

**VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y LA CONDICIÓN FÍSICA EN
ESCOLARES DE DOS ENTIDADES EDUCATIVAS**

**JOSE EDUARDO GUTIÉRREZ HERRERA
ÁNGELA PATRICIA RAMÍREZ MARÍN**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
SANTIAGO DE CALI
2015**

**VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y LA CONDICIÓN FÍSICA EN
ESCOLARES DE DOS ENTIDADES EDUCATIVAS**

**JOSÉ EDUARDO GUTIÉRREZ HERRERA
ÁNGELA PATRICIA RAMÍREZ MARÍN**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciatura en educación física y
deportes**

**Director
Mg. HÉCTOR REINALDO TRIANA R.**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
SANTIAGO DE CALI**

2015

Notas de aceptación:

Firma del Tutor

Firma del Evaluador

Firma del Evaluador

Santiago de Cali, 2015

Firma: _____

DEDICATORIAS

A mi familia, a mi novio y amigos que me apoyaron durante este proceso.

Ángela Patricia Ramírez Marín

A mis padres y a la memoria de Jorge Mario herrera

José Eduardo Gutiérrez Herrera

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy gracias a Dios por darme la vida y la oportunidad de culminar con salud este ciclo académico. A los profesores Reynaldo Triana y Hugo Carrillo por su paciencia, guía y apoyo en la realización del proyecto, a los compañeros, docentes y entes administrativos con los que compartimos durante estos años universitarios.

También quiero agradecer al Ingeniero Forestal Alberto Uribe Gartner por su gran ayuda en la parte estadística y teórica de nuestro trabajo y a los chicos de Yumbo con los que se realizaron las pruebas de campo.

A todos ustedes gracias.

Ángela Patricia Ramírez Marín

Agradezco todas las personas que participaron del estudio, los niños y los voluntarios. Al profesor Héctor Reynaldo Triana por su tiempo, asesorías y paciencia, al Ingeniero forestal Alberto Uribe Gartner por valiosa ayuda en la parte estadística.

Agradezco a la familia Uribe Herrera por su apoyo en estos años de estudio y el gran ejemplo de personas y de profesionales que son.

José Eduardo Gutiérrez Herrera

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	12
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	15
3. JUSTIFICACIÓN.....	17
4. OBJETIVOS.....	19
4.1 Objetivo general	19
4.2 Objetivos específicos.....	19
5. MARCO TEÓRICO	20
5.1 CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LA EDAD ESCOLAR	20
5.2 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR Y OBESIDAD EN LA INFANCIA.	22
5.3 CONSECUENCIAS DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN ESCOLARES	26
5.4 OBESIDAD INFANTIL EN COLOMBIA.....	27
5.5 INDICADORES PARA LA OBESIDAD INFANTIL	29
5.5.1 Índice de Masa Corporal (IMC)	30
5.5.2 Relación edad, peso y talla:	31
5.5.3 Medición de la circunferencia de cintura	32
5.5.4 Medición de pliegues cutáneos.....	33

5.6	NUTRICIÓN INFANTIL EN COLOMBIA.....	33
5.7	CAPACIDADES FÍSICAS EN ESCOLARES.....	34
5.8	IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA EN LA SALUD ESCOLAR	37
6.	METODOLOGÍA.....	40
6.1	TIPO DE ESTUDIO.....	40
6.2	LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN	40
6.3	POBLACIÓN	40
6.4	MUESTRA.....	40
6.5	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	42
6.6	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	42
6.7	CONTROL DE SESGO.....	42
6.8	PROCEDIMIENTO	43
5.8.1	Primera etapa: Evaluación antropométrica y composición corporal	44
5.8.2	Segunda etapa: Capacidad musculo esquelética.....	47
6.9	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	48
6.10	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	49
6.11	ETICA	50
6.12	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES Y ASENTIMIENTO PARA LOS NIÑOS.	50
7.	RESULTADOS	51

7.1 COMPOSICION CORPORAL EN LAS ENTIDADES EDUCATIVAS	51
7.2 CAPACIDADES FÍSICAS EN LAS ENTIDADES EDUCATIVAS	53
7.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS MEDIAS MUÉSTRALES MEDIANTE ANOVA	55
7.4 COMPARACIÓN DE VARIABLES DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL CON TABLAS DE REFERENCIA DE SALUD.....	60
8. DISCUSIÓN.....	66
9. CONCLUSIONES.....	68
10. RECOMENDACIONES.....	69
BIBLIOGRAFÍA	70

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Umbrales sugeridos para factores de riesgo cardiovascular modificable en niños.....	22
Tabla 2. IMC Para la edad de niños de 5 a 18 años	31
Tabla 3. Identificación de variables	49
Tabla 4. Composición corporal del colegio público	51
Tabla 5. Composición corporal del colegio privado	52
Tabla 6. Capacidades físicas del colegio público	53
Tabla 7. Capacidades físicas del colegio privado	54
Tabla 8. Diferencia entre las variables de composición corporal de los niños de ambos colegio	56
Tabla 9. Diferencia de la composición corporal niñas de ambos colegios	57
Tabla 10. Diferencia de las variables de las capacidades físicas de los niños de ambos colegios	58
Tabla 11. Diferencia de las variables de las capacidades físicas de las niñas de ambos colegios	59
Tabla 12. Perímetro abdominal por rango de edad, colegio público	60
Tabla 13. Perímetro abdominal por rango de edad, colegio privado	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas del desarrollo infantil	20
Figura 2. Fases sensibles del desarrollo motor	36
Figura 3. Relación de la salud con el nivel de actividad física.	38
Figura 4. Muestra de la población en el colegio Público.	41
Figura 5. Muestra de la población en el Colegio Privado.	41
Figura 6. Batería Alpha-fitness basada en la evidencia. Batería Alpha-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes.	44
Figura 7. IMC por colegio, género y rango de edades.....	62
Figura 8. Vo ₂ Máximo por colegio, género y rango de edad.....	63
Figura 9. Porcentaje de grasa por colegio, género y rango de edad.....	64
Figura 10. Promedio de dinamometría, por colegio, género y rango de edad.	65

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formatos de recolección de datos	75
Anexo 2. Consentimiento y Asentimiento informado	75

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la composición corporal y las capacidades físicas en escolares de dos colegios, uno de carácter público y otro privado, con el fin de caracterizar las poblaciones mediante la batería Alpha Fitness basada en evidencia que relaciona la condición física con la salud.

La población estudiada pertenece a un colegio del sector privado 38 niños y 47 niñas y un colegio del sector público 54 niños y 67 niñas. El total son 206 estudiantes, entre los 6 y 11,9 años de edad, agrupados por tres rangos de edad.

Se establecieron diferencias significativas entre ambos colegios en los parámetros de composición corporal y capacidades físicas mediante Anova de un factor, se estimaron diferencias significativas en el porcentaje de grasa para el colegio privado, sin embargo se encuentran dentro de los rangos normales para la condición de salud.

En las capacidades físicas se encontraron diferencias significativas para las niñas del colegio privado en 2 variables y los valores de fuerza prensil son los más altos del estudio.

Finalmente al comparar con las tablas de referencia se observó que las poblaciones no presentan factores aumentados de riesgo cardiovascular pero hay una tendencia en los valores de composición corporal hacia los límites superiores de sobrepeso en el colegio privado y una tendencia a los límites inferiores delgadez en el colegio público.

Palabras clave: Composición corporal, capacidad física, escolares, obesidad infantil, riesgo cardiovascular.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia un país con profundas desigualdades socioeconómicas es difícil tener una homogeneidad en las condiciones en que se encuentran los escolares, estas diferencias se ven reflejadas en la alimentación, materiales, implementación para la práctica de actividades, espacios donde se practican las clases, disponibilidad de programas y tiempo de los padres (Fernandez Porras, 2009).

Hoy por hoy se tiene conciencia sobre los beneficios que aporta la práctica regular de actividad física, que junto con buenos hábitos alimentarios, puede ayudar a evitar o retardar la manifestación de ciertas enfermedades (Latorre, 2003).

Por la inactividad física, los niños dedican mucho tiempo a la televisión, a los juegos de video y se alejan de la práctica deportiva, las caminatas y los juegos al aire libre, condicionan a un aumento de peso y futuros adultos sedentarios con problemas de sobrepeso y obesidad, lo cual se ha incrementado de forma alarmante en los países desarrollados y en desarrollo. Además, la obesidad es una enfermedad que se ha visto aumentada notoriamente también en la población infantil con futuros problemas cardiovasculares, osteo-musculares y metabólicos (Bastos, Gonzalez Boto, Molinero Gonzalez, & Salguero del Valle, 2005).

En este sentido el análisis de la composición corporal y los niveles de actividad física en la niñez permitirá saber si somos capaces de actuar en consecuencia, definir los estilos y la calidad de vida en la etapa adulta.

De acuerdo a esto se realizó un estudio de diseño transversal, en niños sanos entre las edades de 6 a 11 años de dos colegios (público y privado), donde se llevó a cabo medidas en la composición corporal y de capacidad física (capacidad aeróbica y fuerza) mediante la batería de

test Alpha Fitness basada en la evidencia. Además de la utilización de conceptos como referencia para el desarrollo de esta investigación.

Ya que el objetivo del estudio fue caracterizar las poblaciones y determinar diferencias entre la condición física y la composición corporal de dos colegios (público y privado) que permitieran identificar de forma temprana el riesgo cardiovascular aumentado en la población.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Un índice de masa corporal alto conlleva un factor de riesgo de obesidad y enfermedades coronarias, más aún si está acompañado de un estilo de vida sedentaria. En la mayor parte de los casos, la situación de sedentarismo en escolares suele verse acompañada por una alimentación inadecuada que en su conjunto induce a una reducción de la capacidad de movimiento del individuo (Bastos, Gonzalez Boto, Molinero Gonzalez, & Salguero del Valle, 2005).

Además la educación Física se considera como área obligatoria según lineamientos del Ministerio de Educación Nacional para la educación básica. Se ha constituido como disciplina fundamental para la educación y formación integral del ser humano, especialmente si es implementada en edad temprana, por cuanto posibilita en el niño desarrollar destrezas motoras, cognitivas y afectivas esenciales para su diario vivir (Aznar , 2010).

En base a lo anterior se han realizado diversas investigaciones para hallar factores de riesgo en prevalencia de enfermedades cardiovasculares. Como por ejemplo en el Valle, donde Gracia, Rueda & Pradilla (2003) encontraron que el porcentaje de niños de Cali (zona urbana y rural) con colesterol alto es mayor que el de los niños de Buenaventura y con respecto a triglicéridos, la zona rural de Buenaventura y urbana de Cali, presentan los porcentajes más altos. Afirmando también que Cali presentó el mayor porcentaje de niños considerados obesos (15%), superando el nivel departamental y nacional.

Además, el último reporte realizado por la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia corrobora que en los últimos años el sobre peso ha aumentado un 25% desde 2005 a

2010 en el país y que uno de cada seis niños presenta sobrepeso u obesidad, lo cual indica que esto podría afectar la salud, modificando o aumentando factores de riesgo (ENSIN, 2010).

