

**CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON
LA SALUD EN ESCOLARES DE 8 A 10 AÑOS DE LA CIUDAD DE CALI.**

LUIS CARLOS AGUDELO CARDOZO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

SANTIAGO DE CALI

2022

**CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON
LA SALUD EN ESCOLARES DE 8 A 10 AÑOS DE LA CIUDAD DE CALI.**

Luis Carlos Agudelo Cardozo

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciado en
Educación Física y Deportes

Director: Santiago Adolfo Arboleda Franco (PhD)

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

SANTIAGO DE CALI

2022

El presente trabajo de grado fue realizado en el marco de las actividades de investigación formativa desarrolladas en el Semillero de Investigación en Ciencias del Deporte del Grupo INCIDE del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle. Corresponde a un análisis secundario de datos del Proyecto de Investigación: *“Riesgo Cardiovascular, Condición Física Relacionada con la Salud y su Relación con la Expresión de MicroRNAs en Población Escolar: Aproximación a una Herramienta Diagnóstica para la Prevención Temprana Desde el Aula”*. Dicho proyecto fue financiado a través de la Convocatoria de Colciencias 807 para Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud, 2018 y tiene como código interno de la Vicerrectoría de Investigaciones: CI-1858.

Dedicatoria

Dedico este y todos mis logros a mi familia, pero especialmente, a mi abuela materna quien desde el amor y la comprensión ha sido un soporte en todas las formas posibles, desde esa base he podido forjarme como persona.

Agradecimientos

Empezar este agradecimiento es difícil porque hay muchas personas a las cuáles agradecer, principalmente a mi familia, compañeras y compañeros, muy especialmente a mis profesores por ese compromiso con la formación de profesionales integrales y con la consciencia de contribuir a la sociedad. Al profesor Santiago le agradezco por tener esa confianza en mí y en mis capacidades; en verdad que valoro mucho a mis profes y de cada uno me llevo una enseñanza; aprendí sobre el compromiso social que debe tener un licenciado de la Universidad del Valle; sobre la importancia de la disciplina, que los sueños se logran siempre que se mantenga la lucha por ellos, que al final de la carrera es cuando más hay que apretar. Me llevo también el aprendizaje de que ser impecable con las palabras y con la presentación demuestra el amor propio y el compromiso con la profesión. Agradezco a todas y todos quienes compartieron conmigo a lo largo de este proceso porque transformaron positivamente mi vida y mi ser.

Abreviaturas y Símbolos

AF: Actividad Física

CF: Condición Física

CFRS: Condición Física Relacionada con la Salud

ECNT: Enfermedad Crónica No Transmisible

EF: Educación Física

IMC: Índice de Masa Corporal

VO₂max: Consumo máximo de oxígeno

Tabla de contenido

	Pág
1. Planteamiento del problema.	16
2. Justificación.	17
3. Marco Teórico y Estado del Arte.	18
3.1 Definición Condición física relacionada con la salud.	18
3.2 Evaluación de la condición física relacionada con la salud en el contexto escolar.	19
3.2.1 Concepto.	19
3.2.2 Contexto histórico.	20
3.2.3 Contexto geográfico.	24
3.3 Caracterización de la condición física relacionada con la salud. Resultados de estudios.	26
4. Objetivos	29
4.1 Objetivo general.	29
4.2 Objetivos específicos.	29
5. Metodología	30
5.1 Diseño	30

5.2 Población	30
5.2.1 Reclutamiento de los participantes	30
5.2.2 Criterios de Selección	31
5.2.3 Criterios de exclusión	31
5.3 Definición de las variables y recolección de la información	31
5.4 Aspectos éticos	32
5.5 Materiales y métodos	33
5.5.1 Pruebas Antropométricas	34
5.5.2 Pruebas Motoras	37
5.6 Control de sesgos	42
5.7 Análisis de la Información	43
6. Resultados	44
6.1 Descripción de la condición física relacionada con la salud de los escolares estudiados en función de la edad y el sexo	44
6.2 Comparación de la condición física relacionada con la salud en función del sexo y el grupo etario.	45

6.3 Valoración de la condición física relacionada con la salud con la batería Alpha Fitness extendida en la población estudiada.	49
7. Discusión	51
8. Conclusiones	54
9. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación	56
Referencias	57

Lista de Tablas

	Pág
Tabla 1. Primeros estudios sobre la valoración de la condición física.	21
Tabla 2. Características de la muestra por edades.	30
Tabla 3. Operacionalización de las variables tenidas en cuenta para el estudio.	32
Tabla 4. Descriptivos de la condición física relacionada con la salud en niñas de 8 – 10 años.	44
Tabla 5. Descriptivos de la condición física relacionada con la salud en niños de 8 - 10 años.	45
Tabla 6. Comparación de la condición física relacionada por la salud entre sexos.	46
Tabla 7. Comparación de la condición física relacionada con la salud en niñas según el grupo etario.	47
Tabla 8. Comparación de la condición física relacionada con la salud en niños según el grupo etario.	48
Tabla 9. Distribución percentil de la condición física relacionada con la salud en niñas de 8 – 10 años.	50
Tabla 10. Distribución percentil de la condición física relacionada con la salud en niños de 8 – 10 años.	50

Lista de Figuras

	Pág
Figura 1. Posición en el plano de Frankfurt.	34
Figura 2. Toma del perímetro abdominal.	35
Figura 3. Toma del pliegue tricipital.	36
Figura 4. Toma del pliegue subescapular.	37
Figura 5. Dinamometría Manual.	38
Figura 6. Prueba de salto de longitud.	39
Figura 7. Test de agilidad, carrera 4 x 10.	40
Figura 8 Test de ida y vuelta de 20m.	41

Lista de Anexos

	Pág
Anexo 1 Consentimiento informado.	62

Resumen

Este documento presenta el resultado del análisis secundario de datos de un macroproyecto sobre Condición Física Relacionada con la Salud (CFRS) en escolares caleños de 6 - 10 años pertenecientes a instituciones públicas de la ciudad de Cali. Para este caso se pretende caracterizar las variables asociadas con esa condición física pero en los escolares de 8 a 10 años. Se utilizó la versión extendida de la batería Alpha Fitness en una submuestra de 137 sujetos y se analizaron las variables de esta batería por edad y sexo. Se estableció la prevalencia de riesgo temprano de Enfermedad Crónica No transmisible (ECNT) por baja CFRS en el grupo estudiado y se propuso una tabla de valoración cualitativa para este último parámetro. Se aporta información actual sobre el estado de la CFRS de escolares de básica primaria en instituciones de educación pública de la ciudad de Cali, para orientar decisiones sobre un diagnóstico mayor sobre esta situación y mejorar la calidad de la clase de educación física.

Palabras clave: Aptitud física, Condición física, Escolares, Salud

Abstract

This document presents the results of the secondary analysis of data from a macroproject on Health-Related Physical Condition (CFRS) in Cali schoolchildren from 6 to 10 years old belonging to public institutions in the city of Cali. For this case, it is intended to characterize the variables associated with this physical condition but in schoolchildren aged 8 to 10 years. The extended version of the Alpha Fitness Battery was used in a subsample of 137 subjects and the variables of this battery were analyzed by age and sex. The prevalence of early risk of Chronic Noncommunicable Disease (CNCD) due to low CFRS in the study group was established, and a qualitative assessment table was proposed for this last parameter. Current information on the state of the CFRS of elementary school students in public education institutions in the city of Cali is provided to guide decisions on a greater diagnosis of this situation and improve the quality of physical education classes.

Key Words: Physical fitness, Physical condition, Schoolchildren, Health.

Introducción

La actividad física (AF) tiene implicaciones directas sobre el estado de salud de las personas, por lo que siempre y cuando los niveles de AF respeten las adecuadas cargas y tiempos de descanso se puede hablar de una relación directa entre esta y la salud en general. Un punto de análisis interesante es abordar la relación entre la condición física (CF) en la niñez y las posibles afectaciones a la salud en la vida adulta, relación que no es tan inmediata de establecer por diversos factores; sin embargo, en la niñez es donde se empiezan a adquirir los hábitos y estilos de vida alrededor de la AF y es una etapa en la que se experimenta un desarrollo importante a nivel fisiológico y psicológico (Ortega et al, 2008). En este trabajo se expone una caracterización realizada en torno a la condición física relacionada con la salud (CFRS) a una muestra por conveniencia de escolares entre los 8 y los 10 años de la ciudad de Cali.

Para tal objetivo se aplicó en una población de 137 estudiantes (61 niñas) la batería de pruebas Alpha Fitness, la cuál es un instrumento de medición validado y diseñado específicamente para el trabajo de campo en torno a la CFRS (Ruiz et al, 2011). Las y los escolares fueron seleccionados de escuelas públicas de la ciudad en las que se contaba previamente con la autorización de la institución, pero más importante con asentimiento de los sujetos y consentimiento de sus padres o acudientes.

Las intervenciones se realizaron en las mañanas, tratando en lo posible que las jornadas coincidieran con las respectivas clases de educación física y además con un equipo bien entrenado y con herramientas didácticas que permitieran una participación activa de los niños y las niñas. De los datos recabados se siguió un análisis estadístico cuya finalidad fue elaborar la caracterización que se presenta en este trabajo; esta investigación tiene la característica de haberse realizado tras un periodo de tiempo importante sin estudios en torno a la CFRS en la ciudad de Cali.

1. Planteamiento del problema

Las ECNT son una de las principales causas de muerte a nivel mundial y uno de sus factores de riesgo más importante es el sedentarismo y consecuentemente un bajo nivel de condición física. Se sabe que este riesgo se empieza a generar desde edades tempranas y cada vez resulta más frecuente encontrar muy bajos niveles de CFRS en población escolarizada. También, en esta población hay diferencias en la exposición a esos factores. Por esta razón es importante evaluar constantemente la CFRS en escolares, máxime cuando en la ciudad de Cali el último estudio con una muestra representativa se hizo hace más de 20 años y sólo incluyó la capacidad aeróbica y composición corporal y no se dispone de datos publicados en los cuales se haya utilizado la Batería Alpha Fitness que es la más actual para este tipo de evaluaciones.

Otro aspecto de este problema es que en Cali la educación pública no tiene profesores de planta para la clase de educación física, por lo que la creación de hábitos saludables en los niños, que es parte de esta área, está afectada. También, el hecho de que el entorno escolar no tiene ningún rol en la prevención y promoción de la salud, en este caso, desde la condición física. Así, en este estudio se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo está la Condición Física relacionada con la Salud en escolares de 8 - 10 años de la ciudad de Cali?

2. Justificación

Conocer la CFRS puede ser una eficaz herramienta para valorar el riesgo temprano de ECNT en población escolarizada, por tal motivo el estudio de este parámetro es de importancia teniendo en cuenta lo que desde la clase de educación física se puede hacer en términos de vigilancia epidemiológica en el contexto escolar. Los resultados obtenidos en este estudio son importantes porque aportan información con la batería Alpha Fitness extendida la cual nos brinda un panorama de la CFRS.

El presente estudio podría brindarnos una idea sobre el panorama de la Condición Física Relacionada con la Salud en escolares de la ciudad de Cali en el rango etario de 8 a 10 años pertenecientes a instituciones de educación pública y posiblemente establecer la relación entre esta condición física y factores de riesgo de ECTN para esta población. El análisis de estos datos podría ser usado como un punto de referencia en la investigación de la relación entre la actividad física, la escuela y el estado de salud de las y los escolares, además servir de base para evaluar la labor de la Educación Física en la escuela y su impacto en las y los estudiantes.

3. Marco Teórico y Estado del Arte

3.1. Definición de la Condición física relacionada con la salud.

La relación entre la condición física de una persona y su estado general de salud son conceptos que se vienen asociando fuertemente tanto de forma cuantitativa como cualitativa y esta es una relación ampliamente conocida y aceptada al día de hoy. La misma ha llevado a que textualmente se defina de la siguiente forma:

"La condición física relacionada con la salud (del inglés health-related fitness) se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de la condición física que tienen relación con la salud: i) la capacidad aeróbica; ii) la capacidad músculo-esquelética; iii) la capacidad motora, y iv) la composición corporal" (Ruiz et al. 2011),

De la anterior definición se destaca que el autor, además de tener en cuenta la capacidad aeróbica, la capacidad músculo-esquelética y la capacidad motora, incluye en el concepto de condición física relacionada con la salud la realización de las actividades de la vida diaria y también tiene en cuenta el componente de composición corporal. Complementariamente se ha establecido que *"La condición física relacionada con la salud ha mostrado ser de gran importancia para el desarrollo de los niños y ha sido ampliamente discutida en el campo de la educación física y el deporte"* (Bonova et al. 2019); para ampliar un poco la idea conviene describir los elementos principales que intervienen en dicha relación, traemos a colación la siguiente definición de condición física: *"la condición física ha sido relacionada con la habilidad de una persona para desarrollar actividades físicas que requieran capacidad aeróbica, resistencia, fuerza o flexibilidad, que parece estar relacionado con factores heredados y ambientales"* (Etayo et al. 2014).

Tenemos también la siguiente definición; *"La condición física se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, y constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio"* (Ruiz et al. 2011).

De las anteriores definiciones se puede inferir la estrecha relación que existe entre la condición física y el buen o mal funcionamiento general del cuerpo humano *"Esta es la razón por la cual la condición física es considerada hoy en día uno de los más importantes marcadores de salud, así como un predictor de morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular y por todas las causas"* (Ortega et al. 2008). Podría entonces destacarse la importancia de evaluar la capacidad física y tratar de relacionarla con la condición general de salud; sin embargo, antes de avanzar hacia el concepto de salud es necesario precisar algunos términos.

