dos meses de intervención en el Centro Educativo. Los estudiantes masculinos han superado su valor inicial por cinco centésimas de kilográmo, mientras que el grupo femenino la mejora ha sido aún menor,

alcanzando un aumento de cuatro centésimas totales respecto del valor inicial de referencia.

8. Conclusión

Un estilo de vida activo en el que se incluya un mínimo de una hora diaria de ejercicio físico moderado o intenso además de la adquisición de un conjunto de hábitos alimenticios y relacionados con la salud permitirá a los inidividuos alcanzar un mejor desarrollo físico y psiquico, dotándoles al mismo tiempo de gran capacidad para realizar de una forma más eficiente todas las tareas y actividades que se plantean diariamente. Esta afirmación ha podido extraerse como conclusión analizando los resultados y valores obtenidos durante la batería de pruebas realizada, observando y contrastando todos los datos recogidos durante los dos meses de intervención en el Centro Educativo de referencia.

El resultado obtenido tras la aplicación del Test Alpha-fitness y la planificación y desarrollo del entrenamiento con enfoque global y énfasis en el entrenamiento de fuerza puede determinarse como positivo, logrando alcanzar una mejora general de la capacidad física de los alumnos, superando los valores de referencia tomados en las pruebas de la primera aplicación de la batería. Durante el desarrollo de este estudio una de las consideraciones que ha podido extraerse es la existencia de una relación directa en aquellos individuos con una condición física adecuada con la realización de actividad física frecuente. En esta intervención existe una condición física ventajosa en el grupo de alumnos masculino, siendo estos quienes practicaban mayor deporte y ejercicio semanalmente. De igual manera, al tratarse este subgrupo de alumnos el que presentaba una mayor condición física, las mejoras y cambios en el rendimiento deportivo y los resultados obtenidos en las pruebas finales han sido menores, produciéndose así un rango menor de mejora en individuos con mejores capacidades físicas.

Uno de los aspectos que ha limitado en mayor medida los resultados obtenidos en esta intervención ha sido la duración de la misma, debido al escaso tiempo disponible en periodo de prácticas para llevar a cabo el Trabajo Final de Grado.

Un adecuado entrenamiento de fuerza con alumnos de primaria, debería tener una duración mínima de 10 o 12 semanas con el objetivo de alcanzar unos resultados significativos. Esta intervención ha alcanzado un total de 8 semanas, por lo que la mejora obtenida por los alumnos ha sido muy ligera en alguna de las pruebas realizadas, llegando en alguna ocasión a ser compleja la distinción entre una mejora propia del entrenamiento planteado u originada por un desarrollo biológico natural en los individuos seleccionados.

Un aspecto a destacar en este estudio es la gran necesidad de tiempo y espacios para la realización de todas las pruebas y mediciones necesarias, así como la cumplimentación de los informes y consentimientos informados parentales. Esta intervención ha precisado numerosas horas que formaban parte del horario escolar y lectivo de los alumnos, además de un exhaustivo análisis de los resultados y búsqueda de artículos y documentos de carácter científico para la comparación de los resultados obtenidos con los diferentes valores y parámetros de referencia acordes a la edad de los inidividuos del grupo de muestra por parte del autor de este documento. Por consiguiente, la asistencia y ayuda diaria de las tutoras de tercero de Primaria del Centro Escolar de referencia, las frecuentes y detalladas correcciones y feedback prácticamente semanal que ha ofrecido el tutor de este TFG y la entera disposición y participación de los propios alumnos en las pruebas llevadas a cabo en el colegio, ha permitido la elaboración de un estudio detallado que recoge fielmente, con exactitud y veracidad, la posibilidad de mejorar notablemente la condición física de los alumnos a través del entrenamiento de fuerza en un periodo corto de tiempo.

Simultáneamente, se ha logrado uno de los objetivos más perseguidos y anhelados en el área de educación física, la concienciación de las familias y los propios alumnos sobre la consecución de un estilo de vida saludable y activo físicamente, modificando hábitos y patrones inadecuados con el objetivo de alcanzar una mejor versión individual de cada individuo tanto a corto como a largo plazo, así como una comunidad o sociedad que comparta el deporte, disfrute el ejercicio físico y respete la naturaleza así como lo hacen diariamente tantas personas en la actualidad.

Bibliografía

American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness. (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, *121*(4), 835–840.

Azcona, C., Patiño, A., Ramos, M., Ruza, E., Raggio, S., y Alonso, L. (2000). Obesidad infantil. *Revista de Medicina de La Universidad de Navarra*, *44*(4), 29–44.

Barja, S., Burrows, R., & Eduardo Atalah. (2016). *Norma para la evaluacion nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 años a 19 años de edadnorma para la evaluacion nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 años a 19 años de edad*.

Bauce, G. J. (2019). Comparación entre el IMC tradicional y el IMC Oxford y su relación con otros indicadores, en niños y adolescentes. *Revista Del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel,", 50*(1 y 2), 22–29.

Blimkie, C. J. (1993). Resistance training during preadolescence. Issues and controversies. *Sports Med* , *15*, 389–407.