Por otra parte en otros estudios se ha puesto de manifiesto que la capacidad física expresada en términos de capacidad aeróbica (VO2 Max) y fuerza muscular son potentes predictores de morbilidad y mortalidad por causa cardiovascular tanto en mujeres como en varones. El papel de una baja forma física como factor de riesgo cardiovascular supera incluso al de otros factores bien establecidos, como la dislipidemia que es la alteración del metabolismo de los lípidos, la hipertensión o la obesidad (Ortega F. , 2007).

Una investigación sobre hábitos alimentarios en colegios de distinto nivel socioeconómico en la ciudad de Cali, establecen que los niños que estudian en el nivel socioeconómico alto tienen acceso a una alimentación balanceada, mientras que los estudiantes de nivel socioeconómico bajo reemplazan las proteínas y lácteos que no están en su dieta por grasas (fritos) y harinas. De aquí denota la posibilidad de que los niños de nivel educativo inferior puedan tener mayor cantidad de riesgo cardiovascular, que puedan acelerarlo con respecto a los de nivel educativo superior (Diaz Tafur, Casas, & Ortega, 2013).

Por lo tanto el interés de este estudio es conocer, ¿Cuál es la diferencia de la composición corporal y la capacidad física en escolares de dos colegios de distinto nivel socioeconómico, que identifique la presencia de posibles factores aumentados de riesgo cardiovascular?

3. JUSTIFICACIÓN

Un buen estado de salud depende de varios factores, entre ellos, la nutrición y el nivel de actividad física; alimentarse de forma balanceada y realizar actividad física ayuda a tener mejores condiciones de salud, lo cual es muy importante en la etapa de crecimiento y desarrollo del ser humano. Entre mejor condicionados estén estos factores en la niñez, más oportunidades tendrá el joven y el adulto de ser una persona que goce de una buena condición física y de esta manera poder prevenir futuras enfermedades crónicas (Banguero, 1979).

En nuestros días, la creciente demanda social por el incremento de enfermedades de salud pública como es la obesidad y la utilización del aprovechamiento del tiempo libre, ha obligado a las instituciones públicas y privadas, a incrementar la oferta de actividades físicas en general y por tanto las relacionadas con la condición física (Gracia , de Plata, Rueda, & Pradilla, 2003).

De aquí revela la importancia que adquiere el educador físico como orientador en la escuela, pues es éste quien debe conocer las necesidades y capacidades del alumnado, las pautas de recuperación y progresiones necesarias para el planteamiento de los ejercicios físicos, cómo afectan determinados tipos de ejercicios al organismo, cuáles son aplicable y cuáles no, en qué edades se pueden aplicar, en definitiva, conocer la repercusión de la actividad física en el organismo de los alumnos (Fernandez Porras, 2009).

En algunas Investigaciones realizadas por Ortega F. (2007), se han demostrado que el sobrepeso y la obesidad son alteraciones de salud que en muchos países y para algunos grupos de edad, adquieren la connotación de problema de salud pública. Se reporta entre el tres y diez por ciento de los niños menores de diez años con esta tendencia.

El exceso de peso afecta principalmente a la población adulta, pero cada vez cobra mayor importancia en la población infantil como consecuencia no solo de los cambios en los hábitos de alimentación sino también como una manifestación de la disminución de la actividad física y el incremento del sedentarismo (Aznar , 2010).

A pesar de que los estudios con niños en los que se relaciona a la condición física con la salud no son demasiados, existen datos nacionales que demuestran que un bajo grado de condición física cardiovascular en la infancia se relaciona de forma directa con un riesgo aumentado de padecer enfermedades cardiovasculares en edades más avanzadas (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2005).

Por tanto, en este estudio se quiere observar el estado de la condición física (aeróbico y fuerza) y algunos índices de la composición corporal como parámetros que ayudarán a vislumbrar en qué condiciones se encuentran los participantes de cada población, con el fin de concientizar al lector y comunidades educativas para que con base lo expuesto, se puedan establecer algunas estrategias como medidas de prevención y control, buscando mejorar la condición de salud en el ámbito escolar.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Valorar la composición corporal y la condición física en escolares de dos Instituciones Educativas

4.2 Objetivos específicos

- Determinar la composición corporal en los participantes del estudio.
- Valorar la condición física (aeróbica y fuerza) en los participantes del colegio público y privado.
- Establecer las diferencias en la composición corporal y la condición física de los escolares de las dos Instituciones.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LA EDAD ESCOLAR

El crecimiento se refiere al aumento del tamaño del cuerpo o de sus partes. El mismo envuelve cambios de tamaño y de composición corporal. La maduración se da en cuanto al tiempo y al ritmo de los progresos al estado de madurez (adulto). Generalmente se refiere a maduración somática, esquelética y sexual (Contreras Rodriguez, 2011).

Las fases de los niños son muy definidas desde el nacimiento hasta llegar a adulto. Estas fases son iguales para los niños y las niñas, pero en general las niñas maduran antes que los niños tal como se muestra en la figura 1 (Morla, 2002).

Niñas																				
Edad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Fases	Infancia			Niñez						Pubertad			Adolescencia						Edad adulta	
Niños																				
Edad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fase	Infancia		Niñez								Pubertad			Adolescencia						Edad adulta

Figura 1. Etapas del desarrollo infantil

Fuente: Morla, E. (2002). Crecimiento y desarrollo: Desde la concepción hasta la adolescencia. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.

En esta edad, el promedio de aumento es de 3 a 3,5 kg por año, siendo constante el crecimiento, talla aumenta 6 cm por año; el perímetro cefálico 3cm. Además del progresivo crecimiento en estas edades es armónico, de tal manera que se realiza sin cambios bruscos y con unas proporciones corporales similares a lo largo de todo el proceso (Cruz Cerón, 2008).

Este proceso ligado a la maduración del sistema nervioso, a una consolidación del esquema corporal, a una maduración de la lateralidad y a una estructuración avanzada del espacio, conduce a que al final de la etapa, las capacidades coordinativas de los niños/a estén prácticamente al mismo nivel que las del adulto, y esta razón de que esta fase evolutiva sea crucial para muchos de los aprendizajes y desarrollos motrices posteriores. (Cruz Cerón, 2008)

La fase más importante del crecimiento ocurre durante la pubertad, denominada crecimiento acelerado. Estas fases producen un aumento rápido de peso y de altura. La cumbre de este crecimiento ocurre alrededor de los 12 años para las niñas y los 14 años para los niños. Antes de este crecimiento acelerado no existe diferencia importante entre los niños y las niñas con respecto a su peso y su altura. Durante las fases de crecimiento acelerado la mayoría de la energía del niño se utiliza para crecer. Se cansarán fácilmente y es posible que no sean capaces de mantener su volumen o intensidad normal de entrenamiento. El entrenamiento ligero estimulará el crecimiento del cuerpo si el niño tiene energía suficiente (Bray, 1989).

Al final de esta etapa se producen una serie de cambios significativos, tanto físicos como psicológicos que acompañarán al individuo hasta el final de la adolescencia (Contreras Rodríguez, 2011).

5.2 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR Y OBESIDAD EN LA INFANCIA.

Los factores de riesgo cardiovascular se definen como trastornos o conductas que aumentan la posibilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular. Hay dos tipos de factores de riesgo, unos que se pueden modificar y otros que no. Afortunadamente, la mayoría de los factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular son modificables por lo tanto, se pueden cambiar (Ruiz M. A., 2003)

Para detectarlos se tienen en cuenta ciertos parámetros o variables como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Umbrales sugeridos para factores de riesgo cardiovascular modificable en niños

VARIABLE	INDICADORES DE SALUD	FACTORES DE RIESGO
Grasa corporal (%)	$\leq 15\%$	$>20\%$
Fitness aeróbico (VO_2 máx. – ml/kg/min)	≥ 40	< 40
Actividad física (≥ 6 MET`s – h/día)	$\geq 0,5$ hs/día	$<0,5$ hs/día

Fuente: Bell, R.D. et al (1986) Un nuevo escenario para la actividad física escolar.

Se considera que los factores de riesgo clásicos tales como: obesidad, síndrome metabólico, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, cigarrillo e hipertensión arterial (HTA), permiten explicar solo el 50 a 60% de los eventos cardiovasculares (Aranceta et al 2003).

Investigaciones recientes confirman que el efecto de la capacidad cardiorrespiratoria es más influyente sobre los factores de riesgo cardiovascular que la propia actividad física. De este

modo, se han encontrado relaciones entre la condición física, especialmente en lo referente a la capacidad aeróbica, y los factores de riesgo cardiovascular, la adiposidad corporal, la tensión arterial u otros (Ortega F. , 2007).

Se ha demostrado que una alta ingesta calórica, y la falta de actividad física en edades pediátricas desarrollan factores de riesgos cardiovasculares como el síndrome metabólico completo, signos de enfermedad cerebrovascular, pronunciado engrosamiento de la capa íntima-media de la arteria carótida común, hipertensión arterial con hipertrofia ventricular izquierda e hígado graso en etapas posteriores. Es la mejor demostración de que las arterias de los jóvenes no son resistentes al efecto alergénico y que debemos evitar desde la niñez la presencia de factores de riesgo cardiovascular (Aranceta, Fox, Gil, & Mantilla, 2003).

La aterosclerosis tiene un largo período pre-clínico que se inicia desde la niñez y se han documentado lesiones ateromatosas vasculares en jóvenes, observándose que a mayor número de factores de riesgo presentes en la persona, mayor progresión de las lesiones (Aranceta et al 2003).

A partir de la investigación etiopatogénica de la aterosclerosis, diferentes estudios epidemiológicos y de investigación básica han identificado nuevos factores de riesgo o factores emergentes. Varios de estos son considerados predictores independientes de riesgo cardiovascular. Entre ellos se incluyen la elevación de la homocisteína, de la lipoproteína (a), del fibrinógeno, de la proteína C reactiva, del inhibidor del activador del plasminógeno tisular (PAI-1) y de la viscosidad plasmática y la disminución de la adiponectina. Algunos pueden detectarse en la edad pediátrica, pero son pocos los estudios en niños que relacionan estos nuevos factores de riesgo con alteraciones cardiovasculares o endoteliales en ellos (Barslund, 2007).

Hoy día se conoce que el tejido adiposo no es simplemente un reservorio de energía depositada en forma de triglicéridos, sino que es un órgano secretorio activo que produce diferentes péptidos y citoquinas a la circulación (Estrella, 2006).

Cuando existe un exceso de tejido adiposo, el balance entre estas numerosas moléculas se altera, de manera que hay una producción excesiva de citoquinas pro- inflamatoria como el factor de necrosis tumoral alfa e interleuquinas, y una producción disminuida de péptidos antiinflamatorios como la adiponectina. Este desbalance participa en el desarrollo de las alteraciones metabólicas y vasculares relacionadas a la obesidad (Bray, 1989).