Por ejemplo, en las anteriores definiciones aparece el término actividad física el cual se refiere a todo movimiento del sistema musculoesquelético que requiera gasto de energía, por lo cual el concepto de actividad física resulta estar incluido en todo tipo de actividad humana y no solamente en el deporte o el entrenamiento. Para dar un ejemplo, bañarse es actividad física, así como vestirse, comer, estar sentado o de pie, etc, pero estas actividades cotidianas las pueden realizar todas las personas a no ser que se lo impida alguna condición particular; luego podría decirse que no todas las personas que puedan realizar sus tareas cotidianas tienen buena condición física y por tanto un buen marcador de salud aeróbica o cardiovascular, a este respecto encontramos: *"la condición física puede ser pensada como una medida integrada de muchas, sino todas, las funciones del cuerpo (musculoesquelética, cardiorrespiratoria, hematocirculatoria, psiconeurológica y endocrino-metabólica) involucradas en el desempeño de la actividad física diaria y/o ejercicio físico"* (Ortega et al. 2008).

3.2. Evaluación de la condición física relacionada con la salud en el contexto escolar.

3.2.1 Concepto.

La actividad física (AF) ha asumido un papel cada vez más destacado en los esfuerzos para la promoción de la salud dada la epidemia de obesidad infantil. En consecuencia, evaluar los niveles de actividad física regular y el sedentarismo entre los niños se ha convertido en una importante actividad de vigilancia de la salud pública (konstabel et al, 2014). Para su evaluación y su relación con la salud se han utilizado regularmente test de campo, medidas antropométricas y exámenes

médicos como por ejemplo la medida de la presión arterial, exámenes de sangre entre otros, buscando relacionar la condición física con indicadores como el Índice de Masa Corporal (IMC), el porcentaje de grasa corporal e incluso los niveles de triglicéridos en sangre.

Por otra parte, la niñez y la adolescencia son periodos cruciales de la vida ya que en estas edades tienen lugar cambios fisiológicos y psicológicos dramáticos. Así mismo durante estos años se establecen los estilos de vida y comportamientos saludables/no saludables que pueden influir en el comportamiento y estado de salud del adulto (Otega et al, 2008). Un control periódico del nivel de condición física relacionada con la salud y los hábitos alimentarios puede representar una estrategia eficaz de cara a diseñar programas de intervención sobre estilos de vida saludables en los jóvenes y detectar futuros problemas de salud (Cuenca et al, 2011).

Actualmente los modelos de prueba utilizados nacional e internacionalmente nos permiten analizar resultados usando factores morfológicos, de fuerza muscular, flexibilidad y cardiovasculares (Hobold et al, 2017). El análisis de estos resultados y los estudios disponibles acerca de la relación entre los parámetros anteriormente mencionados y el riesgo de desarrollar Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) es lo que nos ayuda a caracterizar la Condición Física Relacionada con la Salud (CFRS). Sin embargo, actualmente hay una dificultad metodológica al momento de hacer comparaciones y tiene que ver con lo que mencionan Hobold et al:

“... los múltiples protocolos desarrollados por los países para medir los componentes de la aptitud física y los valores indicadores para el desarrollo humano no son adecuados para comparar los valores de referencia de los niveles de aptitud física entre regiones. Esto fuerza a los países y sus regiones a establecer sus propios modelos para medir el bienestar general de sus poblaciones con todos los factores de condición física incluidos” (Hobold et al, 2017).

3.2.2 Contexto histórico.

A modo de abrebocas se menciona un artículo llamado “El ejercicio físico y la promoción de la salud en la infancia y la juventud” (Devis et al, 1992), en el estudio en mención se discuten alrededor de 5 aspectos que deberían a criterio del autor, tener en cuenta los programas que tuviesen

en consideración el ejercicio físico como herramienta para la promoción en salud. Dichos aspectos son: 1) el papel problemático del ejercicio físico en la promoción de la salud y a la educación física escolar como área de actuación privilegiada en niños y jóvenes, 2) la relación automática entre condición física y salud cuando la primera busca altos niveles de rendimiento físico y la segunda está vinculada a un ejercicio moderado regular y frecuente, 3) los problemas que poseen los test de condición física como medida de la actividad física relacionada con la salud, 4) el supuesto de que cualquier tipo de ejercicio de actividad reporta beneficios saludables, y 5) determinar la cantidad de ejercicio necesario para la salud en términos prácticos.

A partir de la discusión en estos asuntos los autores ofrecen algunas propuestas a ser tenidas en cuenta en los programas de promoción del deporte para la salud, entre las cuales están el considerar los riesgos de la práctica de actividad física como criterio en el momento de seleccionar los ejercicios, enfatizar o priorizar los aspectos cualitativos de la práctica deportiva en lugar de los cuantitativos, redefinir el concepto de la condición física y el deporte hacia un enfoque de salud, reducir la importancia de los test para la evaluación de los programas etcétera. Estos asuntos o aspectos mencionados en el artículo de Devis et al (1992 actualmente podrían estar ampliamente discutidos y/o resueltos; sin embargo, en clave de contexto resulta interesante el conocer estos planteamientos en torno a la evolución del concepto de CFRS.

Sobre esa evolución del concepto de CFRS, un rastreo nos remonta a la década del 60, época en la cual se empieza a hablar en clave de los beneficios para la salud que produce la actividad física en los llamados países desarrollados. En este sentido, se trae a escena el trabajo de Ries F., (2008) titulado *“Estudios sobre la condición física saludable: una revisión bibliográfica hasta el año 2005”*, revisión que recoge estudios realizados en países como Alemania, Bélgica, Luxemburgo, Polonia, Estados Unidos, y España. Inicialmente haciendo un análisis acerca del papel de la actividad física en la sociedad posmoderna, ubicada por el autor a partir de los años 60. En su discusión, el autor plantea cómo a partir de esta posmodernidad aumenta el tiempo de ocio en la sociedad; sin embargo, este tiempo de ocio generalmente no es utilizado en la realización de actividad física, relacionando este hecho con el aumento de indicadores de morbilidad por Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT). A continuación, se retoma la forma como el

autor presenta la evolución histórica de las pruebas para medir la condición física, iniciando por las pruebas realizadas previo a la Segunda Guerra Mundial como se muestra la tabla 1.

Medidas Antropométricas	1860 – 1890
Test cardiovasculares	1900 – 1925
Test de fuerza	1880 – 1925
Test de habilidad atlética	1900 – 1930
Medidas sociales	1920 - ...
Test de habilidades deportivas	1920 - ...
Proceso de evaluación	1930 - ...
Test de condición física	1940 - ...

Tabla 1. Primeros estudios sobre la valoración de la condición física (Tomado de Ries F., 2008)

En la medida en la que ha evolucionado el concepto de CFRS, también llamada condición física saludable, naturalmente ha surgido el problema de cómo medirla ¿qué pruebas se deberían utilizar?, ¿qué parámetros de la condición física se deberían medir? Como respuesta a estas preguntas han surgido diferentes baterías de pruebas de las cuales mencionaremos algunas de forma cronológica y finalmente, con algo más de detalle la batería Alpha Fitness, la cual es utilizada para la evaluación de la CFRS en los sujetos de nuestro estudio.

La *American Association for Health, Physical Education and Recreation (AAHPER)*, en 1958 presentó su batería de test compuesta por: flexión de brazos, abdominales, agilidad (carrera de ida y vuelta sobre 10 yardas), potencia de piernas (salto a pies juntos), velocidad de desplazamiento (50 yardas), resistencia cardiovascular (600 yardas). Esta batería intentó unificar criterios en la evaluación con baremos que recogían los percentiles adecuados de las diferentes pruebas en función de la edad (Ries, 2008).

En el año de 1964 se publicó la batería de pruebas *Fleishman Physical Fitness Test*, compuesta por las pruebas de: fuerza con dinamómetro, course navette, lanzamiento de bola de softball, tracción en barra fija, abdominales, amplitud de rotación corporal, rotación de flexión dinámica, equilibrio, salto con cuerda y carreras de 50 m. Ésta prueba se aplicó a 20,000 sujetos entre 13 y 18 años de todo el territorio de los Estados Unidos (Ries, 2008).

En 1969 se creó la batería de la *Canadian Association for Health, Physical Education and Recreation* (CAHPER, 1969), la cual consiste de las pruebas de flexión mantenida de brazos, carrera de agilidad, abdominales durante un minuto, salto horizontal a pies juntos, velocidad sobre 50 m, resistencia sobre 800, 1600 y 2400 m (aplicable para niños y adolescentes de 6 a 9 años, 10 a 12 años, 12 a 17 años respectivamente), (Ries, 2008). Para 1970 el *International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test* (ICSPFT) presentó una batería compuesta por las siguientes pruebas: carrera de velocidad sobre 50 m, salto a pies juntos desde posición de pie, fuerza de manos, flexión de brazos, carrera de ida y vuelta, abdominales en 30 segundos y flexión de tronco (Ries, 2008).

El Comité para el Desarrollo del Deporte del Consejo de Europa (CDDS) creó una comisión de expertos, la cual desarrolló una batería de test para niños que fuese común a los países europeos. De esta manera, en 1988 se publicaría un manual definitivo llamado *Handbook for the Eurofit test of Physical Fitness*, posteriormente se desarrollaría la Batería Eurofit para Adultos, la cual se adapta a partir de la Batería Eurofit para niños (Guillamon, 2017).

Con un poco más de detenimiento cabe mencionar la batería Alpha Fitness, la cual es utilizada en el proyecto de investigación del cuál nace este trabajo de grado. Dicha batería fue diseñada con el fin de desarrollar un conjunto de pruebas de campo teniendo en cuenta criterios de validez, fiabilidad, seguridad y viabilidad, para la evaluación de la condición física con una marcada orientación de mejorar la salud de individuos en edades tempranas (Guillamon, 2017). La batería es resultado del trabajo realizado por el grupo número seis del estudio *Assesing Levels of Physical Activity and Fitness* (ALPHA), cuyo objetivo fue crear una batería de test de campo con la cual se pudiera evaluar la CFRS en niños y adolescentes de manera global para el sistema de salud pública de los distintos estados miembros de la Unión Europea (Meusel et al, 2007).

Para la elaboración de la batería ALPHA se constituyeron tres fases. Primero realizando una revisión narrativa y sistemática en la cual se realizaron investigaciones previas con los objetivos de: a) valorar la salud relacionada con el estado de condición física en niños y adolescentes (Ortega et al, 2008), b) examinar el valor predictivo del estado de condición física en edades tempranas

sobre la salud en edad adulta (Ruiz et al, 2009), c) determinar la fiabilidad y validez de los test de campo para la evaluación de la salud relacionada con la condición física (Castro et al, 2010), (Artero et al, 2010).

En un segundo momento se llevaron a cabo investigaciones metodológicas para analizar la validez y fiabilidad de las pruebas de campo que habían sido menos estudiadas en la literatura consultada y qué, por tal motivo, podrían presentar deficiencias respecto a su validez y fiabilidad (Ruiz et al, 2009)

Por último, y tras haber recolectado toda esta evidencia en revisiones sistemáticas y estudios metodológicos, fueron seleccionados una serie de test para conformar una batería para la evaluación global de la CFRS, una batería por demás basada en la evidencia científica de la que se disponía hasta ese momento y que cumplía con los siguientes requisitos: a) tenían una elevada asociación con la salud en edades tempranas, b) tenía la propiedad de predecir el estado de salud de los individuos años más tarde, c) eran válidos y fiables, d) su aplicación en el contexto escolar era viable y segura (Guillamon, 2017). Por el momento se deja hasta aquí el recuento histórico del desarrollo del concepto de CFRS y baterías de prueba desarrolladas con el fin de medir estas características, la descripción y detalles metodológicos de la batería ALPHA Fitness serán expuestos en la metodología de éste trabajo.

3.2.3 Contexto geográfico.

A nivel internacional encontramos el estudio *“Identification and prevention of Dietary- and lifestyle-induced health EFects In Children and infantS”* (IDEFICS), el cual: *“es un estudio de cohorte prospectivo con una intervención controlada para prevenir la obesidad infantil en un enfoque orientado a la comunidad”* (Etayo et al, 2014). Es un estudio interdisciplinar sobre el estilo de vida y nutrición de los niños entre 2 y 9 años de 8 países europeos (Suecia, Alemania, Hungría, Italia, Chipre, España, Bélgica y Estonia) donde la primera recolección de datos se realizó entre los meses de Septiembre de 2007 y Junio de 2008, para establecer la línea de referencia. Dos años después se realizó la encuesta de referencia entre los meses de septiembre del 2009 y Mayo del 2010. Entre la variedad de publicaciones fruto de este estudio se menciona el estudio: *Physical*

fitness reference standards in European children: the IDEFICS study (Estándares de referencia de aptitud física en niños europeos: el estudio IDEFICS) (Etayo et al, 2014), el cual aporta importantes elementos de análisis y comparación para el presente trabajo, allí se presentan datos de aptitud física de 10302 sujetos, 50,7% niñas con un rango etario entre los 6 y los 10,9 años; es de aclarar que el estudio en general presenta los resultados de una población de 18745 niñas y niños pero la aptitud física solamente es medida en las niñas y niños mayores de 6 años lo cual representa el número de 10302.

En el contexto internacional tenemos también el trabajo “*Alpha-Fit Test Battery Norms for children and adolescents from 5 to 18 years of age obtained by a linear interpolation of existing european physical fitness references*” (Kolimechkov et al, 2019). Trabajo cuyo objetivo principal fue el de realizar una interpolación lineal de los percentiles para las pruebas de dinamometría manual, salto de longitud sin impulso y test de carrera de 4 x 10 basándose en los estudios HELENA e IDEFICS, de este último también podemos extraer un marco de referencia interesante en términos de comparaciones para el presente trabajo u otros estudios relacionados con CFRS.