Casajús, J. A., Ortega, F. B., Vicente-Rodríguez, G., Leiva, M. T., Moreno, L. A., y Ara, I. (2012). Condición física, distribucion grasa y salud en escolares aragoneses (7 a 12 años). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, *12*(47), 523–537.

Castro-Piñero, J., González-Montesinos, J. L., Mora, J., Keating, X. D., Girela-Rejón, M. J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2009). Percentile Values for Muscular Strength Field Tests in Children Aged 6 to 17 Years: Influence of Weight Status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *23*(8), 2295–2310.

Chulvi, I., y Pomar, R. (2011). El entrenamiento de la fuerza adecuado a los niños en edad prepuberta. *Alto Rendimiento*, *35*.

Cuenca-García, M., Jiménez-Pavón, D., España-Romero, V., Artero, E. G., Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., y Castillo, M. J. (2011). Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista de Investigación En Educación*, *9*(2), 35–50.

Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Linden, C., Svensson, J., & Wollmer, P. (2006). Daily physical activity and its relation to aero- bic fitness in children aged 8-11 years. *European Journal of Applied Physiology*, *96*, 587–592.

Domínguez La Rosa, P., y Espeso Gayte, E. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fureza con niños y adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, *3*(9), 61–68.

Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Esp Salud Pública*, *4*, 325–328.

Escalona, P., Naranjo, J., Lagos, V., y Solís, F. (2009). Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. *Revista Chilena de Pediatría*, *80*(5), 435–443.

García Manso, J. M., Campos, J., Lizaur, P., y Pablos, C. (2003). *El talento deportivo: formación de élites deportivas* (Editorial Gymnos).

Generelo, E., y Lapetra, S. (1993). Las cualidades físicas básicas: análisis y evolución. *Fundamentos de Educación Física Para Enseñanza Primaria*.

Hernán Jiménez, O., y Ramírez Vélez, R. (2011). El entrenamiento con pesas mejora la sensibilidad a la insulina y los niveles plasmáticos de lípidos, sin alterar la composición corporal en sujetos con sobrepeso y obesidad. *Endocrinología y Nutrición: Órgano de La Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*, 169–174.

Legarra Gorgoñón, G. (2018). *Aplicación de la batería Alpha-Fitness para medir la condición física en Primaria*.

Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, *6*(2), 93–101.

Legido, J. C., Segovia, J. C., y Ballesteros, J. M. (1996). *Valoración de la condición física por medio de test* (Ediciones Pedagógicas, Ed.; Madrid).

Lubans, D., Aguiar, E., & Callister, R. (2010). The effects of free weights and elastic tubing resistance tranining on physical self-preception in adolescents. *Psychology of Sport and Exercise*, *11*(6), 497–504.

Marrodán, M. D., Romero, J. F., Moreno, S., Mesa, M. S., Cabañas, M. D., Pacheco, J. L., y González, M. (2009). Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *Anales de Pediatría*, *70*(4), 340–348.

Martínez Vizcaíno, V., & Sánchez López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista Española de Cardiología*, *61*(2), 108–111.

Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. *Organización Mundial de La Salud*.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöstrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Londres)*, *32*(1), 1–11.

Rodríguez Rullo, M. (2018). *Eficacia del estiramiento post-isométrico y post-isométrico con electroestimulación sobre el rango de movimiento articular de la flexión dorsal en deportistas con acortamiento de gastrocnemios*.

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., Jiménez-Pavón, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Gutiérrez, Á., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(6), 518–524.

Ruiz, J. R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E., Ortega, F., Cuenca García, M., Jiménez Pavón, D., Chillón, P., Girela Rejón, M. J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöstrom, M., & Castillo, M. J. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, *26*(6), 1210–1214.

Shaibi, G. Q., Cruz, M. L., Ball, G. D., Weigensberg, M. J., Salem, G. J., Crespo, N. C., & Goran, M. I. (2006). Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight. Latino adolescent males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *38*(7), 1208–1215.

Staffieri, J. R. (1967). A study of social stereotype of body image in children. *Journal of Personality and Social Psychology*, *7*(1), 101–104.

Strandberg, T., y Tilvis, R. (1995). Estilo de vida, bajo nivel de colesterol y mortalidad.
Cardiovasc Risk Factors , *4*, 343–348.

Sung, R., Yu, C., Chang, S., Mo, S., Woo, K., & Lam, C. (2002). Effects of dietary intervention and strength training on blood lipid level in obese children. . *Arch Dis Child*, *86*(6), 407–410.

Vargas, M. E., Souki, A., Ruiz, G., García, D., Mengual, E., González, C. C., Chavez, M., y González, L. (2011). Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*, *24*(1), 13–20.

Vaughn, J., & Micheli, L. (2008). Strength training recommendations for the young athlete. *Https://Www.Researchgate.Net/Journal/Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* , *19*(2), 235–245.

Yu, C., Sung, R., Hau, K., Lam, P., Nelson, E., & So, R. (2008). The effect of diet and strength training on obese children´s physical self concept. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *48*(1), 76–82.