Los niños obesos están en una situación de mayor riesgo cardiovascular; se encontraron en adolescentes, una reducción de la distensibilidad de la arteria braquial a medida que aumentaba la adiposidad, la resistencia a la insulina, la presión arterial diastólica, el C-LDL, la PCR y el número de criterios de S. La obesidad se ha encontrado asociada a hipertrofia ventricular izquierda, a disfunción endotelial y plaquetaria, a una mayor extensión de estrías grasas vasculares en jóvenes y a engrosamiento de la pared arterial (Edward, 1996).

La obesidad se ha incrementado 2 a 4 veces en las últimas décadas, con una proporción más alta entre los jóvenes afroamericanos y latinos. Esta tendencia es preocupante ya que el sobrepeso en la infancia y la adolescencia va asociado a otros factores de riesgo cardiovascular y a lesiones ateroscleróticas tempranas, así como también a un incremento de riesgo de obesidad y sus comorbilidades en la madurez, además la prevalencia del síndrome metabólico (SM), así como los niveles de proteína C reactiva, aumenta con la adiposidad, mientras que los niveles de adiponectina disminuyen (Aranceta et al, 2003).

Por todo esto, la obesidad en el niño y adolescente se considera un fuerte predictor de enfermedad cardíaca coronaria en el adulto. Un perfil de riesgo durante la niñez y la adolescencia, se asocia con un engrosamiento de la pared íntima y media de la arteria carótida en la vida adulta (Estrella, 2006).

Se ha encontrado que la adiposidad moderadamente aumentada a los 18 años estaba asociada con muerte prematura en mujeres de mediana edad, aún después de ajustar para el IMC en la vida adulta. Todo lo anterior justifica la búsqueda e intervención de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en la gente joven como medida preventiva, sobre todo hoy día, cuando se observa una creciente frecuencia de obesidad, del síndrome metabólico y de diabetes mellitus tipo 2 en el niño (Estrella, 2006).

Según la Organización Mundial de la Salud OMS (2007), las enfermedades cardiovasculares (ECV), es decir, del corazón y de los vasos sanguíneos se pueden clasificar en:

- La cardiopatía coronaria: Se denomina Cardiopatía Coronaria a las alteraciones cardíacas secundarias a trastornos de la circulación coronaria.
- Las enfermedades cerebrovasculares: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.
- Las arteriopatías periféricas: las arterias se bloquean o se obstruyen y pueden afectar los miembros superiores e inferiores.
- La cardiopatía reumática: lesiones del miocardio y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos.

- Las trombosis: es un coágulo en el interior de un vaso sanguíneo y uno de los causantes de un infarto agudo de miocardio.

5.3 CONSECUENCIAS DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN ESCOLARES

Cada vez más se demuestra que en los niños con sobre peso y obesidad se incrementa el riesgo cardiovascular, aumenta la posibilidad de que presenten procesos de inflamación crónica, ya que el tejido adiposo es productor de mediadores celulares pro inflamatorios y favorece el desarrollo de anormalidades ortopédicas en relación con la sobrecarga de peso, además de enfermedades metabólicas, como la esteatosis hepática, la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico, estos padecimientos se presentan en edades más tempranas cuando el sujeto presenta obesidad o sobrepeso (Estrella, 2006).

Los niños con obesidad tienen repercusiones en toda la economía que implica alteraciones en diferentes subsistemas, por lo cual muchos especialistas mencionan el Síndrome Metabólico que incluye además de la obesidad, a la hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, elevación de las LDL y VLDL, disminución de las HDL, hiperuricemia y aumento de la resistencia de la insulina. No es por tanto un trastorno único, por el contrario se acepta que es un grupo heterogéneo de trastornos asociados que repercuten grandemente en la morbilidad y mortalidad en las poblaciones (Aranceta et al 2003).

La mayoría de los signos di mórficos, alteraciones dermatológicas y deformidades esqueléticas encontradas fueron las relacionadas con el desarrollo de la obesidad expresado en su tipo mórbido. Son suficientes 6,50 a 9 Kg de más para provocar arcos planos o inflamatorios de la placa de crecimiento en los talones, señalo Haycock citado por Barslund (Arteaga, 1996), quien también afirma que solía ver ese dolor de pie en niños muy activos y que ahora los sufren

cada vez más los niños con sobrepeso. Los problemas en los pies de los niños obesos pueden provocar un círculo vicioso, en el que el dolor de pie les hace más difícil abandonar el sedentarismo lo que a su vez dificulta bajar de peso (Arteaga, 1996).

Según (Estrella, 2006), las consecuencias de la obesidad infantil a corto plazo son: Problemas psicológicos, aumento de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, asma, Diabetes (tipo 1 y 2), anormalidades ortopédicas y enfermedades del hígado. Y, a largo plazo son: persistencia de la obesidad, aumento de los factores de riesgo cardiovascular, diabetes, cáncer, depresión, artritis y mortalidad prematura.

5.4 OBESIDAD INFANTIL EN COLOMBIA

Uno de los factores de riesgo cardiovascular más importantes generados a partir de la inactividad física entre otros, es la obesidad, la cual se define como el aumento de las reservas energéticas del organismo en forma de grasa. Es, por lo tanto, un incremento de la cantidad de tejido adiposo del cuerpo (Arteaga, 1996).

Según Formiguera (1998) omite la palabra peso, ya que un aumento del peso del cuerpo puede que no se deba en exclusividad a un incremento de la cantidad de grasa corporal. Un buen ejemplo de lo anterior son las personas que practican el fisiculturismo, quienes poseen una masa muscular muy desarrollada, lo que se traduce siempre en un aumento de peso, sin que esto indique que se trate de una forma de obesidad.

Las cifras de obesidad infantil han alarmado a la Fundación Colombiana de Obesidad, que pide al Gobierno Nacional incluir los problemas de obesidad en el Plan Obligatorio de Salud (POS). Por eso, la Fundación Colombiana de Obesidad y la Fundación alternativa y salud

Gorditos de Corazón, que nació en el 2006, decidieron unir esfuerzos para solicitarle al Gobierno Nacional la inclusión del sobrepeso y la obesidad en el Plan Obligatorio de Salud (POS), teniendo en cuenta que la Ley 1355 de 2009, sancionada el 14 de octubre, define este tema como una prioridad de salud pública, que requiere medidas específicas como control, atención y prevención (Funcobes, 2015).

El gran interés en evitar la obesidad del niño radica en que es el sólo comienzo de la obesidad en adulto. La mayor parte de los niños obesos lo seguirán haciendo durante la vida adulta. La mayoría de adultos obesos han comenzado con el trastorno durante la infancia. Este fenómeno se explica porque las causas de la obesidad son las mismas tanto en el niño como adulto. Al ser un problema crónico, que dura años y décadas, necesita que los factores que lo ocasionan actúen de manera habitual, como una costumbre bien arraigada. En definitiva el estilo de vida que comprende tantos los hábitos nutricionales como los de la actividad física, son costumbres que se inicia desde la infancia, se consolidan desde la adolescencia y persisten con pocos cambios durante toda la vida adulta (Barslund, 2007).

En la obesidad infantil no hay tantas dificultades, porque el niño aprende más fácilmente los hábitos saludables y tiene menos problemas para abandonar lo poco saludable. Por esta razón se obtiene mejores resultados en la prevención de la obesidad infantil cuanto más pronto se detecte (Barslund, 2007).

A partir de los 9 años de edad se vuelven aparentes las diferencias en la composición corporal entre los sexos, las cuales se deben fundamentalmente a que las niñas tienen mayor grasa corporal que los niños, y a que éstos tienen un mayor incremento en sus tejidos magros en relación con las niñas. La grasa subcutánea, que desde la edad de 1 y hasta los 6 años muestra

una constante disminución proporcional en ambos sexos, empieza a acumularse de nuevo a partir de los 8 años en las niñas y de los 10 años en los niños (Estrella, 2006).

La situación en Colombia es similar a otras partes del mundo el Ministerio de la protección social en la Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia que incluyó 600.000 niños de todo el territorio nacional, muestra en los lactantes un 23,1% de sobrepeso en 1990 que aumentó a 26,9% en el 2005; en preescolares ascendió de 7,9% a 11% y entre 7 y 14 años aumentó de 9,7% a 15,8%. Además se comprobó un aumento en comida chatarra, rica en carbohidratos y grasas (ENSIN, 2010).

5.5 INDICADORES PARA LA OBESIDAD INFANTIL

Para evaluar la obesidad infantil se requiere medir ciertos parámetro antropométricos como la Composición corporal, la cual incluye un amplio número de variables que nos dan información sobre el estado nutricional de una persona, y el cual nos muestra dos factores que pueden ser una alerta para la salud de los niños. Hablamos de los problemas de obesidad y desnutrición que pueden aquejar a las poblaciones escolares y los cuales se pueden identificar mediante la determinación de la composición corporal (Formiguera, 1998).

Según Banguero (1979), en su libro *Nutrición y escolaridad el caso colombiano*, ha señalado la importancia de incluir mediciones antropométricas como indicadores mínimos del estado nutricional, estos indicadores deben ser prácticos, fáciles de usar, de sencilla estandarización, confiables, que arrojen márgenes de error muy pequeños, fáciles de obtener e interpretar, cuantificables y tan específicos como se sea posible.

La importancia del diagnóstico y tratamiento de ambos factores es una prioridad ya que las afectaciones en el crecimiento y desarrollo de los niños se verán representadas en la edad adulta. Desde que un niño desarrolla el sobrepeso presenta complicaciones que se pueden clasificar en inmediatas, intermedias y tardías de acuerdo al lapso que transcurre entre el inicio del sobrepeso y la aparición de las manifestaciones asociadas (Banguero, 1979).

Con el simple hecho de presentar sobrepeso en las consecuencias inmediatas se observa un incremento de las alteraciones ortopédicas como pie plano, resistencia a la insulina, incremento de andrógenos, aumento de colesterol, lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos, así como alteraciones pulmonares, menstruales, diabetes tipo 2 y psicológicas como autoimagen deteriorada (Kaufer & Toussaint, 2008).

Según (Banguero, 1979) en Colombia y otros países en vías de desarrollo como Guatemala, México y Venezuela, han mostrado los efectos de desnutrición sobre el crecimiento físico, influyendo en variables como talla, peso y maduración ósea.

5.5.1 Índice de Masa Corporal (IMC)

El IMC se utiliza para clasificar el estado ponderal de la persona, y se calcula a partir de la fórmula: $\text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$. Los individuos con longitud corta de pierna tienen un IMC mayor hasta en 5 unidades del índice. El uso del peso como numerador indica que el IMC refleja de igual manera la masa magra y la grasa, no distingue la composición corporal y puede suceder que individuos con un mismo IMC tengan diferentes porcentajes de grasa corporal. Es decir el conocimiento de esta medida permite conocer si se está dentro de la media de peso considerada como saludable, o si en su defecto se haya por encima de la medida estándar y por consecuente se sufre de sobrepeso (Kaufer & Toussaint, 2008).

La (OMS, 2007) aporta unas tablas con los valores respectivos de índice de masa corporal para las edades entre 5-18 años, para la población colombiana. Esto avalado por el Ministerio de salud y por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.