A nivel europeo también podemos mencionar el trabajo: “*Physical fitness levels of bulgarian primary school children in relationship to overweight and obesity*” (Bonova et al, 2019) estudio realizado con 118 estudiantes de primaria de una escuela búlgara y a pesar de ser una población lejana a las magnitudes de los estudios anteriormente mencionados, se menciona debido a dos razones: la primera, es que el rango etario de los sujetos es entre los 7 y los 11 años; la segunda es que en este estudio se utilizó la batería Alpha Fitness que es la misma que se usó para nuestro estudio. Un resultado a destacar del estudio de Bonova es que el 20,3% de los escolares tenían sobrepeso, 8,5% clasificaban dentro del rango de obesidad y la conclusión del trabajo fue que los niveles de actividad física están asociados con sobrepeso y obesidad en los niños y niñas de la escuela primaria.

En el estudio “*Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar*” (Cuenca et al, 2011), realizado en la provincia de Granada – España, también se utilizó la batería Alpha Fitness en un rango etario que se distribuyó en 58 niños y niñas entre 6 y 12,9 años y 80 adolescentes entre 12 y 18 años. En

el estudio en mención se instruyó a las y los profesores de Educación Física para realizar las pruebas dentro de sus jornadas de trabajo corrientes, pero adicional a la CFRS, este estudio presenta un interesante enfoque hacia los hábitos alimentarios y la propuesta de que las pruebas físicas con la batería Alpha Fitness se consideren como una adición a la malla curricular de Educación Física.

El estudio *“Estado de peso, condición física y satisfacción con la vida en escolares de educación primaria. Estudio piloto”* (Guillamón et al, 2017) realizado en la ciudad de Murcia España en una población de 214 escolares, de los cuales 120 fueron niñas, las edades oscilaron entre los 8 y 11 años. En este trabajo se analiza la asociación entre el estado de peso, la condición física y la satisfacción vital en escolares; la capacidad física en este estudio fue medida por medio de la Batería Alpha-fitness, se categorizó a las y los estudiantes en términos de su capacidad física en baja media y alta; asimismo, se categorizó a las y los estudiantes por su estado de peso clasificándolos en normo-peso, sobrepeso y obesidad. Un enfoque interesante realizado en el estudio de Guillamón fue tomar una medida subjetiva de la satisfacción con la vida en los escolares por medio la Escala de Satisfacción Con la Vida que va de 0 a 100. Los análisis estadísticos indicaron que los estudiantes que se ubicaban en el rango de obesidad poseían valores inferiores en la escala de satisfacción con la vida, mientras que en términos comparativos los escolares con un nivel medio alto de condición física presentaron valores más elevados en la escala de satisfacción vital.

Como un ejemplo en Suramérica se menciona el artículo *“Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA”* (Secchi et al, 2014), cuyo objetivo principal fue el de aplicar la batería Alpha Fitness para determinar la condición física en una muestra de 1867 niñas y niños argentinos de los cuales 967 fueron mujeres; el rango de edades del estudio fue entre 6 y 19,5 años. En este estudio se aplicó la versión de la batería Alpha-fitness de alta prioridad en la cual no se incluyen los pliegues cutáneos ni la prueba de dinamometría manual, los resultados arrojaron un índice de masa corporal medio de 20,8 y el 7,8% de la población se ubicó en el rango de obesidad. Adicionalmente en este estudio los autores destacaron que los participantes masculinos en comparación con los femeninos obtuvieron un mayor rendimiento en todos los test de condición física. Más allá de los resultados se destaca este estudio como uno de los referentes suramericanos en términos de aplicación de la batería Alpha-

fitness a una población relativamente grande y nos brinda un marco de comparación un poco más cercano al contexto colombiano.

3.3 Caracterización de la condición física relacionada con la salud. Resultados de estudios.

Entre la cantidad y variedad de estudios sobre la CFRS se hará mención aquellos que en términos de comparabilidad o de contexto puedan establecer un marco de referencia sobre el cual se tenga la posibilidad de contrastar los resultados del presente trabajo. En este orden de ideas, es de interés presentar los resultados de aquellos estudios en los que se utilice la batería Alpha fitness o en los que se expongan pruebas incluidas en la batería Alpha fitness; además teniendo en cuenta estudios sobre una población o sujetos con un rango etario comparativamente semejante al rango de nuestro estudio que es de los 8 a los 10 años.

Iniciamos mencionando el estudio de Bonova et al (2019), en una población de 118 estudiantes de escuela primaria de la ciudad de Sofía Bulgaria con edades entre los 7 y 11 años, de los cuales 64 eran niñas y 54 eran niños. Entre los resultados obtenidos lo que mostraron los datos es que el 20.3% de la población estudiada tenía sobrepeso; 8.5% se clasificó en el rango de obesidad y el 13.5% estaba en el rango de peso bajo, los resultados de este estudio también mostraron que niveles bajos de condición física se asocian con sobrepeso y obesidad en la población escolar infantil.

Guillamon et al (2017) realizaron una investigación en la población de Murcia-España con un enfoque interesante, un estudio piloto en el cuál se planteó una hipotética relación entre el estado de peso, la condición física y la percepción subjetiva de satisfacción con la vida en una población de 214 estudiantes (120 niñas y 94 niños), en edades de 8 a 11 años. En este estudio se utilizó la batería Alpha Fitness con el objetivo de caracterizar a las y los escolares en normo-peso, sobrepeso y obesidad, usando también la batería para clasificar el nivel de condición física en baja, media y alta. Por último, usaron un instrumento para medir la satisfacción vital de los sujetos. Sus resultados mostraron que el estado de peso y la condición física podrían ser factores determinantes en la percepción de la satisfacción vital en escolares de 8 a 11 años.

Otro estudio en el que se utilizó la batería Alpha Fitness fue el de Secchi et al (2014) realizado en 10 ciudades de 5 provincias argentinas y dicha batería se usó para evaluar la condición física de 1867 participantes (967 mujeres) con edades entre los 6 y los 19.5 años. Entre los resultados obtenidos está que en el 31.6% de las y los participantes se observó un nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular (1 de cada 3); otro resultado de la mencionada investigación fue que en todas las pruebas de condición física los participantes masculinos tuvieron un mayor desempeño que las niñas y jóvenes, esta diferencia además aumentaba con la edad.

Vemos que la batería de pruebas utilizada en estos estudios además de cumplir criterios de validez y fiabilidad también tiene aplicación en un amplio espectro de relaciones entre la condición física y la salud, viendo hacia el futuro cercano, en los estudios de CFRS podría verse una amplia participación de la Batería Alpha Fitness como instrumento de medición que permita conclusiones interesantes en torno a la CFRS.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Caracterizar la Condición Física Relacionada con la Salud en escolares de 8 - 10 años de la ciudad de Cali.

4.2 Objetivos Específicos

- Describir la condición física relacionada con la salud de los escolares estudiados, en función de la edad y el sexo.
- Comparar la condición física relacionada con la salud en función del sexo y el grupo etario.
- Presentar tablas para la valoración de la CFRS evaluada con la batería Alpha Fitness extendida en la población.

5. Metodología

5.1 Diseño

Se realizó un análisis secundario de datos del proyecto *“Riesgo Cardiovascular, Condición Física Relacionada con la Salud y su Relación con la Expresión de microRNAs en una Población Escolar: Aproximación a una Herramienta Diagnóstica para la Prevención Temprana desde el Aula”*. Análisis que consistió en un estudio descriptivo comparativo de corte transversal donde se tomaron escolares de ambos sexos en el rango etario de 8 a 10 años de la ciudad de Cali, a quienes se aplicó una serie de pruebas físicas haciendo uso de la batería Alpha Fitness Extendida.

5.2 Población:

El estudio fue realizado en varias instituciones públicas de la ciudad de Cali, la muestra fue calculada para una población cercana a los 1250 sujetos; sin embargo, por factores ajenos al estudio (interrupción debido a la pandemia por Covid 19) la muestra se redujo a una cantidad no probabilística de 137 escolares de ambos sexos entre 8 y 10 años, siendo 61 niñas y 76 niños, los cuales cumplieron con los criterios de selección que se describirán más adelante. Las características de la muestra por edades de este estudio se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Características de la muestra por edades.

Sexo	Grupo	N	Edad
Mujeres	8 años	24	8,51(0,27)
	9 años	21	9,54(0,29)
	10 años	16	10,35(0,23)
Hombres	8 años	33	8,49(0,27)
	9 años	17	9,43(0,33)
	10 años	26	10,39(0,21)

5.2.1 Reclutamiento de los participantes:

Se realizó un acercamiento con la Secretaría de Educación Municipal en el que se presentó el proyecto y se autorizó el contacto con los colegios por medio de los rectores para realizar la socialización del estudio. Se hizo el muestreo de las instituciones y a las favorecidas se les citó a una conferencia en la sede San Fernando de la Universidad del Valle, en donde se realizó una conferencia explicando el proyecto. A esta reunión asistieron delegados de diferentes instituciones educativas públicas. Paso seguido se hizo contacto con cada colegio interesado, en donde se programó la logística de la intervención incluyendo una reunión con padres de familia invitándolos a permitir la participación de los escolares en el proyecto. Una vez se obtuvo la autorización de los padres por medio del consentimiento informado, se procedió a agendar el día para realizar las evaluaciones de toma de sangre y encuesta sociodemográfica (componente del macroproyecto del que se desprende este estudio), y otro día para realizar las medidas antropométricas y test motores de la batería Alpha Fitness Extendida (de los cuales se desprende este estudio).

5.2.2 Criterios de selección

Se incluyeron en el estudio niños de ambos sexos de 8 a 10 años de edad con un estado saludable tal que no presentara discapacidad física para realizar las pruebas motoras, que no tuvieran dificultad cognitiva para el entendimiento correcto de las pruebas y que tuvieran firmado el respectivo consentimiento informado por parte de los padres para participar en el proyecto.

5.2.3 Criterios de exclusión

Se excluyeron todos los niños y niñas que presentaran problemas físicos o no cumplieran con la indumentaria adecuada al momento de la prueba, también se excluyeron a aquellos niños o niñas que al momento de la prueba se negaran rotundamente desistiendo de su participación.

5.3 Definición de las variables y recolección de la información

En la tabla 3 se presenta la operacionalización de las variables que se tuvieron en cuenta para el estudio presente.

Tabla 3. Operacionalización de las variables tenidas en cuenta para el estudio

Variable	Clasificación	Tipo de variable	Códigos o unidades de medición
Edad	Cuantitativa de razón	Confusora	Años cumplidos
Peso	Cuantitativa de razón	Independiente	Kilogramos
Sexo	Nominal	Confusora	0: Mujer, 1: Hombre
Talla	Cuantitativa de razón	Independiente	Centímetros
IMC	Cuantitativa de razón	Confusora	Kg/m*m
Perímetro de cintura	Cuantitativa de razón	Independiente	Centímetros
Pliegue tricipital	Cuantitativa de razón	Independiente	Milímetros
Pliegue subescapular	Cuantitativa de razón	Independiente	Milímetros
Porcentaje de grasa	Cuantitativa de razón	Independiente	Porcentaje
Agilidad 4 x 10	Cuantitativa de razón	Independiente	Segundos
Dinamometría manual	Cuantitativa de razón	Independiente	Kilogramos/Fuerza
Salto largo	Cuantitativa de razón	Dependiente	Centímetros
Test de Léger	Cuantitativa de razón	Independiente	Estadío alcanzado
VO ₂ max	Cuantitativa de razón	Independiente	(mL x Kg)/min

5.4 Aspectos éticos

Por tratarse de una población infantil, los participantes del estudio tuvieron consentimiento informado de sus padres, estando estos últimos al tanto de toda la intervención realizada en este proyecto. Los datos de los sujetos estuvieron regidos bajo la protección de información. La denominación en la base de datos de todos los sujetos fue hecha distinguiéndolos por numeración y no por nombres propios, la información fue de conocimiento exclusivo del equipo investigador. A los padres de los niños que participaron del estudio se les entregaron los resultados de las evaluaciones, así como su respectiva interpretación.

Se veló por la integridad de los participantes durante las pruebas antropométricas garantizando que el personal de evaluadores fuera del mismo sexo según correspondiera y además las evaluaciones se realizaron en condiciones de privacidad y protección a la intimidad. Los padres de familia o los escolares tuvieron la potestad de retirarse del estudio si así lo consideraban, hubo acompañamiento de equipo de primeros auxilios, las pruebas fueron de bajo impacto y aptas para población infantil y en caso de presentar incidentes relacionados con el estado de salud se atendió de forma oportuna al estudiante.

El Comité Institucional de Revisión Ética Humana de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle aprobó los procedimientos y la intervención para la población, en el marco del proyecto “Riesgo Cardiovascular, Condición Física Relacionada con la Salud y su Relación con la Expresión de microRNAs en una Población Escolar: Aproximación a una Herramienta Diagnóstica para la Prevención Temprana desde el Aula”, calificando el proyecto como de riesgo mínimo (Acta de Aprobación 008-18). Dicha aprobación incluyó el tratamiento secundario de datos, asunto que se incluyó en el consentimiento informado que firmaron los padres o acudientes de los niños/niñas participantes del estudio.

Por lo anterior, el presente estudio siguió las normas deontológicas reconocidas por la declaración de Helsinki, como también los principios de ética reflejados en la resolución número 8430 de 1993 (octubre 4) (Colombia, Ministerio de Salud 2012), la cual establece dentro del capítulo 1, los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, donde se cumplió en este caso con el artículo 5, 6, 8, 11, 14, 15 y 16 (Ministerio de salud, 1993) como también se acogió a la ley estatutaria 1581 del 2012 (octubre 17), por la cual se dicta disposiciones generales para la protección de datos personales (Congreso de Colombia, 2012).

5.5 Materiales y métodos

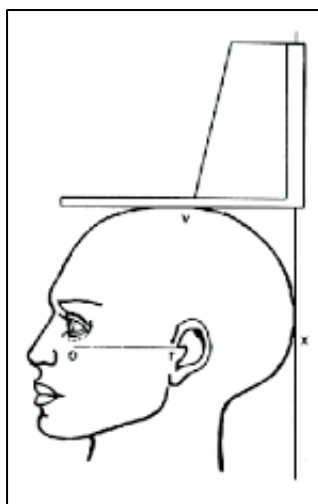
Con el fin de conocer información sociodemográfica (no procesada en este estudio) se utilizó el formato de encuesta en el cual se indagaban las horas que el niño realiza actividad, con quien, si sus padres los acompañan, datos de los padres; se establecieron datos generales sobre el historial médico de los niños y sus familiares. La metodología utilizada para recolectar los datos de CFRS de los niños participantes del estudio fue la Batería Alpha-Fitness extendida, la cual consiste en la

toma de datos antropométricos para conocer la composición corporal (talla, peso, toma de pliegues tricipital y subescapular, perímetro abdominal) junto con pruebas motoras (fuerza de prensión manual, salto de longitud sin impulso, test de agilidad 4 x 10, y el test de ida y vuelta de 20 metros (leger)). A continuación, se presenta la descripción de los procedimientos para la medición de las variables del estudio:

5.5.1 Pruebas antropométricas

Medición de la talla: Para la medición de la talla se utilizó un tallímetro de marca Seca modelo 206 con un rango de lectura de 0 a 220 cm y con una precisión de 0,1 cm. Se situó al escolar en posición erguida con piés, glúteos y escápulas pegadas a la superficie de medición y con la cabeza en plano de Frankfurt, es decir, en la posición por la cual pasa una horizontal imaginaria entre la porción superior del tragus y la cuenca inferior de la órbita ocular, tal como se representa en la figura 1.

Figura 1. Posición en el plano de Frankfurt.

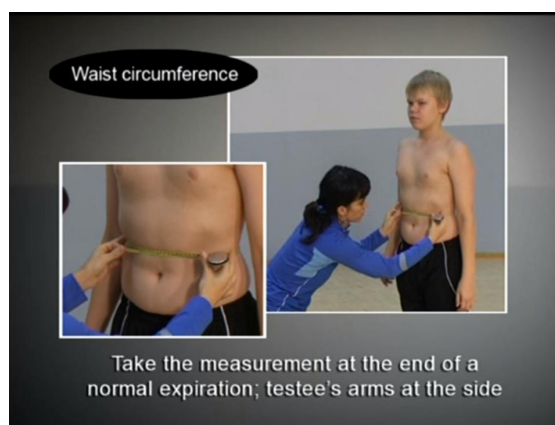


Para realizar la medición el evaluador ubicó las manos debajo de la mandíbula del sujeto y con los pulgares tomando los procesos mastoideos, pidiéndole al escolar realizar una inspiración profunda y sostenida asegurándose de no perder el plano de Frankfurt. Paso seguido se hizo descender el tallímetro hasta apoyarlo en el vertex comprimiendo el cabello con la guía del tallímetro; por último, se le pidió al niño salir de la zona de medición realizando una semiflexión de piernas y así tener espacio para observar el resultado de la medición, la medición se realizó en dos ocasiones.

Medición del peso: Se utilizó la báscula de marca Tanita Iron Kids BF-689, con una capacidad de 150kg y con una precisión de 0,01 kg. Al momento de la medición se le pidió al evaluado retirarse los zapatos y subir a la balanza, ubicándose éste en el centro de la báscula con el peso total del cuerpo distribuido en ambos pies, en posición erguida y sin apoyarse, la mirada al frente con los brazos extendidos a los costados del cuerpo, el estudiante mantenía esta posición sin moverse hasta que la báscula marcaba el dato de la medición y realizar la anotación del mismo. Con los datos de peso y talla se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) dividiendo el peso expresado en kilogramos sobre el cuadrado de la talla expresada en metros.

Medición del perímetro abdominal: Se utilizó la cinta antropométrica marca Seca modelo 201, con un rango de lectura de 0 a 205 cm y con una precisión de 0.1 cm. Para la medición se le pidió al evaluado mantenerse de pie en una posición erguida, manteniendo mirada al frente, abdomen relajado, los brazos cruzados sobre el pecho y que además levantara los codos en esa posición. El evaluador rodeó la cintura con la cinta métrica desde la parte posterior hacia la anterior, entre el borde inferior de la décima costilla y la cresta ilíaca, se le solicitó al niño respirar normalmente y al final de una espiración normal se procedió a tomar la medición sin presionar la cinta con la piel. El procedimiento se representa en la figura 2.

Figura 2. Toma de perímetro abdominal.



Fuente:ALPHA-FIT battery for children and adolescents. (<https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alpha-public-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>).

Medición de pliegues cutáneos: El Plicómetro usado para la medición de los pliegues cutáneos fue el plicómetro de marca Harpenden modelo C-136, con un rango de lectura de 0 de 80mm y una

precisión de 0,2mm. Los pliegues medidos fueron el tricipital y el subescapular. Previo a la medición de los pliegues se procedió con la marcación de los mismos, el niño debía mantenerse de pie, erguido, mirando hacia al frente, los brazos relajados a los lados y las palmas en pronación, separadas al ancho de los hombros y ligeramente hacia afuera; posteriormente se procedió a la marcación de los puntos de referencia para la medición los cuales serán descritos más adelante. Para la medición se tomó con firmeza el pliegue sobre la marcación, utilizando los dedos índice y pulgar de la mano izquierda. El plicómetro se sostuvo con la mano derecha y con la escala de medida hacia arriba, las puntas del plicómetro se colocaron a 1 cm de distancia del punto donde los dedos sostenían el pliegue cutáneo, procurando con esto que la presión ejercida no afectara el valor medido. Se realizaron dos mediciones por pliegue.

Marcación y medición de pliegue tricipital: Se procedió marcando el punto acromial ubicado en la parte más lateral y superior del borde del proceso acromial, luego se marcó el punto radial localizado en el borde lateral proximal de la cabeza del radio, para percibirlo con mayor facilidad se hizo rotación anterior del antebrazo. Después, se hizo una línea perpendicular al eje longitudinal del brazo en el punto medio los puntos acromial y radial y una línea paralela al eje longitudinal del brazo formando una cruz cuyo centro era el punto medio acromial-radial por la parte más posterior del brazo relajado. Para la medición se tomó el pliegue con los dedos pulgar e índice de forma paralela al eje longitudinal del brazo, a la altura del punto medio entre los puntos acromial y radial, con el codo extendido al costado del cuerpo y el hombro en leve rotación externa. Lo descrito se muestra en la figura 3.

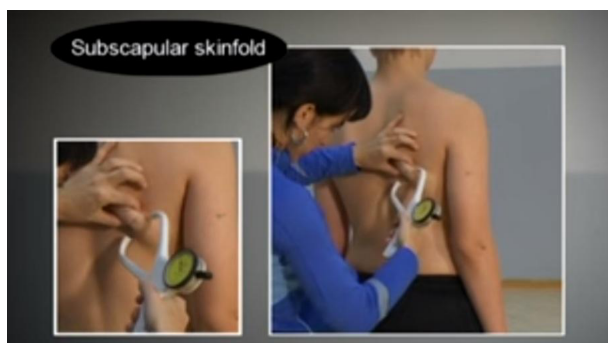
Figura 3. Toma de pliegue tricipital.



Fuente: ALPHA-FIT battery for children and adolescents. (<https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alpha-public-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>).

Marcación y medición de pliegue subescapular: Se palpó con el pulgar el borde inferior de la escápula y se localizó el sitio más bajo del mismo; se procedió a marcar y luego se trazó una línea que iniciaba en el punto, a un ángulo de 45 grados con la vertical y de una longitud de 5 cm, posteriormente se trazó una línea perpendicular a la anterior a una distancia de dos centímetros de la marca subescapular. Para la medición el evaluado se mantuvo de pie con los brazos a los costados y el evaluador tomó el pliegue sobre la línea a 45 grados de la vertical y colocando las puntas del plicómetro a 1 cm de la intersección de las 2 líneas marcadas anteriormente. Lo descrito se muestra en la figura 4.

Figura 4. Toma de pliegue subescapular.



Fuente: ALPHA-FIT battery for children and adolescents. (<https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alpha-public-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>).

5.5.2 Pruebas motoras.

Fuerza de prensión manual: El instrumento usado para valorar la fuerza isométrica de prensión manual fue el dinamómetro con empuñadura adaptable, marca Takei TKK 5401 Grip-D, con un rango de medición de 5 – 100 kg y una precisión de 0,1 k. Para la medición, se ajustó el dinamómetro a la medida de la mano del sujeto garantizando un correcto agarre del instrumento, asegurando que la apertura de este estuviera determinada por la alineación paralela entre el pulgar extendido, las falanges medial y distal de los demás dedos en flexión mientras la falange proximal de los mismos estaba en extensión (parecido a una forma de garra). Seguido a esto se le indicó al niño mantener la mano que estaba siendo medida sin apoyar en la cadera, y se le pedía que apretara el instrumento con toda la fuerza posible y mantuviera la presión durante 5 segundos, sin flexionar

el codo ni perder la posición inicial. Se permitió hacer hasta 2 pruebas de familiarización con el instrumento sin que el niño desarrollara su máximo potencial para corregir errores. Se tomaron 2 registros en cada mano del sujeto con un tiempo de recuperación entre pruebas de 30 segundos, siempre se animó al niño mientras apretaba por medio de un estímulo auditivo con frases como “duro, duro”, “más fuerte”. Una representación de la prueba se puede ver en la ilustración 5.

Figura 5. Dinamometría manual.



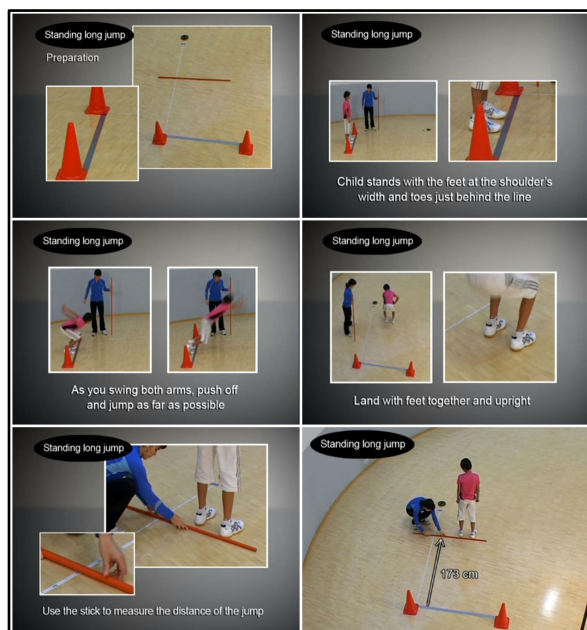
Fuente: ALPHA-FIT battery for children and adolescents: Handgrip Strength Test.
(<https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alpha-public-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>).

Salto de longitud sin impulso: Se marcó una línea de partida y perpendicular a ella se extendió sobre el suelo una cinta métrica a una longitud de tres metros, asegurándose de que el piso fuera plano y permitiera una buena adhesión de los zapatos del niño o niña. Se le pidió al evaluado que realizara un salto tan largo como le fuera posible desde una posición de bipedestación con los pies aproximadamente al ancho de los hombros, realizando una semiflexión y tomando impulso con los brazos, el salto era válido cuando el escolar no pisaba la línea de partida, realizaba el aterrizaje sin desplazar los pies del lugar donde quedaban tras la caída y lograba equilibrarse.

El evaluador realizó una demostración correcta del salto y seguidamente se permitió al estudiante realizar dos saltos de ensayo sin desarrollar su máximo potencial, cuando éste comprendía la prueba

se procedió a tomar el dato de dos saltos correctos, la medida se tomó con la ayuda de una escuadra la cual se colocaba a la altura del pie más atrasado y de forma perpendicular al metro registrando la medida correspondiente. El tiempo entre saltos fué de un minuto, en la figura 6 se representa la prueba.

Figura 6. Prueba de salto de longitud.



Fuente: ALPHA-FIT battery for children and adolescents: Standing Long Jump Test.
(<https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alpha-public-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>).

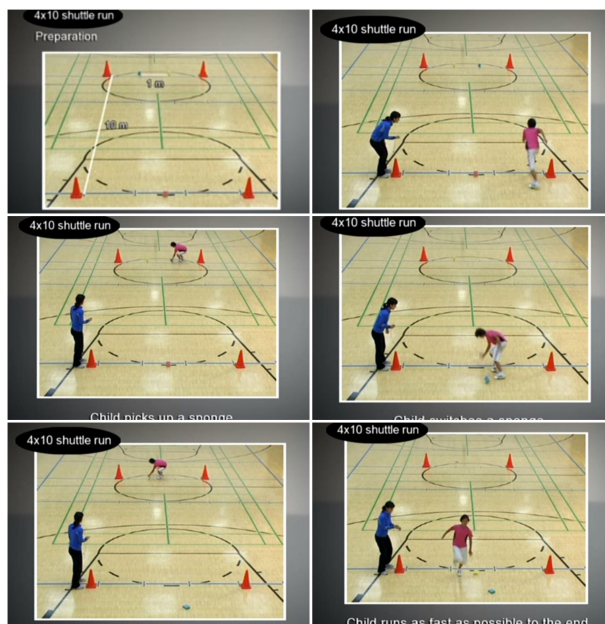
Test de agilidad, carrera 4x10 m: Para la prueba se trazaron dos líneas paralelas a una distancia de 10 metros, con una longitud de 3 metros cada una y con un cono a cada extremo de las líneas (en total 4). Se designó una de las líneas como línea de inicio, usamos como ayuda didáctica tres espumas de diferentes colores (amarillo, azul y rojo), se ubicó la espuma azul a la mitad de la línea de salida, las espumas amarilla y roja de manera simétrica y equidistante sobre la otra línea.