IMC Para la edad de niños de 5 a 18 años

Edad (años: meses)	Obesidad $\geq + 2$ SD (IMC)	Sobrepeso $\geq + 1$ a $< + 2$ SD (IMC)	Normal ≥ -1 a $< + 1$ SD (IMC)	Desnutrición leve ≥ -2 a < -1 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 a < -2 SD (IMC)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)
5:1	≥ 18.3	16.6–18.2	14.1–16.5	13.0–14.0	12.1–12.9	< 12.1
5:6	≥ 18.4	16.7–18.3	14.1–16.6	13.0–14.0	12.1–12.9	< 12.1
6:0	≥ 18.5	16.8–18.4	14.1–16.7	13.0–14.0	12.1–12.9	< 12.1
6:6	≥ 18.7	16.9–18.6	14.1–16.8	13.1–14.0	12.2–13.0	< 12.2
7:0	≥ 19.0	17.0–18.9	14.2–16.9	13.1–14.1	12.3–13.0	< 12.3
7:6	≥ 19.3	17.2–19.2	14.3–17.1	13.2–14.2	12.3–13.1	< 12.3
8:0	≥ 19.7	17.4–19.6	14.4–17.3	13.3–14.3	12.4–13.2	< 12.4
8:6	≥ 20.1	17.7–20.0	14.5–17.6	13.4–14.4	12.5–13.3	< 12.5
9:0	≥ 20.5	17.9–20.4	14.6–17.8	13.5–14.5	12.6–13.4	< 12.6
9:6	≥ 20.9	18.2–20.8	14.8–19.1	13.6–14.7	12.7–13.5	< 12.7
10:0	≥ 21.4	18.5–21.3	14.9–18.4	13.7–14.8	12.8–13.6	< 12.8
10:6	≥ 21.9	18.8–21.8	15.1–18.7	13.9–15.0	12.9–13.8	< 12.9
11:0	≥ 22.5	19.2–22.4	15.3–19.1	14.1–15.2	13.1–14.0	< 13.1
11:6	≥ 23.0	19.5–22.9	15.5–19.4	14.2–15.4	13.2–14.1	< 13.2

Fuente: OMS (2007). Tablas de IMC Para la edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a 18 años y Tablas de IMC para adultos(as) no embarazadas, no lactantes ≥ 19 años de edad.

5.5.2 Relación edad, peso y talla:

Se mide la masa corporal del niño, pero encuentra su limitación en que no tiene en cuenta la cantidad de masa grasa que posee, ya que no diferencia a un niño con exceso de grasa de uno con importante masa muscular. Tres índices antropométricos comúnmente usados se obtienen

comparando las mediciones de la talla y el peso con curvas de referencia: la talla para la edad, el peso para la edad y el peso para la talla. Si bien estos índices están relacionados entre sí, cada uno tiene un significado específico en términos de la evolución o los resultados del deterioro del crecimiento (OMS, 2007).

La talla para la edad refleja el crecimiento lineal alcanzado y sus deficiencias acumuladas de la salud o la nutrición a largo plazo. Se usan dos términos relacionados: longitud y estatura. Peso para la talla, este refleja el peso corporal en relación con la talla. Su empleo tiene la ventaja de que no se requiere conocer la edad y el peso para reflejar la masa corporal en relación con la edad cronológica (OMS, 2007).

5.5.3 Medición de la circunferencia de cintura

Se dice que el indicador más utilizado para cuantificar la obesidad es el Índice de Masa Corporal (IMC), Sin embargo, este no proporciona información acerca de la distribución de la grasa corporal. Esto es un aspecto de relevancia, ya que se ha establecido que el lugar de depósito y la distribución de la grasa en el cuerpo representa un riesgo diferente, correspondiendo al tejido adiposo abdominal y más específicamente al tejido adiposo perivisceral (mesenterio, omentos) el que se asocia con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2, y cáncer, entre otras (Moreno, 2010).

La circunferencia de la cintura puede utilizarse como señal aterosclerótica temprana, con el propósito de encontrar en niños y jóvenes, supuestamente sanos, aquellas señales que puedan y deban tratarse y evitarse, y que hagan referencia a la amplia gama de patologías que se originan y se asocian con la aterosclerosis. A pesar de ello, todavía no hace parte del protocolo de evaluación nutricional y de salud de los escolares y adolescentes en diversos países y en Colombia (Moreno, 2010).

5.5.4 Medición de pliegues cutáneos

La distribución regional de la grasa es un parámetro de gran importancia clínica. La grasa corporal se acumula en dos grandes zonas, la grasa subcutánea (justo debajo de la piel) y la grasa visceral (que se acumula en la zona abdominal rodeando las vísceras). Numerosos estudios confirman que el riesgo de complicaciones cardiovasculares y de diabetes es mayor en la obesidad visceral que en la subcutánea (Saverza & Navarro , 2009).

Con los pliegues cutáneos, se valora la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta valoración se mide, en unas zonas determinadas, el espesor de una doble capa de piel y el tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. La medida más habitual es el pliegue tricipital, denominado así porque se mide en el brazo en la zona del músculo tríceps. La medición se realiza con un tipómetro o lipocalibre, y el espesor del pliegue se mide en milímetros (Mataix & Jurado, 2009).

5.6 NUTRICIÓN INFANTIL EN COLOMBIA

En Colombia, el 17,5% de los niños y jóvenes de 5 a 17 años presentaron exceso de peso (>1 DE); 13,4 tenía sobrepeso (>1 a <2 DE) y 4,1 obesidad (>2 DE). Por grupos de edad se encontró que la prevalencia de exceso de peso en los niños y las niñas de 5 a 9 años era de 18 .9% y en los niños y niñas de 10 a 17 de 16.7%. Al analizar sólo la obesidad, fue más frecuente en el grupo de 5 a 9 años que en el 10 a 17 (5.2 % frente a 3.4%). Las niñas se vieron más afectadas por el sobrepeso y los niños por la obesidad. A diferencia del retraso del crecimiento, tanto la prevalencia de sobrepeso como la obesidad fue mayor en los niveles más altos del Sisbén (14.3% en nivel 1 frente 22.3% en los niveles 4 o más) gráfica y en las madres con mayor nivel de

educación (9.4 % en madres sin educación frente a un 26.8 % en madres de una educación superior) (ENSIN, 2010).

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el peso entre los niños y jóvenes de las áreas rural y urbana; se presentó mayor prevalencia en la primera y en la segunda (19.2% área urbana frente a 13.4% área rural). No hubo diferencias significativas por regiones, con excepciones de la costa atlántica que presento menores porcentajes de exceso (10.0% y 3.0% respectivamente). Mientras que el análisis por departamento si reflejo diferencias marcadas (31.1%, San Andrés, 22.4% Guaviare; 21.7%, Cauca y Valle del Cauca. En las subregiones las ciudades capitales se presentaron mayor proporción de niños y jóvenes con exceso de peso (Cali, Medellín, Bogotá, Barranquilla) (ENSIN, 2010).

Según ENSIN (2010) en Colombia, más de la mitad de la población de 18 a 64 años, presento algún grado de exceso de peso (51,2%) de la cual el 34,6% se encontró en sobrepeso o pre-obesidad ($IMC \geq 25,0$ a $< 30,0$) y el 16,5% en obesidad ($IMC \geq 30$). A nivel nacional, en el rango de obesidad, el 0,9% de la población adulta presenta un índice de masa corporal por encima de 40 (obesidad mórbida) siendo más prevalente en mujeres que en hombres (1,3% frente a 0,3%).

5.7 CAPACIDADES FÍSICAS EN ESCOLARES

Las Capacidades Físicas Básicas o cualidades físicas podemos definirlas como “caracteres fisiológicos innatos en el individuo, que son factibles de medida y mejora a través del entrenamiento y permiten el movimiento” (Muñoz Rivera, 2009). Estas son:

- Fuerza: Porta (1988), define la Fuerza como “la capacidad de generar tensión intramuscular”.

- Resistencia: Porta (1988), define la Resistencia como “la capacidad de realizar un trabajo, eficientemente, durante el máximo tiempo posible”.
- Velocidad: Torres, J. (1996), define la Velocidad como “la capacidad que nos permite realizar un movimiento en el menor tiempo posible, a un ritmo máximo de ejecución y durante un periodo breve que no produzca fatiga”.
- Flexibilidad: Según Hahn citado por Padial (2001), la Flexibilidad es “la capacidad de aprovechar las posibilidades de movimiento de las articulaciones, lo más óptimamente posible”.

Generalmente los niños que están en la edad escolar, tienen entre 6 y 11 años de edad, se encuentran en la fase de crecimiento y desarrollo de la niñez llamada etapa prepuberal, que va hasta los 10 años en niñas y 12 años en niños, para dar paso a la pubertad, etapa en la cual se empieza la maduración sexual (Muñoz Rivera, 2009).

En esta etapa (6 a 11 años) se pueden trabajar en los niños las cualidades físicas de manera moderada, por ejemplo la fuerza, al no estar desarrollada aun la musculatura no puede recibir impactos fuertes o grandes pesos. A excepción de la flexibilidad, donde de 5 a 8 años se encuentra su periodo sensitivo, el periodo sensitivo nos indica que la persona está preparada para recibir los estímulos adecuados para el desarrollo de una cualidad específica.

En el caso de la fuerza, velocidad y resistencia aeróbica sus periodos sensitivos se encuentran más susceptibles en la etapa de maduración sexual o etapa puberal y después de ésta en la adolescencia (Cruz Cerón, 2008).

Existen ciertas fases durante las cuales el organismo está más receptivo y tiene ritmos de desarrollo que son distintos para las diferentes cualidades de velocidad, fuerza, resistencia,

flexibilidad y técnica, estas son las llamadas Fases sensibles, tal como se muestra en la figura 2 (Iñaki, 2010).

FASES SENSIBLES DEL DESARROLLO MOTOR										
EDAD	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FUERZA										
RESISTENCIA										
VELOCIDAD										
FLEXIBILIDAD										

Figura 2. Fases sensibles del desarrollo motor

Fuente: Iñaki (2010) Las capacidades básicas dentro de la educación: una aproximación conceptual a través de la revisión del temario para oposiciones.

Según Hahn (citado por Padial, 2001), en la infancia se han de crear las bases para que el alumnado esté dispuesto y preparado para afrontar posteriores etapas de mayor complejidad a nivel procedimental. Además, a la hora de llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje con niños, hay que conocer las características propias de éstos y el momento evolutivo de cada uno (Iñaki, 2010).

5.8 IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA EN LA SALUD ESCOLAR

A través de la Educación Física, el niño expresa su espontaneidad, fomenta su creatividad y sobretodo permite conocer, respetar y valorarse a sí mismo y a los demás. Por ello, es indispensable la variedad y vivencia de las diferentes actividades en el juego, lúdica, recreación y deporte para implementarlas continuamente, sea en clase o mediante proyectos lúdico-pedagógicos (Fernandez Porras, 2009).