Para la ejecución de la prueba el escolar debía ubicarse en la mitad derecha de la línea de salida e ir corriendo tan rápido como pudiera hasta la otra línea pasando ambos pies y tomando la espuma amarilla para llevarla hasta la línea de inicio pasando de nuevo ambos pies y soltando esta para

tomar la espuma azul, finalmente repetía la acción intercambiando la espuma azul por la roja, dirigiéndose finalmente hasta la línea de inicio pasándola completamente.

Había un cronometrador en la línea de inicio y un anotador en la otra línea, además previo a la prueba se realizaban recorridos de familiarización con el niño o niña en el cual los evaluadores se aseguraban de la comprensión del test, en caso de que el evaluado soltara la espuma o no pasara ambos pies se repetía la prueba, se registraron dos intentos válidos por estudiante dando un tiempo de descanso de un minuto entre intentos. En la figura 7 se puede ver una ilustración de la prueba.

Figura 7. Test de agilidad carrera 4 x 10 m.



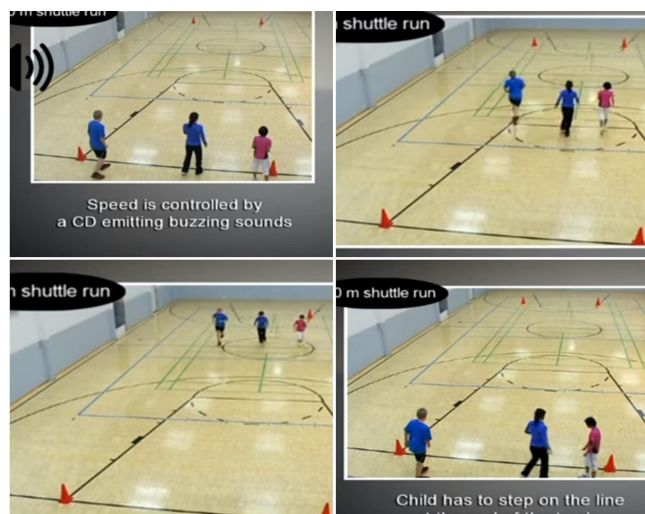
Fuente: ALPHA-FIT battery for children and adolescents: 4x10 m Shuttle Run Test.
(<https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alpha-public-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>).

Test de ida y vuelta de 20 metros, (Test de Leger): Esta prueba consistió en realizar recorridos de 20 metros de ida y regreso atendiendo una señal sonora que marcaba el momento de salir. Se usó una grabación la cual emitió la señal sonora de la prueba de acuerdo al protocolo del test de ida y vuelta de 20 m. Para la prueba se utilizó un espacio amplio en el que se pudiera delimitar un rectángulo de 20 metros de largo por 10 metros de ancho, sobre los lados más cortos del rectángulo se dispusieron conos a un metro de distancia entre ellos logrando así construir 10 carriles con una

separación de un metro entre ellos. Se designó una línea de salida y en cada carril se ubicó un estudiante, para cada estudiante había un evaluador, estos evaluadores se encargaban de anotar la cantidad de recorridos realizados por el evaluado correspondiente y de verificar que pasaran la línea con ambos pies tras cada recorrido, sobre la línea de llegada se ubicó otro evaluador encargado de verificar que los escolares pasaran la línea de llegada con ambos pies.

Se ubicó un reproductor de sonido a una distancia adecuada para que los participantes pudieran escuchar la señal, previo a la ejecución de la prueba se hizo una activación y estiramiento pertinentes, un evaluador adicional se encargó de realizar un recorrido de familiarización con los escolares en el cual les ayudó a la total comprensión de la misma y además les acompañó durante el desarrollo de la prueba marcando el ritmo de la carrera y animando a los niños y niñas para que dieran su mejor esfuerzo. El escolar terminaba la prueba cuando acumulaba dos llegadas tarde (llegaba después de que sonara la señal) y el evaluador designado se encargaba de ayudarlo a salir sin interrumpir a los demás, de verificar que el niño se encontrara bien, de realizar una vuelta a la calma con su respectivo estiramiento y de dirigir al escolar a tomar su respectivo refrigerio. Finalmente, el evaluador reportaba el número de recorridos completados, la prueba iniciaba a una velocidad de 8,5 Km/h para los y las niñas de 8 a 10 años e iba aumentando en 0,5 Km/h en cada estadio superior, una ilustración de la prueba se muestra en la figura 8.

Figura 8. Test de ida y vuelta de 20 m.



Fuente: ALPHA-FIT battery for children and adolescents: 20 m Shuttle Run Test.
(<https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alpha-public-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>).

5.6 Control de sesgos

Los evaluadores quienes eran estudiantes de Licenciatura en Educación Física y Deportes, también del programa de Fisioterapia de la Universidad del Valle fueron preparados durante un periodo de dos meses por expertos con certificación ISAK para la parte de las medidas antropométricas y por profesores del mismo programa para las pruebas motoras. Previo al periodo de intervención con población hubo una serie de simulacros para estandarizar los protocolos y asegurar la confiabilidad de las medidas. Se desarrolló el Plan Operativo Estandarizado (POE) para la aplicación de la Batería de Pruebas ALPHA Fitness, en el cual se consignó el protocolo de todas las pruebas y procedimientos realizados en el estudio; en el POE se incluía la forma de hablar con los niños, el procedimiento para el inventario del equipo utilizado, la calibración de los instrumentos, los protocolos ISAK para las medidas antropométricas, los protocolos para las pruebas motoras, entre otros procedimientos del estudio.

Se buscó la especialización de los evaluadores tratando de que hubiera un grupo de evaluadores especialistas en cada prueba y en respuesta a las habilidades de cada evaluador para una prueba específica. Para la puesta a punto del equipo se realizaron pruebas piloto en instituciones públicas diferentes a las seleccionadas para el estudio, entre ellas el Colegio Santa Librada, Liceo Infantil Creciendo y niños pertenecientes a la escuela de taekwondo de la Universidad del Valle. En estos espacios se practicaron los protocolos establecidos en el POE y se realizó la retroalimentación correspondiente.

Durante el trabajo de campo se aseguró la correcta calibración de los instrumentos antropométricos, las dimensiones para las pruebas de agilidad y test de ida y vuelta fueron minuciosamente medidos según los criterios de la batería Alpha Fitness. Para procurar el mejor desempeño posible de los evaluados en cada una de las pruebas motoras, se explicó cada una de estas en un lenguaje asertivo, se realizó demostración y se permitió ensayar hasta tres veces sin que el evaluado desarrollara su máximo y con la finalidad de comprender la prueba. Adicionalmente, durante la ejecución de la prueba se dió ánimo con refuerzos positivos para que el niño o la niña logaran su mejor desempeño.

Se procuraron condiciones y espacios homogéneos en las diferentes instituciones, para los test de salto, agilidad y carrera de ida y vuelta se gestionó una superficie seca, sin desniveles, que permitiera el agarre del calzado y con el espacio suficiente para realizar las pruebas según los estándares de la batería Alpha Fitness. Para las pruebas antropométricas se buscó un espacio cerrado que por lo general era un salón, en el que se pudieran distribuir estaciones por cada medida; teniendo especial cuidado con la privacidad y comodidad de los escolares en la estación de pliegues, valiéndonos de un biombo para delimitar el espacio de la prueba.

El trabajo de campo se desarrolló en el horario de 7:00 AM a 11:00 AM, prolongando como máximo hasta las 11:30 AM. Si el día anterior se presentaba lluvia se realizaban primero las pruebas antropométricas y se adecuaba el espacio de las pruebas motoras para asegurar las condiciones óptimas priorizando la seguridad de los evaluados; en caso de presentarse lluvia el día de las pruebas se cancelaron las pruebas motoras y se programó una nueva visita a la institución. La vestimenta de los escolares era uniforme de educación física, zapatos deportivos y en el caso de las niñas debían llevar un top debajo de la camiseta para poder presentar las pruebas antropométricas; también se contó con veeduría voluntaria de algún padre de familia o docente.

5.7 Análisis de la Información

Se realizó un análisis descriptivo con todo el grupo estudiado y separado por sexo y grupos de edad. Para ello se empleó la media y la desviación estándar. La normalidad de los datos fue probada con la prueba kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk según fuera el tamaño del grupo analizado. La comparación de la condición física en función del sexo se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney cuando los datos no se distribuyeron normalmente y con una prueba T para muestras independientes en los casos donde la distribución fue normal.

La comparación entre grupos de edades por sexo se hizo mediante la prueba ANOVA de una vía con la post prueba post hoc de Bonferroni. Por último, para la propuesta de valoración de la condición física relacionada con la salud se realizó una distribución percentil diferenciada por sexo más no por grupos de edad con 7 puntos de corte. Todos los análisis fueron realizados con un nivel de significancia $p < 0.05$ utilizando el paquete estadístico SPSS/ PC

6. Resultados

6.1 Descripción de la condición física relacionada con la salud de los escolares estudiados en función de la edad y el sexo.

La descripción de la CFRS de los escolares estudiados se presenta agrupada por sexo y con todos los casos evaluados. También se muestra dividida por grupos de edad y sexo, esto puede observarse en las tablas 4 y 5:

Tabla 4. Descriptivos de la condición física relacionada con la salud en niñas de 8 – 10 años

	Todo el Grupo (n=77)		Niñas 8 años (n=16)		Niñas 9 años (n=28)		Niñas 10 años (n=35)	
	Media (DE)	Prueba KS	Media (DE)	Prueba SW	Media (DE)	Prueba SW	Media (DE)	Prueba SW
Edad	9,4 (0,9)	,001	8,2 (0,1)	,893	9,0 (0,2)	,044	10,2 (0,3)	,294
Peso	33,3 (8,8)	,006	26,6 (4,5)	,009	31,4 (6,6)	,005	37,7 (9,5)	,310
Talla	135,0 (9,0)	,200*	125,8 (5,1)	,406	132,6 (5,6)	,318	140,9 (8,0)	,491
IMC	18,0 (3,4)	,000	16,8 (2,3)	,098	17,8 (3,2)	,023	18,8 (3,7)	,016
Pliegue Tricipital	13,6 (5,6)	,010	11,2 (4,1)	,041	13,1 (4,9)	,073	15,1 (6,4)	,024
Pliegue Subescapular	10,2 (5,3)	,000	8,3 (3,7)	,001	10,1 (5,2)	,007	11,2 (5,9)	,000
Perímetro de Cintura	59,8 (7,5)	,000	56,4 (4,4)	,053	58,9 (6,6)	,009	62,0 (8,7)	,070
FPM	12,5 (2,7)	,043	10,7 (1,6)	,189	11,5 (2,0)	,992	14,0 (2,8)	,804
FPM Relativa	,39 (,08)	,000	,40 (,05)	,000	,38 (,08)	,003	,39 (,09)	,000
Salto largo	114,8 (18,8)	,046	111,9 (11,8)	,673	113,9 (19,5)	,000	116,9 (20,9)	,105
Salto Largo Relativo	3,7 (1,0)	,191	4,3 (0,8)	,178	3,8 (0,8)	,919	3,3 (1,0)	,214
Agilidad	15,0 (1,2)	,200*	15,3 (1,1)	,491	15,3 (1,3)	,892	14,7 (1,1)	,495
Distancia	299,5 (137,6)	,000	291,3 (138,0)	,001	306,2 (148,9)	,013	298,3 (132,4)	,004
VO ₂ max	32,7 (3,1)	,098	34,8 (1,2)	,000	33,0 (2,0)	,124	28,5 (1,4)	,384

Edad: Años. Peso: Kg. Talla: cm. IMC: Kg/m² Pliegues: mm. Perímetro Cintura: cm. FPM: Fuerza de Presión Manual Kg/F. Salto largo: cm. Salto Largo Relativo: cm/kg. Agilidad: seg. Distancia: m. VO₂max: ml*kg/min. Prueba KS: Kolmogórov-Smirnov. Prueba SW: Shapiro- Wilk. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 podemos apreciar los valores de condición física relacionada con la salud en niñas escolares caleñas de 8 a 10 años, la variable talla tuvo distribución normal en las edades de 8, 9 y 10 años separadamente, esta variable muestra un aumento en su valor a medida que aumenta la edad; las variables perímetro de cintura y fuerza de presión manual también tuvieron una distribución normal y mostraron un aumento en sus valores en la medida en que aumentó la edad, la variable VO₂max muestra una disminución en la medida en que aumenta la edad y una distribución normal en sus valores.

Tabla 5. Descriptivos de la condición física relacionada con la salud en niños de 8 – 10 años

	Todo el Grupo (n=62)		Niños 8 años (n=12)		Niños 9 años (n=22)		Niños 10 años (n=28)	
	Media (DE)	Prueba KS	Media (DE)	Prueba SW	Media (DE)	Prueba SW	Media (DE)	Prueba SW
Edad	9,3 (,8)	,165	8,3 (0,2)	,078	8,9 (0,3)	,090	10,1 (0,4)	,622
Peso	32,1 (8,3)	,002	27,9 (3,5)	,420	30,6 (7,5)	,034	35,1 (9,4)	,004
Talla	132,8 (7,1)	,015	127,8 (4,9)	,422	131,9 (6,6)	,098	135,7 (7,0)	,461
IMC	18,0 (3,0)	,013	17,1 (1,3)	,294	17,4 (2,8)	,139	18,8 (3,5)	,008
Pliegue Tricipital	11,2 (5,3)	,003	9,4 (2,2)	,485	10,4 (5,2)	,007	12,6 (6,1)	,016
Pliegue Subescapular	8,3 (5,2)	,000	6,5 (1,4)	,112	7,7 (4,5)	,000	9,6 (6,5)	,000
Perímetro de Cintura	60,5 (7,1)	,197	57,5 (2,5)	,280	58,7 (7,1)	,102	63,2 (7,6)	,028
FPM	13,7 (2,9)	,069	11,5 (2,1)	,999	13,2 (2,3)	,089	15,1 (3,1)	,959
FPM Relativa	,44 (,08)	,000	,41 (,08)	,018	,45 (,07)	,004	,44 (,08)	,000
Salto largo	124,4 (20,8)	,200*	107,3 (17,1)	,862	127,8 (15,0)	,083	128,9 (22,9)	,703
Salto Largo Relativo	4,1 (1,1)	,200*	3,9 (0,9)	,505	4,4 (1,2)	,412	3,9 (1,0)	,220
Agilidad	14,0 (1,3)	,037	14,6 (1,7)	,000	14,2 (1,2)	,225	13,6 (0,9)	,541
Distancia	428,9 (222,7)	,050	356,7 (231,0)	,019	383,8 (194,8)	,174	493,6 (228,4)	,398
VO2max	32,7 (3,0)	,200*	35,4 (2,3)	,191	33,4 (2,3)	,998	30,9 (2,6)	,656

Edad: Años. Peso: Kg. Talla: cm. IMC: Kg/m² Pliegues: mm. Perímetro Cintura: cm. FPM: Fuerza de Presión Manual Kg/F. Salto largo: cm. Salto Largo Relativo: cm/kg. Agilidad: seg. Distancia: m. VO₂max: ml*kg/min. Prueba KS: Kolmogórov-Smirnov. Prueba SW: Shapiro-Wilk. Fuente: Elaboración propia.

En la CFRS en niños escolares caleños de 8 a 10 años que se muestra en la tabla 5, la Fuerza de Presión Manual y Perímetro de Cintura mostraron una distribución normal y un aumento con la edad. La talla muestra un aumento con la edad al igual que la variable salto largo, siendo más evidente en el paso de los 8 a los 9 años. En la variable VO₂max, se muestra una disminución en su valor en la medida en que aumenta la edad. Comparativamente entre niñas y niños, la Talla, Perímetro de Cintura y Fuerza de Presión Manual, muestran un aumento relacionado directamente con la edad, también coincide en ambos grupos el hecho de que el VO₂max relativo disminuye en la medida en que aumenta la edad.

6.2 Comparación de la condición física relacionada con la salud en función del sexo y el grupo etario.

La comparación de la CFRS de los escolares estudiados, primero se presenta entre ambos sexos sin diferenciar la edad. Como en esta forma de agrupación de la información la gran mayoría de las variables no tuvieron distribución normal, esas comparaciones se hicieron con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, y en las dos que si se distribuyeron normal, la comparación se hizo con una prueba T para muestras independientes. Los resultados se muestran en la tabla 6:

Tabla 6. Comparación de la condición física relacionada con la salud entre sexos

	Sexo	N	Media (DE)	Valor Estadístico de prueba	.sig
Edad	Niñas	77	9,4 (0,9)	$U = ,174$	,805
	Niños	62	9,3 (,8)		
Peso	Niñas	77	33,3 (8,8)	$U = ,898$	,437
	Niños	62	32,1 (8,3)		
Talla	Niñas	77	135,0 (9,0)	$U = 2,658$	,144
	Niños	62	132,8 (7,1)		
IMC	Niñas	77	18,0 (3,4)	$U = 1,058$	,391
	Niños	62	18,0 (3,0)		
Pliegue Tricipital	Niñas	77	13,6 (5,6)	$U = 4,039$	,066
	Niños	62	11,2 (5,3)		
Pliegue Subescapular	Niñas	77	10,2 (5,3)	$U = 12,436$	,001*
	Niños	62	8,3 (5,2)		
Perímetro de Cintura	Niñas	77	59,8 (7,5)	$U = 1,210$	,363
	Niños	62	60,5 (7,1)		
FPM	Niñas	77	12,5 (2,7)	$U = 3,745$	,078
	Niños	62	13,7 (2,9)		
FPM Relativa	Niñas	77	,39 (,08)	$U = 17,411$	,000*
	Niños	62	,44 (,08)		
Salto largo	Niñas	77	114,8 (18,8)	$U = 9,907$	,003*
	Niños	62	124,4 (20,8)		
Salto Largo Relativo	Niñas	77	3,7 (1,0)	$T = -2,421$	,017
	Niños	62	4,1 (1,1)		
Agilidad	Niñas	77	15,0 (1,2)	$U = 21,418$	,000*
	Niños	61	14,0 (1,3)		
Distancia	Niñas	77	299,5 (137,6)	$U = 10,129$	,003*
	Niños	61	428,9 (222,7)		
VO2max	Niñas	77	32,7 (3,1)	$T = -2,575$	,011*
	Niños	62	32,7 (3,0)		

* Diferencias estadísticamente significativas.

Edad: Años. Peso: Kg. Talla: cm. IMC: Kg/m² Pliegues: mm. Perímetro Cintura: cm. FPM: Fuerza de Presión Manual Kg/F. Salto largo: cm. Salto Largo Relativo: cm/kg. Agilidad: seg. Distancia: m. VO₂max: ml*kg/min. Prueba KS: Kolmogórov-Smirnov. Prueba SW: Shapiro- Wilk. Fuente: Elaboración propia.

La tabla 6 muestra el comparativo entre niñas y niños, se ve que las variables en las que hay diferencia estadística significativa son: Distancia en la prueba de Course Navette, , Salto largo, en las cuales los niños tienen mayores valores, mientras que en las pruebas de Agilidad y pliegue subescapular los valores son menores en niños; es de observar el hecho que las diferencias significativas se encuentran concentradas en las pruebas que involucran el componente motor y los resultados muestran mejor desempeño en niños.

La comparación entre grupos de edades para verificar las diferencias existentes en las distintas variables de la CFRS se hizo con la prueba ANOVA de una vía. El resultado de la misma para las niñas se presenta en la tabla 7:

Tabla 7. Comparación de la condición física relacionada con la salud en las niñas según el grupo etario.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Ubicación de las Diferencias
Edad	Entre grupos	52,427	2	26,213	329,819	,000*	Diferencia entre los tres grupos etarios
	Dentro de grupos	5,881	74	,079			
	Total	58,308	76				
Peso	Entre grupos	1471,241	2	735,620	12,169	,000*	Grupo 10 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	4473,184	74	60,448			
	Total	5944,425	76				
Talla	Entre grupos	2752,451	2	1376,225	30,368	,000*	Diferencia entre los tres grupos etarios
	Dentro de grupos	3353,539	74	45,318			
	Total	6105,990	76				
IMC	Entre grupos	46,076	2	23,038	2,102	,129	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	810,856	74	10,958			
	Total	856,932	76				
Pliegue Tricipital	Entre grupos	170,880	2	85,440	2,829	,065	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	2235,067	74	30,204			
	Total	2405,947	76				
Pliegue Subescapular	Entre grupos	91,837	2	45,919	1,640	,201	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	2071,566	74	27,994			
	Total	2163,404	76				
Perímetro de Cintura	Entre grupos	388,019	2	194,010	3,663	,030*	Diferencias entre 8 y 10 años
	Dentro de grupos	3919,244	74	52,963			
	Total	4307,264	76				
FPM	Entre grupos	159,022	2	79,511	14,356	,000*	Grupo 10 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	409,864	74	5,539			
	Total	568,887	76				
FPM Relativa	Entre grupos	,004	2	,002	,285	,753	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	,476	74	,006			
	Total	,479	76				
Salto largo	Entre grupos	307,061	2	153,531	,429	,653	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	26480,820	74	357,849			
	Total	26787,881	76				
Salto Largo Relativo	Entre grupos	11,429	2	5,714	6,942	,002*	Diferencias entre 8 y 10 años
	Dentro de grupos	60,914	74	,823			
	Total	72,343	76				
Agilidad	Entre grupos	6,331	2	3,166	2,232	,115	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	104,965	74	1,418			
	Total	111,296	76				
Distancia	Entre grupos	2291,693	2	1145,847	,059	,943	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	1436087,527	74	19406,588			
	Total	1438379,221	76				
VO2max	Entre grupos	551,371	2	275,686	107,359	,000*	Diferencia entre los tres grupos etarios
	Dentro de grupos	190,023	74	2,568			
	Total	741,394	76				

* Diferencias estadísticamente significativas.

Edad: Años. Peso: Kg. Talla: cm. IMC: Kg/m² Pliegues: mm. Perímetro Cintura: cm. FPM: Fuerza de Presión Manual Kg/F. Salto largo: cm. Salto Largo Relativo: cm/kg. Agilidad: seg. Distancia: m. VO₂max: ml*kg/min. Prueba KS: Kolmogórov-Smirnov. Prueba SW: Shapiro- Wilk. Fuente: Elaboración propia.

Según se muestra en la tabla 7 las diferencias significativas por variable y entre edades para niños se dieron en el peso donde el grupo de 10 años se diferencia de los demás con los mayores valores. También en talla donde hay diferencia entre los tres grupos y aumenta con la edad. Hubo una diferencia entre el grupo de 8 y el de 10 años en perímetro de cintura siendo este menor a los 8 años; en prensión manual los mayores valores del grupo de 10 años se diferencian de los demás, también hay diferencia entre los 8 y 10 años para la prueba de salto largo con mayores distancias a los 10 y finalmente una diferencia entre los tres grupos para el VO₂max que disminuye con la edad.

El mismo análisis anterior, se presenta para los tres grupos de edades de los niños y el resultado del ANOVA de una vía para la comparación de la CFRS se muestra en la tabla 8:

Tabla 8. Comparación de la condición física relacionada con la salud en las niñas según el grupo etario

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Ubicación de las Diferencias
Edad	Entre grupos	33,707	2	16,853	173,293	,000*	Diferencia entre los tres grupos etarios
	Dentro de grupos	5,738	59	,097			
	Total	39,445	61				
Peso	Entre grupos	506,343	2	253,172	4,017	,023*	Grupo 10 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	3718,514	59	63,026			
	Total	4224,857	61				
Talla	Entre grupos	553,150	2	276,575	6,546	,003*	Grupo 10 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	2492,734	59	42,250			
	Total	3045,884	61				
IMC	Entre grupos	38,083	2	19,042	2,207	,119	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	508,990	59	8,627			
	Total	547,074	61				
Pliegue Tricipital	Entre grupos	101,817	2	50,909	1,855	,165	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	1618,840	59	27,438			
	Total	1720,657	61				
Pliegue Subescapular	Entre grupos	93,924	2	46,962	1,764	,180	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	1570,473	59	26,618			
	Total	1664,397	61				
Perímetro de Cintura	Entre grupos	375,966	2	187,983	4,111	,021*	Diferencias entre 8 y 10 años
	Dentro de grupos	2698,023	59	45,729			
	Total	3073,990	61				
FPM	Entre grupos	113,826	2	56,913	8,143	,001*	Grupo 10 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	412,351	59	6,989			
	Total	526,177	61				
FPM Relativa	Entre grupos	,014	2	,007	1,154	,322	

	Dentro de grupos	,351	59	,006			Sin diferencias entre grupos
	Total	,365	61				
Salto largo	Entre grupos	4345,783	2	2172,892	5,807	,005*	Grupo 8 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	22078,751	59	374,216			
	Total	26424,534	61				
Salto Largo Relativo	Entre grupos	3,937	2	1,969	1,727	,187	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	67,266	59	1,140			
	Total	71,204	61				
Agilidad	Entre grupos	9,914	2	4,957	3,389	,041*	Grupo 10 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	84,843	58	1,463			
	Total	94,757	60				
Distancia	Entre grupos	222414,910	2	111207,455	2,342	,105	Sin diferencias entre grupos
	Dentro de grupos	2754004,762	58	47482,841			
	Total	2976419,672	60				
VO2max	Entre grupos	196,760	2	98,380	16,620	,000*	Grupo 10 años es diferente a los otros grupos
	Dentro de grupos	349,247	59	5,919			
	Total	546,007	61				

* Diferencias estadísticamente significativas.

Edad: Años. Peso: Kg. Talla: cm. IMC: Kg/m² Pliegues: mm. Perímetro Cintura: cm. FPM: Fuerza de Presión Manual Kg/F. Salto largo: cm. Salto Largo Relativo: cm/kg. Agilidad: seg. Distancia: m. VO₂max: ml*kg/min. Prueba KS: Kolmogórov-Smirnov. Prueba SW: Shapiro- Wilk. Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de las niñas, la comparación por edades y por variables muestra diferencias significativas en el peso donde el grupo de 10 años tiene mayores valores que los otros. De igual manera el grupo de 10 años se diferencia de los demás en talla. Por su parte, en la medida de perímetro de cintura hay diferencias entre el grupo de 8 y el de 10 años; la presión manual muestra diferencias entre el grupo de 10 años y los otros, al igual que en la prueba de agilidad y en el VO₂max anotando que este último disminuye con la edad. Finalmente, en la prueba de salto largo el grupo que se diferencia es el de los 8 años.

6.3 Valoración de la condición física relacionada con la salud con la batería Alpha Fitness extendida en la población estudiada.