La actividad física en la infancia genera una serie de beneficios durante la niñez que incluyen un crecimiento y un desarrollo saludables del sistema cardiorrespiratorio y músculo- esquelético, el mantenimiento del equilibrio calórico, y por lo tanto, un peso saludable, la prevención de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares tales como la hipertensión o el elevado contenido de colesterol en sangre, y la oportunidad para desarrollar interacciones sociales, sentimientos de satisfacción personal y bienestar mental (Ruiz M. A., 2003).

El grado en el que la inactividad contribuye a los crecientes niveles de obesidad en la infancia no ha sido definido con claridad. Sin embargo, existen pruebas científicas sólidas que sugieren que los niños y niñas inactivos presentan más probabilidades de tener un exceso de grasa. Incluso a una edad tan temprana como el final de la niñez (Latorre, 2003). Existen asimismo pruebas científicas convincentes de que los niños y niñas que dedican más tiempo a tareas sedentarias tales como ver la televisión o los juegos de ordenador presentan más probabilidades de tener un exceso de grasa (Paidotribo, 2000).

La cantidad de actividad física que una persona realiza está en función de los factores incluidos en el principio FITT; en otras palabras, está en función de la frecuencia, la intensidad, el tiempo y el tipo de actividad que la persona realiza (Aznar , 2010).

Según Latorre (2003), las personas más activas físicamente presentan el riesgo más bajo de padecer enfermedades crónicas. La Figura 3 ilustra asimismo otro elemento importante: que los mayores beneficios para la salud se pueden esperar cuando las personas más sedentarias empiezan a ser físicamente activas. Este hecho tiene importantes implicaciones para la salud pública, tanto para niños, niñas y adolescentes como para personas adultas.

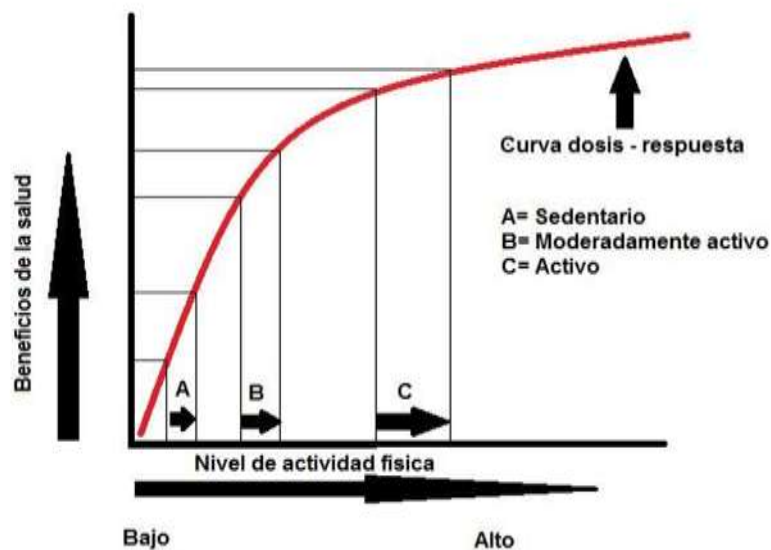


Figura 3. Relación de la salud con el nivel de actividad física.

Fuente: Aznar (2010). Actividad física y salud en la infancia. Ministerio de educación y ciencia.

Existen pruebas científicas sólidas que demuestran que la actividad física es importante para el bienestar psicológico infantil. Los niños y niñas con niveles de actividad más bajos presentan una prevalencia más elevada de trastornos emocionales y psicológicos (Barslund, 2007).

El deporte y el ejercicio proporcionan un medio importante para que niños, niñas y adolescentes tengan éxito, lo que contribuye a mejorar su bienestar social, su autoestima y sus

percepciones sobre su imagen corporal, y su nivel de competencia, provocando un efecto más positivo en aquellos que ya tengan una baja autoestima (Aranceta et al 2003).

De acuerdo a la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad, los niños y niñas con niveles de actividad más elevados presentan asimismo más probabilidades de tener un mejor funcionamiento cognitivo. Resulta lógico suponer también que unos elevados niveles de participación en deportes y actividades físicas pueden estar asociados a niveles inferiores de delincuencia juvenil (por ejemplo, participación en bandas, consumo de drogas, etc.), aunque las investigaciones actuales han generado resultados equívocos (SEEDO, 1996).

Según (Aznar , 2010), las enfermedades cardiovasculares no son propias de la infancia, pero las investigaciones han demostrado que los niños y niñas menos activos físicamente y aquellos con una condición física cardiovascular (aeróbica) deficiente presentan más probabilidades de tener factores de riesgo para estas enfermedades, tales como unos niveles inferiores de colesterol “bueno” (colesterol de lipoproteínas de alta densidad: High Density Lipoprotein —HDL— Cholesterol), una presión sanguínea más elevada, un incremento de los niveles de insulina y un exceso de grasa (Ortega F. , 2005).

6. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo de corte transversal y tipo comparativo.

6.2 LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se realizó en dos colegios (público y privado). Las ediciones, procedimientos y test se llevaron a cabo en un salón de clases o al frente de la Institución Educativa. Además para la aplicación de los test se contó con el acompañamiento de voluntarios y padres de familia.

6.3 POBLACIÓN

La población con la cual se realizó dicha muestra, son niños y niñas con edades de 6 a 11,9 años, de los grados primero a quinto de primaria, con un total de 121 estudiantes en la Institución pública, y 85 en el colegio privado de la ciudad de Cali.

6.4 MUESTRA

La muestra fue tomada por conveniencia basado en los criterios de selección y se tuvo en cuenta las dos instituciones del estudio, en la institución pública se partió de una población de 170 donde se finalizó con una muestra de 121. Los datos perdidos fueron de 49, a causa de que 12 padres no firmaron el consentimiento informado, 12 faltaron el primer día de la prueba, 15 faltaron a la segunda sección, 4 estaban enfermos y 6 no quisieron participar en las pruebas.

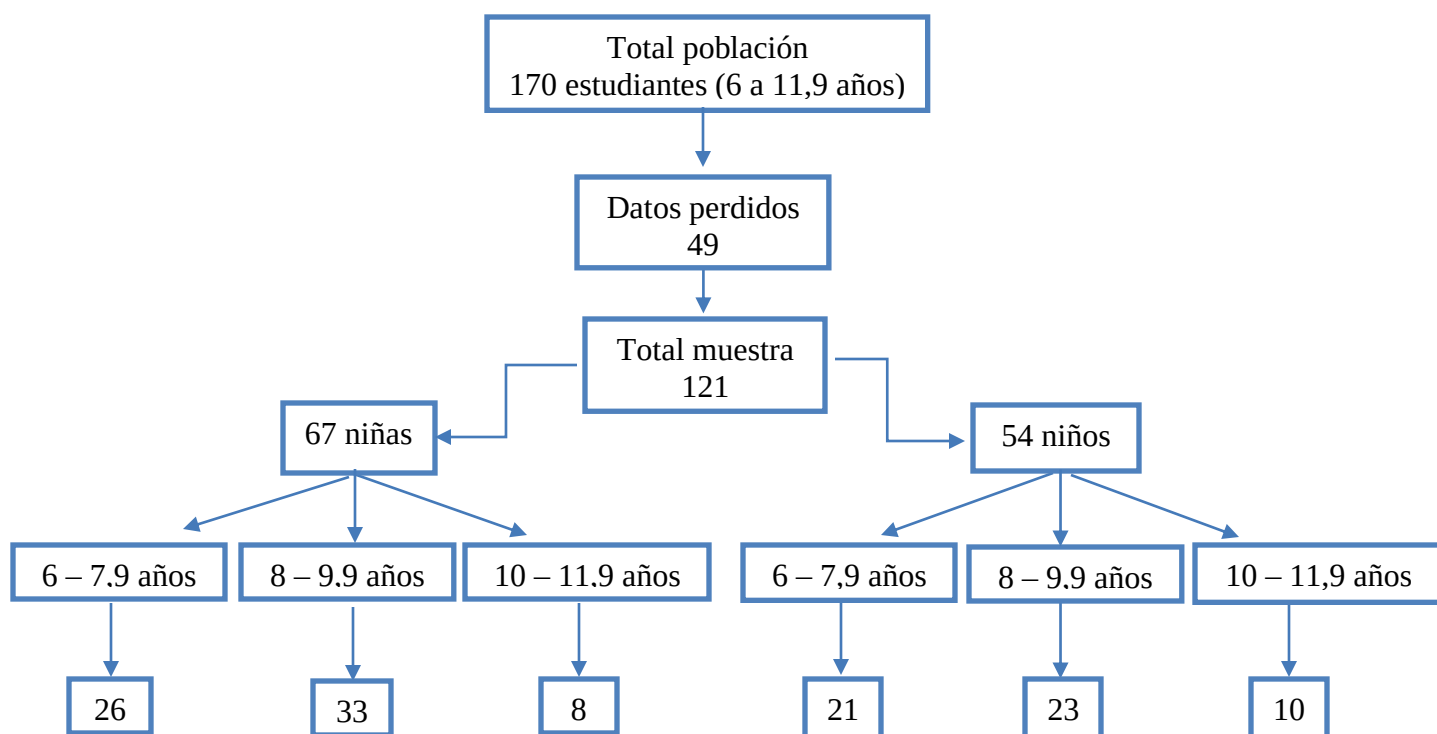


Figura 4. Muestra de la población en el colegio Público.

En el colegio privado de la ciudad de Cali se estudiaron un total de 85 estudiantes y no se presentaron datos perdidos. La muestra también fue tomada por conveniencia y basada en los criterios de selección.

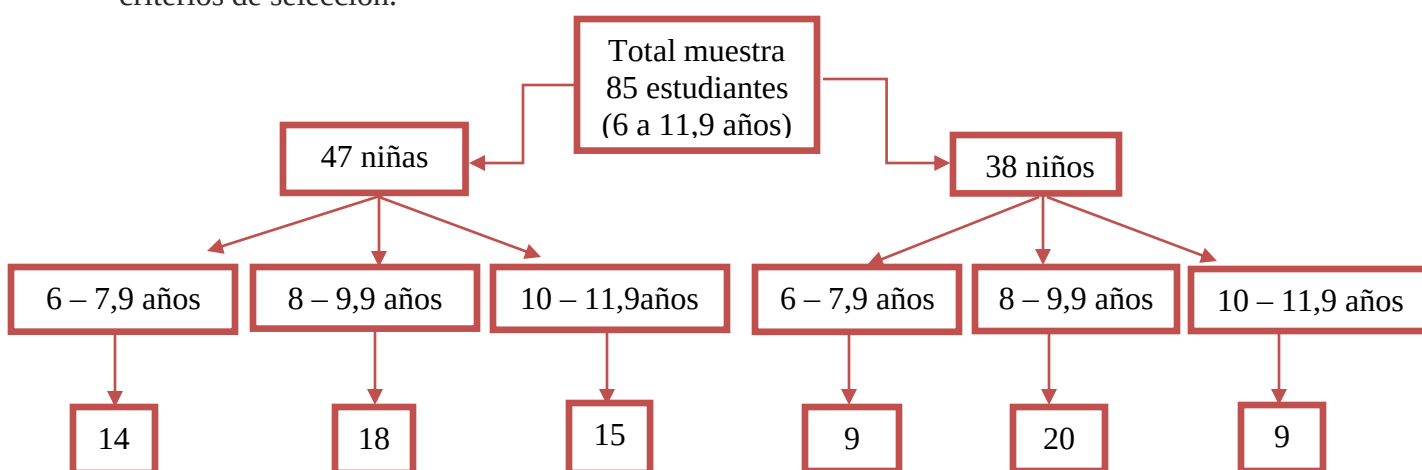


Figura 5. Muestra de la población en el Colegio Privado.