Como un elemento descriptivo adicional, la información de cada variable de la CFRS por sexo se presenta en una distribución percentil con siete puntos de corte, lo que también puede ser tenido en cuenta para la valoración de los resultados de la batería Alpha Fitness en población escolar con las características de la aquí estudiada. Esto se presenta en las tablas 9 y 10:

Tabla 9. Distribución percentil de la condición física relacionada con la salud en niñas de 8 – 10 años (n = 77)

	Media (DE)	Percentiles						
		3	10	25	50	75	90	97
Peso	33,3 (8,8)	21,8	23,9	26,4	30,9	36,7	47,7	53,6
Talla	135,0 (9,0)	119,9	122,6	128,5	133,8	141,7	148,7	152,5
IMC	18,0 (3,4)	13,7	14,5	15,6	17,0	20,3	23,7	25,8
Pliegue Tricipital	13,6 (5,6)	6,5	7,6	8,7	12,1	16,8	22,3	25,7
Pliegue Subescapular	10,2 (5,3)	4,7	5,5	6,3	8,0	13,5	18,2	24,1
Perímetro de Cintura	59,8 (7,5)	50,3	52,5	54,0	57,1	64,3	71,5	78,2
FPM	12,5 (2,7)	8,0	9,2	10,3	12,4	14,0	16,8	18,1
FPM Relativa	,39 (,08)	,23	,30	,30	,40	,40	,50	,50
Salto largo	114,8 (18,8)	83,3	96,8	102,0	112,0	125,7	137,7	164,5
Salto Largo Relativo	3,7 (1,0)	1,7	2,2	2,9	3,7	4,4	4,8	5,3
Agilidad	15,0 (1,2)	12,5	13,4	14,0	15,0	15,8	16,6	17,5
Distancia	299,5 (137,6)	100,0	160,0	210,0	280,0	350,0	464,0	706,4
VO ₂ max	31,3 (3,1)	25,7	27,2	28,9	31,0	34,2	34,9	37,7

Edad: Años. Peso: Kg. Talla: cm. IMC: Kg/m² Pliegues: mm. Perímetro Cintura: cm. FPM: Fuerza de Presión Manual Kg/F. Salto largo: cm. Salto Largo Relativo: cm/kg. Agilidad: seg. Distancia: m. VO₂max: ml*kg/min. Prueba KS: Kolmogórov-Smirnov. Prueba SW: Shapiro- Wilk. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Distribución percentil de la condición física relacionada con la salud en niños de 8 – 10 años (n = 62)

	Media (DE)	Percentiles						
		3	10	25	50	75	90	97
Peso	32,1 (8,3)	22,4	23,8	26,4	29,8	37,2	42,7	53,1
Talla	132,8 (7,1)	121,6	124,5	127,8	131,4	137,9	142,6	149,2
IMC	18,0 (3,0)	14,0	14,7	16,1	17,3	19,5	21,6	26,9
Pliegue Tricipital	11,2 (5,3)	5,2	6,0	7,0	9,6	13,8	20,1	24,6
Pliegue Subescapular	8,3 (5,2)	4,4	4,9	5,3	6,4	10,2	13,6	25,0
Perímetro de Cintura	60,5 (7,1)	50,3	53,2	55,5	59,3	65,0	69,4	79,3
FPM	13,7 (2,9)	9,0	10,3	11,5	13,3	15,6	17,9	20,4
FPM Relativa	,44 (,08)	,29	,30	,40	,45	,50	,50	,51
Salto largo	124,4(20,8)	84,3	94,3	111,0	125,4	137,3	149,1	171,2
Salto Largo Relativo	4,1 (1,1)	2,0	2,7	3,2	4,1	4,9	5,4	6,1
Agilidad	14,0 (1,3)	12,1	12,5	13,3	13,8	14,5	15,3	17,7
Distancia	428,9 (222,7)	120,0	180,0	260,0	380,0	540,0	800,0	954,0
VO ₂ max	32,7 (3,0)	27,0	28,2	31,0	32,8	34,6	36,5	38,8

Edad: Años. Peso: Kg. Talla: cm. IMC: Kg/m² Pliegues: mm. Perímetro Cintura: cm. FPM: Fuerza de Presión Manual Kg/F. Salto largo: cm. Salto Largo Relativo: cm/kg. Agilidad: seg. Distancia: m. VO₂max: ml*kg/min. Prueba KS: Kolmogórov-Smirnov. Prueba SW: Shapiro- Wilk. Fuente: Elaboración propia.

7. Discusión

El principal objetivo de este trabajo fue el de caracterizar la Condición Física Relacionada con la Salud en escolares de 8 - 10 años de la ciudad de Cali. El análisis estadístico presentado, basado en las pruebas de la batería Alpha Fitness extendida nos proporciona un punto de referencia a este respecto. La caracterización de este estudio, realizada por grupos etarios y por sexo en términos relativos podría ser referente para otros estudios al respecto de la CFRS en el contexto caleño dada la falta de investigación en este campo dentro del contexto escolar, a pesar de que la fase en la que se recopilaban los datos fue abruptamente cancelada por la pandemia del Covid-19, por lo menos fue posible obtener información que nos permitió un análisis cuantitativo en estas y estos escolares.

En este estudio vemos que los valores de salto y distancia en la prueba de Course Navette son mayores en niños mientras que los valores de la prueba de agilidad y el pliegue subescapular son mayores en niñas. De aquí se infiere que en la población estudiada los niños tuvieron mejor desempeño en las pruebas que involucran el componente motor, podría relacionarse también el hecho de que las niñas presentaron un mayor valor en el pliegue subescapular lo cual es asociado con mayores cantidades de tejido adiposo. Este trabajo no tiene el alcance para determinar los factores se encuentran asociados a estos resultados en específico, toda vez que estamos presentando una caracterización, por el momento queda sobre la mesa la evidencia estadística y posiblemente en otros estudios se podrían abordar los hábitos alimentarios, de actividad física otros asociados a la CFRS en las y los escolares caleños.

Entre grupos etarios lo que muestran los resultados en términos de diferencias significativas para el caso de los niños es una diferencia entre el grupo de 10 años y los demás para el peso, una diferencia clara entre los tres grupos para la variable talla y $VO_2\text{max}$, diferencias entre el grupo de 8 y el de 10 años en perímetro de cintura, así como en el salto largo. La estadística también presenta lo que posiblemente sería un hallazgo o por lo menos un dato relevante en este estudio y es la reducción en los valores de la variable $VO_2\text{max}$ para el caso de los niños, en la medida en que aumenta la edad. También se puede inferir en base a los datos que en la población estudiada la capacidad de salto en los niños aumento directamente con la edad y los tiempos en la prueba de agilidad para el caso de las niñas mejoraron en las de 10 años.

Para el caso de las niñas vemos diferencias entre el grupo de 10 años y los otros para las variables VO₂max, Agilidad, fuerza de prensión manual, talla y peso; en el salto largo el grupo de 8 años se diferencia de los demás y en perímetro de cintura la diferencia está entre el grupo de 8 y el de 10 años, un elemento a observar en las niñas es que el grupo de 10 años se diferencia de los demás en la mayoría de las variables, incluidas 3 que tienen que ver con el componente motor.

En cuanto a la prensión manual en las niñas de 8 años tenemos un valor de 10,7 que se ubica entre el percentil 25 y el 50 del estudio de Etayo et al (2014), el valor en niños de 8 años, 11,5 está ubicado entre los percentiles 25 y 50 del mismo estudio. La variable VO₂max tanto en niñas como en niños se ubica por debajo del percentil 1 del estudio de Etayo et al (2014). El estudio mencionado presenta valores normativos para la población Europea y es un referente interesante en cuanto al uso de la batería Alpha Fitness.

La edad media de nuestra población es de 9,4 años para niñas y 9,3 años para niños, en el estudio realizado en Sofía Bulgaria por Bonva et al (2019) se presentan resultados de aplicar la batería Alpha Fitness con una población similar en términos cuantitativos, con edades medias de 9,09 para niñas y 9,14 para niños, comparando se evidencia que los valores medios de fuerza de prensión manual, salto largo y VO₂max son menores en nuestro estudio que en el mencionado, tanto para niños como para niñas; los tiempos en el test de agilidad son mayores en nuestro estudio que en el de Bonova et al (2019). En el estudio realizado al norte de Francia por Blaes et al (2011) encontramos una población de niñas y niños con edades medias de 9,1 años, un posible aspecto a tener en cuenta es que los resultados medios en las pruebas de prensión manual y salto largo son mayores a los nuestros, tanto para niños como para niñas.

No son abundantes los estudios en los cuales se aplique la batería Alpha Fitness en una población semejante a la del presente trabajo, se referencia la publicación realizada por Zaqout et al (2016), en la mencionada publicación se presentan resultados de una amplia muestra de niñas y niños tomada del estudio IDEFICS, con edades medias de 8,7 y 8,6 respectivamente: en la pruebas de salto largo y prensión manual los resultados no varían mucho de los nuestros mientras que los resultados de VO₂max son mayores a los que presentamos. Las evidencias científicas de

investigaciones en el rango etario que caracterizamos en este estudio aún no son suficientes en cantidad como para esbozar conjeturas en relación a comparaciones entre diferentes poblaciones en torno a la CFRS en el contexto escolar; en los pocos estudios que mencionamos; sin embargo, se notan algunas diferencias en cuanto a los valores obtenidos, es necesario un análisis más allá de las estadísticas para hacer afirmaciones contundentes pero se podría sugerir que el hecho de que en nuestros colegios públicos no se cuente generalmente con profesores de educación física de planta podría estar afectando la CFRS en nuestras y nuestros estudiantes, toda vez que son profesores de otras asignaturas quienes terminan asumiendo la clase de educación física.

8. Conclusiones

Tras analizar los datos, podríamos concluir los siguiente:

- La caracterización de este estudio realizada en escolares de 8 a 10 años de la ciudad de Cali presenta un acercamiento estadístico alrededor de la Condición Física Relacionada con la Salud en nuestras y nuestros estudiantes de la ciudad de Cali, el uso de la batería Alpha Fitness extendida permite que los resultados aquí descritos tengan validez en un contexto académico amplio, además de estar a tono con los desarrollos en CFRS a nivel internacional, en la ciudad de Cali no se encuentra actualmente una caracterización que se base en la mencionada batería de pruebas, por lo cual podría tomarse este trabajo como referente para estudios futuros a nivel local.
- De los resultados vemos que los niños en general mostraron un desempeño en los test motores superior al de las niñas, en términos de desarrollo, para el rango etario de 8 a 10 años no deberíamos encontrar diferencias notorias entre ambos sexos, razón por la cual los resultados nos alientan a analizar la relación de las niñas escolares caleñas con la actividad física desde otras posibles miradas, posiblemente analizando desde el plano social, desde la inclusión o desde un enfoque de género se podría lograr una visión más amplia que ayudaría a explicar con algún grado de certeza el porqué en estas y estos escolares serían los niños los que aparentemente tendrían una relación más cercana con la actividad física.
- Observando las diferencias entre edades para el mismo sexo, notamos una prevalencia en las niñas a que el grupo de 10 años sea el que se diferencie de los demás, esto posiblemente se relacione con el desarrollo físico particular del sexo femenino; de hecho, en el trabajo de campo muchas niñas alrededor de los 10 años refirieron el uso de sostén o top formador lo cual establece una relación directa con un pico de desarrollo físico en la mujer.
- Teniendo muy presente que no contamos con elementos suficientes para hacer una comparación con el contexto internacional, de los trabajos mencionados y citados pareciera vislumbrarse una diferencia entre los resultados de nuestros escolares y los escolares de

otros países, sin embargo es un tema difícil de abordar en este momento, por lo cual solamente se plantean las posibilidades que brinda la batería Alpha Fitness para desarrollar trabajo de campo con población escolar, debido a su fácil aplicación y bajo costo en materiales, abriendo una puerta a la investigación en CFRS en el contexto escolar pero también en otros contextos.

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el marco de este estudio se contó con el privilegio de haber construido un equipo de trabajo muy comprometido profesional y responsable; sin embargo, se mencionan dos limitaciones: la primera limitación de este trabajo se dio en las jornadas de campo toda vez que las condiciones de planta física de algunas instituciones educativas era deficiente en términos de las necesidades de espacios para el desarrollo de las pruebas en muchos casos se recurrió a la creatividad por parte del equipo investigador para sacar adelante las jornadas de toma de datos. La segunda limitación y principal del estudio fue la pandemia mundial del covid-19 la cual obligó a suspender las labores de campo y redujo el alcance del proyecto, a pesar de que una pandemia global es un factor que se sale de todo control experimental, este hecho obligó sobre la marcha a cambiar lo que habrían sido unos valores normativos de la CFRS con la salud en escolares de la ciudad de Cali, por una caracterización en una población reducida.

Cómo futura línea de investigación se propondría evaluar la pertinencia en la implementación de la evaluación de la CFRS por medio de la batería Alpha fitness en todos los colegios del país e incluso que esta evaluación fuera sistemática y parte de la política pública de salud implementando la evaluación con la mencionada batería dentro de las mallas curriculares de los programas de educación física e incluso promoviéndose esta evaluación como política institucional.

REFERENCIAS

Ahrens, W., Moreno, L. A., Mårild, S., Molnár, D., Siani, A., De Henauw, S., ... & Pigeot, I. (2014). Metabolic syndrome in young children: definitions and results of the IDEFICS study. *International journal of obesity*, 38(2), S4-S14.

Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J. R., Vicente-Rodríguez, G., ... & Castillo, M. J. (2010). Health-related fitness in adolescents: underweight, and not only overweight, as an influencing factor. The AVENA study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(3), 418-427.

Bonova, I., Kolimechkov, S., Hristov, O., Petrova, B., Kostova, N. & Vekova, A. (2019). Physical fitness levels of Bulgarian primary school children in relationship to overweight and obesity. In T. Iancheva (Ed.), International Scientific Congress 'Applied Sports Sciences' 2019 (pp. 335-339). Sofia, Bulgaria: NSA Press.

Blaes, A., Baquet, G., Fabre, C., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2011). Is there any relationship between physical activity level and patterns, and physical performance in children?. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8(1), 1-8.

Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Artero, E. G., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2010). Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7), 1810-1817.

Cuenca-Garcia, M., Jiménez-Pavón, D., España-Romero, V., Artero, E., Castro-Piñero, J., Ortega, F., & Castillo, M. (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.

Devís, J. D., & Valert, C. P. (1992). El ejercicio físico y la promoción de la salud en la infancia y la juventud. *Gaceta sanitaria*, 6(33), 263-268.