6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Niños y niñas entre los 6 a 11,9 años de edad.
- Niños y niñas que estén matriculados en el colegio privado.
- Niños y niñas que estén matriculados en la institución pública.
- Estudiantes con un estado de salud favorable para la ejecución de los test.
- Individuos que estuvieron de acuerdo en hacer parte del estudio (asentimiento) y que los padres hayan firmado el consentimiento informado.

6.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudiantes que presentan enfermedades crónicas o con alguna limitación física que impida la ejecución del movimiento.
- Estudiantes que no pertenezcan a la institución.
- Estudiantes que estén por fuera del rango de edad.
- Estudiantes sin el consentimiento firmado por el padre de familia.

6.7 CONTROL DE SESGO

Para evitar un sesgo de selección en los participantes del estudio, se tuvo en cuenta los criterios de selección, de igual forma y tratando de evitar otro sesgo como puede ser el de información, las mediciones fueron realizadas por personal capacitado en las diferentes pruebas, para esto se le explico previamente al personal de apoyo cual sería el procedimiento a realizar junto con los protocolos de medición. Para evitar posibles errores se realizó una prueba piloto con un pequeño grupo de niños (5 participantes), el personal de apoyo fue designado para la realización de mediciones específicas, siendo estos los únicos encargados de hacerlo, es decir

quien tomaba la talla solo se encargaba de esta medición para todos. Otro sesgo que se tuvo en cuenta fue el de implementación, en el cual se corroboró de que las baterías de las básculas fueran nuevas y el resto de implementos (tallímetro, adipómetro, cinta métrica y dinamómetro) se encontraran en buen estado, de igual forma que el espacio de trabajo, el cual fue acondicionado y dividido por género para respetar la privacidad de los participantes en el caso de las mediciones antropométricas.

Como control de la manipulación de los datos se tuvo en cuenta el sesgo de digitación con el cual se hicieron varias revisiones por cada integrante del grupo de estudio depurando la información recogida.

6.8 PROCEDIMIENTO

Mediante la realización de la batería ALPHA-FITNESS (Ruiz, España Romero, Gutierrez, & Castillo, 2011) que evalúa la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes, se tuvo en cuenta la composición corporal, capacidad muscular esquelética y la medición de la capacidad aeróbica, de los escolares que participaron.

La realización del registro de la información, se hizo teniendo en cuenta la autorización del coordinador de la institución educativa, los docentes y el respectivo consentimiento informado de los padres de familia así como el asentimiento hacia los niños (anexos); el procedimiento se llevó a cabo en 2 etapas, en la primera etapa se realizaron las mediciones que definen la composición corporal expresada en talla y peso, así como las variables antropométricas de perímetro de cintura y pliegues cutáneos (tríceps y subescapular), esto fueron realizados en un primer día, para efectos logísticos se tomó también durante ésta etapa el registro de la fuerza

prensil; para la segunda etapa (segundo día) se realizaron las pruebas motoras (Salto horizontal y test de Leger). (Figura 1)

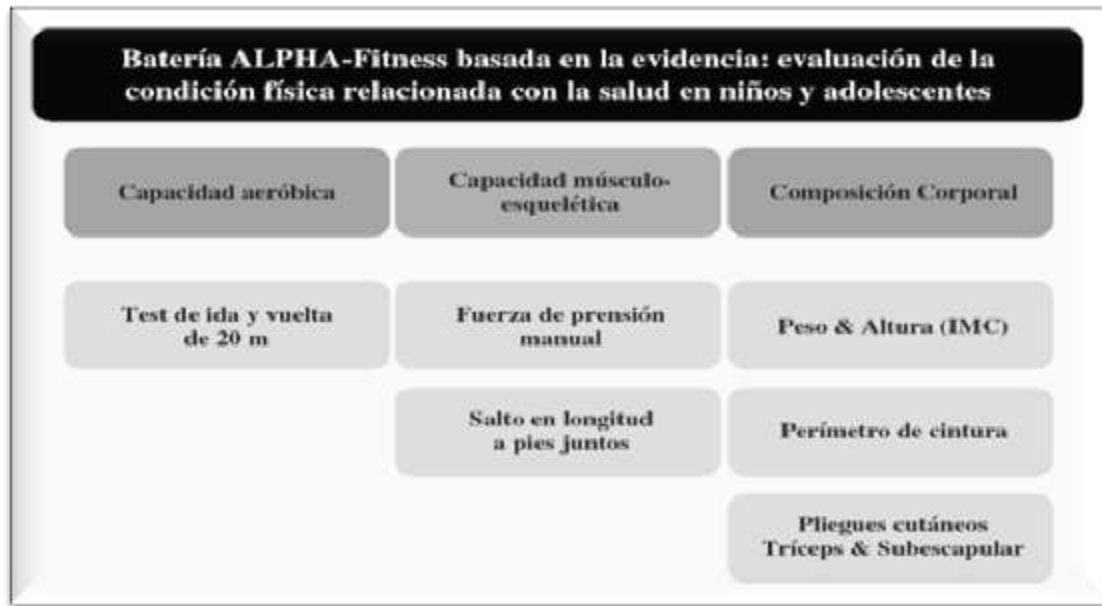


Figura 6. Batería Alpha-fitness basada en la evidencia. Bateria Alpha-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes.

Fuente: Ruiz et al (2011). Evaluación de la condición relacionada con la salud en la infancia y la adolescencia; Un enfoque europeo basado en la AVENA, EYHS y HELENA estudia J Public Health 2006; 14: 269 a 277.

5.8.1 Primera etapa: Evaluación antropométrica y composición corporal

Basados en los criterios antropométricos acordados por el Kinanthropometric Aquatic Sport Project (Mazza, Carter , Ross, & Ackiand, 1991), la estatura (m) se registró en estiramiento con tallímetro de 1 mm de precisión marca SECA 2006; el peso (Kg) se tomó en balanza de piso Tanita BC554 Inerscan Ironman™ de 150 kg de precisión, con estas variables se determinó el

estado nutricional mediante el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC en Kg/m²); la toma del perímetro abdominal se realizó en cm y un decimal con cinta métrica de material inextensible (rango 0-150 cm) (Chobanian, 2003); los pliegues cutáneos tríceps y subescapular fueron tomados con un Caliper Slim plástico.

Para la toma de estos datos siguiendo con el protocolo estandarizado, el cálculo del porcentaje de grasa se tuvo en cuenta las formulas referenciadas por la BATERÍA ALPHA FITNESS (Ruiz, J.R., Romero, E. et al. 2011).

$$\text{Porcentaje grasa niñas (\%)} = 1,33 (\text{Tricep} + \text{Subscap}) - 0,013 (\text{Tricep} + \text{Subscap})^2 - 2,5$$

$$\text{Porcentaje grasa niños (\%)} = 1,21 (\text{Tricep} + \text{Subscap}) - 0,008 (\text{Tricep} + \text{Subscap})^2 - 2,5$$

- **Talla**

La talla se obtuvo teniendo en cuenta la posición erecta del cuerpo del estudiante, con la cabeza y los ojos mirando al frente, las extremidades superiores suspendidas a lo largo del cuerpo, las manos extendidas y los dedos dirigidos hacia abajo y los pulgares alejados del cuerpo, los pies juntos con talones unidos, y los dedos dirigidos hacia el frente, formando un ángulo de 45°, finalmente para colocar la cabeza se estableció el plano de Frankfurt.

- **Peso**

Para medir el peso el estudiante debía colocarse en el centro de la báscula sin zapatos ni prendas pesadas y mantenerse inmóvil durante la medición, que no se encontrara recargado en la pared ni en ningún objeto cercano y sin alguna pierna flexionada para asegurar que el peso

estuviera repartido de manera homogénea en ambas piernas, por último se registró el peso cuando estaban estables los números de la pantalla en la báscula digital.

- **Perímetro de cintura**

Para medir el perímetro de cintura el sujeto tenía descubierto el abdomen, estar de pie, erecto, los brazos a los lados del cuerpo y los pies juntos, de manera que la medición represento realmente la circunferencia del área. Además la persona que tomo la medición se situó frente al sujeto y colocó la cinta alrededor de este, en un plano horizontal al nivel de la parte más angosta del torso. En el estudiante obeso resulta difícil identificar la parte angosta de la cintura, por lo tanto se identificó la línea horizontal más pequeña entre las costillas y la cresta iliaca. La medición se realiza después de una espiración normal, sin comprimir la piel con la cinta y se registra al 0.1cm más cercano.

- **Pliegue Tríceps**

Para la realización de esta prueba se le hizo al niño o a la niña en su caso un pequeño doble a la manga de la camisa con el brazo relajado y colgado lateralmente. La persona que realizó la medición se ubicó detrás del sujeto y registró al 0.1cm más cercano en la línea media de la parte posterior del brazo (tríceps) y a 1cm de la altura del punto medio del brazo.

- **Pliegue subescapular**

Para esta prueba fue necesario de que los escolares se levantaran la camisa a la altura de la escapula en la parte trasera de su espalda, a un ángulo de 45° con respeto a la columna vertebral, siguiendo las líneas naturales de corrimiento de la piel. El estudiante de pie en una posición erecta confortables y con los brazos relajados a los lados del cuerpo se palpo el ángulo inferior de la escapula con el pulgar izquierdo, coincidiendo con el dedo índice y se desplazando hacia

abajo el dedo pulgar, rotándolo ligeramente en sentido de las manecillas del reloj, para así tomar el pliegue en las direcciones descritas antes. Finalmente se registró al 0.1 cm más cercano (Saverza & Navarro , 2009).

- **Fuerza de presión manual**

La toma de esta medida se realizó con un material especial (dinamómetro análogo T-18 TKK SMEDLY III con una precisión de ± 2 rango 5 -100 kg), realizando dos intentos alternativos con cada mano en una posición estandarizada, de pie, con los brazos paralelos al cuerpo sin contacto alguno. En la ejecución de la prueba los estudiantes estaban de pie en una posición erecta tomando el dinamómetro inicialmente con la mano dominante sosteniéndolo durante un tiempo de 5 segundo, se dio un descanso de 1min para pasar a realizarlo con la mano menos dominante, ambos movimientos debían tener la contracción máxima para obtener el resultado sin realizar ningún otro movimiento corporal adicional.

5.8.2 Segunda etapa: Capacidad musculo esquelética

- **Salto en longitud a pies juntos**

Los estudiantes parados frente a una línea demarcada, con piernas separadas y paralelas hacia el frente, hicieron flexión de rodillas más o menos a un ángulo de 90 grados, con espalda recta, mirada al frente y balanceo sin mover nada más del cuerpo si no sus brazos adelante y atrás para impulsarse y de esta manera saltar hacia adelante con ambos pies a la misma vez, al momento de ejecutar el salto y al hacer contacto con el piso, el estudiante se quedó quieto para poder tomar la medida del salto alcanzado, dicha medida fue tomada desde el punto de partida hasta el talón del pie que quedo más atrás.

- **Test ida y vuelta de 20m (Leger)**

Consistió en correr el máximo tiempo posible sobre un trazado de 20 metros en doble sentido ida y vuelta, siguiendo el ritmo impuesto por una señal sonora. Dicha señal calibrada de forma que la velocidad inicial de carrera es de 8.5 km/h e incrementada en 0,5 km/h a intervalos de 1 min cada vez que sonó la señal el estudiante debió encontrarse en uno u otro extremo del trazado de 20 m. Se basó en el principio de que el tipo de esfuerzo, por su intensidad y duración viene limitado principalmente por el metabolismo aeróbico (suponiendo como constantes.

El consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) fue estimado indirectamente, considerando el costo energético medio de la velocidad de carrera alcanzada en la última carga completada (estadio o “palier”) y la edad del sujeto, según la siguiente fórmula propuesto por (Leger, 1988).

$$VO_{2max} = 31,025 + (3,238 \times VFA) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times E)$$

Dónde:

VO₂ máx. = consumo máximo de oxígeno estimado (ml/kg.min)

VFA: velocidad en km h⁻¹

E: edad en años

6.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

La información de resultados se digitó en una hoja de cálculo del programa Microsoft EXCEL, mediante la cual se realizó una base de datos y se procesó con el programa informático Statistical Package for the Social Sciences, versión 22.0 (SPSS Inc.). En primer lugar se realizó un análisis descriptivo para determinar la frecuencia y distribución de las variables estudiadas, identificando la normalidad de las variables evaluadas mediante la prueba de *Kolmogorov-*

Smirnov. Se utilizó ANOVA de un factor para determinar las diferencias entre grupos, con un nivel de significancia del 95%, que corresponde a un valor de $p \leq 0.05$.

6.10 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3.

Identificación de variables

VARIABLE	INDICADOR	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	FUENTES DE INFORMACIÓN
IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES				
Código	Escala numérica	Número de orden al digitar la información a la base de datos.	Cuantitativa Continúa.	Formato de registro
Genero	M = Hombre F = Mujer	Diferenciación de sexo	Categórica	Formato de registro
Edad	Grupo 1= 6,7 años Grupo 2= 8, 9 años Grupo 3 = 10,11 años	Rangos de edades	Categórica	Formato de registro
Nivel Educativo	Público Privado	Entidad educativa	Categórica	Formato de registro
Estrato Socioeconómico	Estrato bajo= 1 y 2 Estrato alto= 5 y 6	Según el estrato de cada colegio	Categórica	Formato de registro
EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA				
Perímetro abdominal	Circunferencia de cintura	Es la medida del perímetro abdominal	cm	Cinta métrica
Índice de masa corporal	Talla/peso ²	Es la relación de la talla y el peso del niño	cm/kg ²	Tallimetro y bascula
Porcentaje de grasa	Pliegues cutáneos	Porcentaje de grasa corporal	%	Caliper
EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA				
Fuerza prensil	Fuerza de prensión manual	La capacidad de musculo esquelética miembro superior	kg	Dinamómetro
Salto sin impulso	Distancia de salto	La capacidad musculo esquelética de miembro inferior	cm	Metro
V02 Max	Estadio de Leger	Capacidad aeróbica	ml/kg/min	Test de Leger

6.11 ETICA

Cumpliendo con las disposiciones del Ministerio de la Salud de la República de Colombia sobre consentimiento informado e investigaciones con seres vivos (resolución 08430 de 1993), todos las personas participantes del estudio, fueron informados sobre el objeto de la investigación y de cómo sería realizada, haciendo claridad en los límites, la seguridad de la participación, las pruebas y el medio donde se desarrollaría el programa. (COLOMBIA, 4 DE OCTUBRE DE 1993 N°9).

6.12 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES Y ASENTIMIENTO PARA LOS NIÑOS.

Para poderles entregar este documento a las padres de familia fue necesario convocarlos a una reunión, esto con el fin de poderles explicar a ciencia cierta de que se trataba la actividad programada para ser realizada con sus niños y niñas, en esta reunión la idea era poderles dar a conocer algunos términos que de pronto no podían ser entendidos por ellos, darles a conocer el protocolo de como seria realizada la batería Alpha-fitness y el beneficio que trae consigo la práctica de alguna actividad física por parte de sus niños y niñas.

7. RESULTADOS

7.1 COMPOSICION CORPORAL EN LAS ENTIDADES EDUCATIVAS

Tabla 4.

Composición corporal del colegio público

VARIABLES	GENERO	EDAD 6 a 7,9	EDAD 8 a 9,9	EDAD 10 a 11,9	PÚBLICO
IMC (kg/m ²)	F	16,1 ± 1,8	17,1 ± 2,75	16,1 ± 1,15	
	M	16,2 ± 1,8	16,9 ± 2,64	16,7 ± 1,23	
PERIMETRO AB (cm)	F	55,4 ± 3,44	58,0 ± 4,26	58,0 ± 3,12	
	M	58,0 ± 3,43	59,8 ± 6,09	60,6 ± 6,5	
% GRASA	F	16,0 ± 4,33	17,0 ± 4,66	13,9 ± 2,9	
	M	11,3 ± 3,33	12,9 ± 6,93	11,3 ± 2,8	

En la composición corporal del colegio público se evaluaron tres índices antropométricos: índice de masa corporal (kg/m²), perímetro abdominal (cm) y porcentaje de grasa (%). Según el rango de edad y género, podemos observar que el porcentaje de grasa de las niñas siempre está por encima del grupo de los niños en todas las edades, sin embargo al analizar este resultado con los datos de referencia se presenta una normalidad, lo cual indica que posiblemente estos valores estén asociados a otros factores como el desarrollo de células adiposas en distintas partes del cuerpo en la mujer a temprana edad.

En cuanto al perímetro abdominal y al IMC el comportamiento es distinto, ya que los niños están por encima en los valores promedio que las niñas, a excepción del rango de 8-9 en IMC.

Tabla 5.

Composición corporal del colegio privado

VARIABLES	GENERO	EDAD 6 a 7,9	EDAD 8 a 9,9	EDAD 10 a 11,9	PRIVADO
IMC (kg/m ²)	F	16,1 ± 2,20	17,8 ± 3,29	19,2 ± 3,06	
	M	17,0 ± 2,55	16,9 ± 2,83	19,4 ± 3,45	
PERIMETRO AB (cm)	F	53,2 ± 6,34	59,8 ± 6,41	64,7 ± 7,8	
	M	57,7 ± 5,61	59,6 ± 8,24	65,6 ± 6,97	
% GRASA	F	18,5 ± 5,74	22,8 ± 5,34	26,0 ± 6,61	
	M	19,8 ± 4,94	19,2 ± 7,87	22,6 ± 7,81	

En la tabla 4 se evaluaron los mismos índices antropométricos respecto a la composición corporal del colegio privado, donde podemos observar que en el rango de edad de 8 a 9,9 años se ve marcado por unos mayores valores de las niñas sobre los niños en todas las variables.

En el porcentaje de grasa % las niñas superan en los últimos dos rangos de edad a los niños sin embargo presentan perímetros abdominales muy semejantes, lo que sugiere que en las niñas posiblemente la grasa no tiende a concentrarse en el abdomen sino a distribuirse en otras partes del cuerpo.

También se observó que la variable que presenta valores más semejantes entre niños y niñas en la composición corporal del colegio privado, es la del índice de masa corporal. Y respecto a los valores de referencia se encuentran en un rango de normalidad.

7.2 CAPACIDADES FÍSICAS EN LAS ENTIDADES EDUCATIVAS

Tabla 6.

Capacidades físicas del colegio público

VARIABLES	GENERO	EDAD 6 a 7,9	EDAD 8 a 9,9	EDAD 10 a 11,9	PÚBLICO
FUERZA P. (kgf)	F	9,5 ± 2,19	14,1 ± 2,88	15,3 ± 1,9	
	M	11,0 ± 1,84	13,7 ± 2,79	14,6 ± 3,7	
SALTO SIN (cm)	F	83,8 ± 18,1	107,8 ± 20,9	115,8 ± 21,0	
	M	107,9 ± 20,8	121,6 ± 22,9	137,2 ± 19,94	
VO2 (ml/kg/min)	F	45,2 ± 1,44	41,6 ± 1,71	39,3 ± 2,4	
	M	44,8 ± 1,10	41,9 ± 2,15	40,6 ± 3,6	

La tabla 5 muestra las capacidades físicas del colegio público evaluadas en tres variables: Fuerza prensil (kgf), salto sin impulso (cm) y capacidad aeróbica expresada en VO2max, según el género y rango de edad, se puede observar que el VO2 tanto en niños como niñas va decreciendo a medida que aumenta la edad, debido a que ésta variable se relaciona con el peso del cuerpo y con el aumento del tejido adiposo, ambos factores están presentes en el desarrollo natural de estas etapas.

En cuanto a las variables de fuerza, en la fuerza de presión manual las niñas tienen mejores valores en los dos últimos rangos de edad pero en el salto sin impulso, los niños presentan valores superiores a las niñas en todos los rangos de edad esto puede deberse a que tengan más componente muscular que las niñas en esta etapa.

Tabla 7.

Capacidades físicas del colegio privado

VARIABLES	GENERO	EDAD 6 a 7,9	EDAD 8 a 9,9	EDAD 10 a 11,9	PRIVADO
FUERZA P. (kgf)	F	10,2 ± 3,24	14,2 ± 3,35	17,9 ± 3,80	
	M	10,1 ± 2,52	13,4 ± 4,17	15,6 ± 3,78	
SALTO SIN (cm)	F	108,9 ± 17,7	105,3 ± 12,5	117,8 ± 13,3	
	M	98,7 ± 16,9	110,1 ± 15,6	130,4 ± 22,5	
VO2 (ml/kg/min)	F	44,4 ± 2,5	44,0 ± 3,1	41,3 ± 3,1	
	M	44,4 ± 2,7	43,5 ± 3,6	41,4 ± 5,2	

La tabla 6 muestra los valores promedio y desviación estándar de las variables respecto a las capacidades físicas, clasificadas por género y rango de edad. De aquí podemos observar que en cuanto a la fuerza prensil y el salto sin impulso a medida que aumenta la edad, estos valores también incrementan tanto en niños como en niñas, y además el género femenino está por encima del masculino en esas variables.

En la capacidad aeróbica del colegio privado se encontró que los valores de VO2 van disminuyendo con la edad en niños y niñas, lo cual se pueda ver reflejado por factores de crecimiento y desarrollo.