García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2019). Is muscular fitness associated with future health benefits in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Sports Medicine*, 49(7), 1079-1094.

Guillamón, A. R., Cantó, E. G., Soto, J. J. P., & García, P. L. R. (2017). Estado de peso, condición física y satisfacción con la vida en escolares de educación primaria. Estudio piloto. *MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 13(2).

Hobold, E., Pires-Lopes, V., Gómez-Campos, R., De Arruda, M., Andruske, C. L., Pacheco-Carrillo, J., & Cossio-Bolaños, M. A. (2017). Reference standards to assess physical fitness of children and adolescents of Brazil: an approach to the students of the Lake Itaipú region—Brazil. *PeerJ*, 5, e4032.

Jiménez-Pavón, D., Konstabel, K., Bergman, P., Ahrens, W., Pohlabein, H., Hadjigeorgiou, C., ... & Moreno, L. A. (2013). Physical activity and clustered cardiovascular disease risk factors in young children: a cross-sectional study (the IDEFICS study). *BMC medicine*, 11(1), 1-11.

Kolimechkov, S., Petrov, L., & Alexandrova, A. (2019). Alpha-fit test battery norms for children and adolescents from 5 to 18 years of age obtained by a linear interpolation of existing European physical fitness references. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.

Konstabel, K., Veidebaum, T., Verbestel, V., Moreno, L. A., Bammann, K., Tornaritis, M., ... & Pitsiladis, Y. (2014). Objectively measured physical activity in European children: the IDEFICS study. *International journal of obesity*, 38(2), S135-S143.

Meusel, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Hägströmer, M., Bergman, P., & Sjöström, M. (2007). Assessing levels of physical activity in the European population—the ALPHA project. *Selección*, 16(1), 9-12.

Miguel-Etayo, D., Gracia-Marco, L., Ortega, F. B., Intemann, T., Foraita, R., Lissner, L., ... & Moreno, L. A. (2014). Physical fitness reference standards in European children: the IDEFICS study. *International journal of Obesity*, 38(2), S57-S66.

Montosa, I., Vernetta-Santana, M., & López-Bedoya, J. (2018). Assessment of health-related fitness by the ALPHA-fitness test battery in girls and adolescents who practise rhythmic gymnastics.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1-11.

Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., ... & Castillo, M. J. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British journal of sports medicine*, 45(1), 20-29.

Ries, F. (2008). Estudios sobre la condición física saludable: una revisión bibliográfica hasta el año 2005. *Revista Fuentes*, 8, 299-321.

Rosa-Guillamón, A. (2017). Análisis bibliográfico de las baterías de evaluación de la condición física. *Revista Peruana deficiencia de la actividad física y del deporte*, 4(4), 533-543.

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 43(12), 909-923.

Ruiz, J. R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca García, 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.

Secchi, J. D., García, G. C., & Arcuri, C. R. (2016). Evaluación de la condición física relacionada con la salud en el ámbito escolar: un enfoque práctico para interpretar e informar los resultados. *Enfoques*, 28(2), 67-87.

Secchi, J. D., García, G. C., España-Romero, V., & Castro-Piñero, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Archivos argentinos de pediatría*, 112(2), 132-140.

Tarp, J., Bugge, A., Møller, N. C., Klakk, H., Rexen, C. T., Grøntved, A., & Wedderkopp, N. (2019). Muscle fitness changes during childhood associates with improvements in cardiometabolic risk factors: a prospective study. *Journal of Physical Activity and Health*, 16(2), 108-115.

Zaqout, M., Vyncke, K., Moreno, L. A., Miguel-Etayo, D., Lauria, F., Molnar, D., ... & Michels, N. (2016). Determinant factors of physical fitness in European children. *International journal of public health*, 61(5), 573-582.

ANEXOS

ANEXO 1.

Consentimiento informado



PROYECTO RIESGO CARDIOVASCULAR, CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON LA SALUD Y SU RELACIÓN CON LA EXPRESIÓN DE MICRORNAS EN POBLACIÓN ESCOLAR: APROXIMACIÓN A UNA HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA PARA LA PREVENCIÓN TEMPRANA DESDE EL AULA.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Apreciado Padre de Familia o acudiente:

Los grupos de Investigación de Nutrición e INCIDE de la Universidad del Valle se encuentran realizando el estudio titulado: RIESGO CARDIOVASCULAR, CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON LA SALUD Y SU RELACIÓN CON LA EXPRESIÓN DE MicroRNAs EN POBLACIÓN ESCOLAR: APROXIMACIÓN A UNA HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA PARA LA PREVENCIÓN TEMPRANA DESDE AL AULA. Dicho estudio quiere evaluar el estado físico de su hijo(a), su estado de salud general, su composición corporal y medir en muestras de sangre los niveles de azúcar, lípidos y marcadores moleculares. Esto con el fin de determinar factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades como la diabetes, la presión arterial alta y la obesidad en esta población. Con este estudio se espera poder realizar un manual o una aplicación que pueda ser utilizada por los colegios para evaluar el posible riesgo cardiaco o metabólico a temprana edad.

Para ser participante del estudio el niño deberá cumplir los siguientes criterios:

1. Edad entre 6 y 10 años.
2. Sin ningún tipo de diagnóstico de patologías o discapacidad que afecten las capacidades motrices propias para su edad e impidan realizar las pruebas.
3. Que sus representantes legales acepten la participación y firmen el consentimiento informado y el niño el asentimiento.

A continuación, le explicaremos detalladamente el estudio tanto a usted como a su hijo(a) y les pediremos su consentimiento y asentimiento si tienen interés en participar en el mismo.

En este estudio participarán aproximadamente 1267 niños y niñas entre 6 a 10 años asistentes a escuelas públicas de la ciudad de Cali y cuyos profesores hagan parte de la Red de Profesores de Educación Física del Sector Público. Solo los padres y niño(a)s que acepten participar previa firma

de este documento (Consentimiento para los padres y Asentimiento para los niño(a)s serán tenidos en cuenta para la participación en este estudio.

A los niños (as) participantes se les tomarán: medidas corporales (peso, talla, circunferencia de cintura, grosor de piel), medición de la agilidad, la fuerza y capacidad de resistencia física, una encuesta de los alimentos que consume y una muestra de sangre. Con estas mediciones se espera establecer el riesgo que puede presentar el niño(a) respecto al desarrollo posterior de enfermedades como la obesidad, hipertensión, y la diabetes entre otras.

Todas las muestras en este estudio serán tomadas por personal calificado, el material para la extracción de sangre es estéril y nuevo y se abrirá en presencia del padre y el niño(a). Se usará una sola vez y se botará después de usarlo.

Si usted y su hijo(a) aceptan participar en este estudio, se les enviará una citación el día anterior a la prueba para que el niño(a) asista en ayunas, el día de la prueba se tomará inicialmente la muestra de sangre (7 ml, una cantidad similar a 2 cucharadas soperas) y se proporcionará un desayuno ligero.

En otra jornada de evaluación, al niño(a) se le medirá la altura, el peso, tamaño de la cintura, se le medirá el grosor de la piel del brazo y la espalda para calcular la cantidad de grasa y se le realizarán los siguientes ejercicios:

1. Prueba de la fuerza con la que aprieta la mano, 2. Prueba que mide la distancia alcanzada en un salto con las dos piernas hacia delante; 3. Prueba que mide el tiempo empleado en correr ida y vuelta cuatro veces una distancia de 10 metros y 4. Prueba que evalúa la resistencia física al correr ida y vuelta una distancia de 20 metros al ritmo de una señal sonora y hasta el momento en que el niño(a) no pueda seguir ese ritmo.

En las muestras de sangre se determinarán los niveles de azúcar (glucosa), grasas (colesterol y triglicéridos), de la hormona que regula la utilización del azúcar en sangre (insulina) y de marcadores moleculares que regulan el uso de nutrientes (miRNAs). Con las mediciones corporales se calculará los porcentajes de los tejidos (grasos y magros) y con las pruebas físicas se determinará la capacidad física.

Adicionalmente, el día de los exámenes a usted se le solicitará información sobre la fecha de nacimiento del niño(a), el estrato de la vivienda donde viven, antecedentes familiares de enfermedades y con respecto al tipo y la frecuencia de alimentos que consume el niño(a). Todas las mediciones se realizarán en presencia del padre o acudiente y/o del profesor de educación física en las instalaciones del colegio. Una vez terminado el estudio se darán a conocer los resultados de este y los resultados de los exámenes de manera particular.

Se calcula una participación directa aproximada de 3 horas para cada niño(a) y de 1 h para el padre. Para la recolección de la información que se necesita en el estudio el niño(a) sólo requiere ir una vez a cada jornada. Por esto, en tiempo presencial se solicita la disponibilidad del día especificado en la jornada de la mañana.

Los exámenes y evaluaciones realizados le darán información adicional acerca de la condición física, así como también el estado nutricional y salud de su hijo(a). Los resultados de la investigación servirán para definir si es necesario la implementación de nuevos hábitos que puedan contribuir a la mejoría del estado de salud de su hijo(a) como estrategias de prevención.

A largo plazo se espera que con este estudio se puedan proporcionar a los profesores de educación física herramientas que les permitan evaluar el estado de salud de los niños y niñas en edad escolar y se pueda proporcionar a las instituciones de salud nuevos marcadores de riesgo que permitan determinar el desarrollo de enfermedades en etapas más tempranas y así poder prevenirlas adecuadamente.

La extracción de sangre puede generar algunas molestias como el dolor por la punción (chuzón), y ocasionalmente se pueden producir un morado pasajero en el sitio de extracción o algún rechazo psicológico por temor a las agujas. Estas incomodidades se tratan de prevenir usando personas especializadas en la extracción de muestras de sangre en niños.

Se intentará realizar la toma de la muestra máximo dos ocasiones, si en la segunda no es posible se desistirá de la misma. La toma de la altura, el peso, la circunferencia de cintura y los pellizcos en la piel para medir la cantidad de grasa no presentan ningún riesgo para la salud del niño, pero si puede causar incomodidad ya que el sujeto deberá estar sin zapatos, sin camisa y puede presentar molestias al momento de toma de los pliegues cutáneos, para evitar estos inconvenientes, las medidas se tomarán en un sitio cerrado, el padre deberá estar presente y el personal encargado estará entrenado para que las posibles molestias se minimicen.

Adicionalmente, las evaluaciones físicas supondrán la realización de ciertos ejercicios que pueden producir reacciones similares a las que produce una clase de educación física como cansancio, calambres, esguinces, caídas, golpes, fatiga muscular, mareos, entre otros. Una vez termine la extracción de sangre se le dará un refrigerio y se esperara el tiempo prudente para que haya una buena digestión de los alimentos con el fin de evitar el azúcar baja en sangre, mareos y vómitos.

Antes de iniciar con las pruebas se realizará el calentamiento adecuado, para evitar calambres, esguinces y dolores en articulaciones. Una vez finalizadas todas las pruebas físicas, el personal encargado guiará un estiramiento de todos los grupos musculares con el fin de relajarlos evitando así una fatiga excesiva. Adicionalmente, habrá personal capacitado en caso de que se produzca alguna caída, golpe, calambre o mareos y su hijo(a) será atendido de forma inmediata.

Todos los datos suministrados serán tratados con estricta confidencialidad para esto a su hijo(a) se le asignará un código de letras y números que será utilizado para el procesamiento de las muestras durante el estudio. Los datos personales proporcionados serán almacenados por los investigadores principales. El nombre de su hijo(a) no aparecerá en ningún reporte o publicación.

Participar en este estudio no tiene ningún costo y tampoco incluye ninguna compensación económica para los participantes. El estudio asume el costo de todas las pruebas e insumos de los procedimientos que se van a realizar incluyendo; extracción de sangre, evaluación nutricional, medición de la condición física y desayunos.

La participación de su hijo(a) en el estudio es completamente voluntaria. Si usted o su hijo(a) no desean participar, no habrá ninguna consecuencia. Adicionalmente, después de iniciado el estudio, usted y su hijo(a) pueden retirarse en cualquier momento y por cualquier razón, esto tampoco traerá consecuencias. Usted tiene derecho a conocer nuevas informaciones con respecto al estudio en caso de que las hubiera.

Su compromiso con el estudio es que su hijo(a) asista a las evaluaciones que están programadas y responder de la manera más veraz posible a las preguntas realizadas por los investigadores. En caso de que tenga preguntas adicionales sobre el estudio usted puede contactar a la Dra. Mildrey Mosquera a los números telefónicos: 3183598361 - 3212100 ext 4003, o al Dr. Santiago Arboleda al Tel. 3393296 o al comité de Ética Humana de la Universidad del Valle al tel. 518 56 77.

Las muestras recolectadas en este estudio serán almacenadas con una codificación y podrán ser utilizadas en otras pruebas para determinar condiciones relacionadas con la salud infantil. En ningún momento esto implica ningún costo o nuevo contacto para usted o su hijo(a).

Con su firma usted acepta que ha leído o alguien le ha leído este documento, que se han respondido satisfactoriamente a sus preguntas y aclarado las posibles dudas, y que acepta participar voluntariamente en el presente estudio.

Usted recibirá además una copia del presente documento.

¿Desea participar en el estudio? Sí ___ No ___

Nombre del niño: _____ Grado: _____ Edad: _____

Nombre del acudiente: _____ Cédula: _____

Teléfono: _____

Nombre testigo 1: _____

Cedula: _____

Nombre testigo 2: _____

Cedula: _____

Nombre del investigador: _____

Cedula: _____

Fecha de diligenciamiento: DIA ___ MES ___ AÑO ___

¿Usted autoriza el uso posterior de las muestras y datos recolectados en este proyecto, en otros estudios, previa aprobación del comité de ética de la Universidad del Valle? SI ___ NO ___