7.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS MEDIAS MUÉSTRALES MEDIANTE ANOVA

En la caracterización se observa hay valores más altos para algunas en un colegio u otro dependiendo la variable, a continuación después de comprobar con la prueba Kolgomorov-smirnov la normalidad de las variables procedemos a hacer el análisis con la prueba paramétrica de Anova de un factor con una confianza del 95% para comparación de medias muestrales por géneros y rangos de edades de cada colegio y determinar si las diferencias son significativas.

Hipótesis:

H_0 = Las medias muestrales son semejantes, no hay diferencias significativas.

H_1 = Se encuentran diferencias en las medias muestrales, hay diferencias significativas.

Aceptamos la hipótesis alternativa H_1 cuando el valor de significancia $P \leq 0,05$

Aceptamos la hipótesis nula H_0 cuando el valor de significancia $P > 0,05$

Tabla 8.

Diferencia entre las variables de composición corporal de los niños de ambos colegios

EDAD (años)	VARIABLES	Sig.	X±SD PRIVADO	X±PÚBLICO
6 a 7,9	IMC (Kg/m ²)	.300	17,0 ± 2,55	16,2 ± 1,8
	% Grasa	.000*	19,8 ± 4,94	11,3 ± 3,33
	Perímetro Abd (cm)	.865	57,7 ± 5,61	58,0 ± 3,43
8 a 9,9	IMC (Kg/m ²)	.979	16,9 ± 2,83	16,9 ± 2,64
	% Grasa	.010*	19,2 ± 7,87	12,9 ± 6,93
	Perímetro Abd (cm)	.903	59,6 ± 8,24	59,8 ± 6,09
10 a 11,9	IMC (Kg/m ²)	.030*	19,4 ± 3,45	16,7 ± 1,23
	% Grasa	.000*	22,6 ± 7,81	11,3 ± 2,8
	Perímetro Abd (cm)	.128	65,6 ± 6,97	60,6 ± 6,5

Nota: *Diferencias significativas $P \leq 0,05$

En la composición corporal de los niños se observó que los valores de significancia en el porcentaje de grasa corporal no superan $P \leq 0,05$ y aceptamos H_1 los valores son mayores en los tres rangos de edad a favor del colegio privado como se observa en los promedios. Ésta diferencia estadísticamente significativa que se presenta en todos los rangos de la etapa escolar puede estar asociada a los hábitos nutricionales posiblemente ligados al nivel socioeconómico.

En las variables de IMC kg/m^2 y perímetro abdominal no se observan diferencias significativas, aceptamos H_0 excepto el IMC de 10 a 11,9 donde encontramos un valor de 19,4 kg/m^2 en el colegio privado y 16,7 kg/m^2 en el público. Éstas variables más asociadas al crecimiento y desarrollo tienen igualdad en las varianzas y muestra un crecimiento homogéneo en las poblaciones.

Tabla 9.

Diferencia de la composición corporal niñas de ambos colegios

EDAD (años)	VARIABLES	Sig.	X±SD PRIVADO	X±PÚBLICO
6 a 7,9	IMC (Kg/m ²)	.920	16,1 ± 2,20	16,1 ± 1,8
	% Grasa	.134	18,5 ± 5,74	16,0 ± 4,33
	Perímetro Abd (cm)	.159	53,2 ± 6,34	55,4 ± 3,44
8 a 9,9	IMC (Kg/m ²)	.274	17,8 ± 3,29	17,1 ± 2,75
	% Grasa	.000*	22,8 ± 5,34	17,0 ± 4,66
	Perímetro Abd (cm)	.249	59,8 ± 6,41	58,0 ± 4,26
10 a 11,9	IMC (Kg/m ²)	.014*	19,2 ± 3,06	16,1 ± 1,15
	% Grasa	.000*	26,0 ± 6,61	13,8 ± 2,9
	Perímetro Abd (cm)	.030*	64,7 ± 7,8	58,0 ± 3,12

Nota: *Diferencias significativas $P \leq 0,05$

En la composición corporal de las niñas se puede observar que el último rango de edad de 10 a 11,9 años en las niñas presenta diferencias significativas para las tres variables, el aumento en los promedios de estas variables se puede ver en los promedios del colegio privado que superan inclusive los rangos para factores aumentados de riesgo para la salud de las tablas de referencias de la OMS (2007) y de un estudio en la población bogotana.

Esta diferencia y aumento los valores del último rango de edad en la composición corporal puede tener relación con el cambio hormonal que sucede en las niñas antes de empezar el periodo de la pubertad de la mano con las diferencias en los hábitos nutricionales que pueden estar ligados a el nivel socioeconómico. En las demás variables de composición corporal en niños se acepta H_0 , no hay diferencia en las medias muestrales del perímetro abdominal (cm) e IMC (kg/m²) para los rangos de edad de entre 6 y 9,9 años en niñas.

Tabla 10.

Diferencia de las variables de las capacidades físicas de los niños de ambos colegios

EDAD (años)	VARIABLES	Sig.	X±SD PRIVADO	X±PÚBLICO
6 a 7,9	Fuerza prensil (kgf)	.314	10,1 ± 2,52	11.0 ± 1,84
	Salto sin impulso (cm)	.252	98,7 ± 16,9	107,9 ± 20,8
	VO2 (ml/kg/min)	.535	44,4 ± 2,7	44,8 ± 1,10
8 a 9,9	Fuerza prensil (kgf)	.646	13,4 ± 4,17	13,7 ± 2,79
	Salto sin impulso (cm)	.092	110,1 ± 15,6	121,6 ± 22,9
	VO2 (ml/kg/min)	.070	43,5 ± 3,6	41,9 ± 2,15
10 a 11,9	Fuerza prensil (kgf)	.586	15,6 ± 3,78	14,6 ± 3,7
	Salto sin impulso (cm)	.491	130,4 ± 22,5	137,2 ± 19,94
	VO2 (ml/kg/min)	.716	41,4 ± 5,2	40,6 ± 3,6

Nota: *Diferencias significativas $P \leq 0,05$

En las capacidades físicas para todas las variables se acepta la hipótesis nula H_0 , no hay diferencia significativa entre las medias de las muestras, sin embargo se puede observar que los valores de la fuerza de miembro inferior, el salto sin impulso (cm) son mayores en todos los rangos de edad en el colegio público, en lo que puede influir la ubicación geográfica del barrio donde queda el colegio que es una superficie inclinada, el medio de desplazamiento hasta sus hogares y la actividad física que esto requiere.

En la variable de vo_2 ml/kg/min en los dos últimos rangos de edad hay una diferencia en el vo_2 ml/kg/min a favor del colegio privado que a pesar de no ser estadísticamente significativo se presenta de igual manera en el grupo de las niñas, lo cual puede estar relacionado con los niveles de actividad física, la educación física en el colegio, programas deportivos extracurriculares.

Tabla 11.

Diferencia de las variables de las capacidades físicas de las niñas de ambos colegios

EDAD (años)	VARIABLES	Sig.	X±SD PRIVADO	X±PÚBLICO
6 a 7,9	Fuerza prensil (kgf)	.387	10,2 ± 3,24	9,5 ± 2,19
	Salto sin impulso (cm)	.000*	108,9 ± 17,7	83,8 ± 18,1
	VO2 (ml/kg/min)	.186	44,4 ± 2,5	45,2 ± 1,44
8 a 9,9	Fuerza prensil (kgf)	.884	14,2 ± 3,35	14,1 ± 2,88
	Salto sin impulso (cm)	.645	105,3 ± 12,5	107,8 ± 20,9
	VO2 (ml/kg/min)	.001*	44,0 ± 3,1	41,6 ± 1,71
10 a 11,9	Fuerza prensil (kgf)	.091	17,9 ± 3,80	15,3 ± 1,9
	Salto sin impulso (cm)	.777	117,8 ± 13,3	115,8 ± 21,0
	VO2 (ml/kg/min)	.120	41,3 ± 3,1	39,3 ± 2,4

Nota: *Diferencias significativas $P \leq 0,05$

En las capacidades físicas de las niñas se determinaron diferencias significativas en el salto sin impulso (cm) en el rango de 6 a 7,9 y en el vo2 (ml/kg/min) en el rango de 8 a 9,9 años a favor del colegio privado, se acepta la hipótesis HI. Éstas diferencias corresponden con los mejores valores que muestran también en fuerza prensil (kgf) donde tienen mayores valores en todos los rangos de edad sin ser diferencias significativas.

Para las demás variables y rangos de edad se acepta H0 ya que el valor de significancia supera en todos los casos $P > 0,05$. El decrecimiento en los valores promedios para la variable de V02 ml/kg/min con el aumento de la edad se asociar a el aumento del peso y del tejido adiposo que conlleva el crecimiento y desarrollo en estas etapas.

7.4 COMPARACIÓN DE VARIABLES DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL CON TABLAS DE REFERENCIA DE SALUD.

- **Comparación de perímetro abdominal**

En las tablas 9 y 10 se observan los valores promedios del perímetro abdominal que corresponde a los percentiles 10, 50 y 90 de cada colegio, por géneros y por rangos de edades. Los cuáles serán analizados con las tablas de referencia de la guía colombiana para el manejo científico de la obesidad, para determinar los valores de riesgo de padecer complicaciones metabólicas y asociadas a enfermedades cardiovasculares para cada percentil.

Tabla 12.

Perímetro abdominal por rango de edad, colegio público

Estadísticos colegio publico		niños			niñas		
Perímetro abdominal (cm)		6 - 7,9	8 - 9,9	10 - 11,9	6 - 7,9	8 - 9,9	10 - 11,9
N		21	23	10	26	33	8
Mínimo		52	52	55	50	52	55
Máximo		65	74	78	64	65	62
percentiles	10	53,4	53,4	55,1	51,7	53	55
	50	57	57	58,5	55	57	57,5
	90	64,6	71	76,4	61,6	64,6	61,6

Tabla 13.

Perímetro abdominal por rango de edad, colegio privado

Estadísticos colegio privado		niños			niñas		
Perímetro abdominal (cm)		6 - 7,9	8 - 9,9	10 - 11,9	6 - 7,9	8 - 9,9	10 - 11,9
N		9	20	9	14	18	15
Mínimo		48	50	56	46	49	51
Máximo		68	75	78	64	68	83
percentiles	10	48	50	56	47	49	53,4
	50	57	58,5	65	50,5	62,5	65
	90	67	73,9	76,9	63,5	67,1	73,4

Mediante las tablas se puede observar el rango de edad de 6 a 7,9 de los niños, todos los percentiles se encuentran por debajo del valor de riesgo, excepto los niños del colegio público del percentil 10 cuyo promedio es de 53,4 y para este percentil en la tabla de la guía el valor de riesgo es de 51,9.cm

En los rangos de edades 8 a 9,9 y de 10 a 11,9 de los niños de ambos colegios, los valores promedios de todos los percentiles se encuentran por debajo de los valores de riesgo de la guía.

Para las niñas del rango de edad de 6 a 7,9, todos los percentiles se encuentran por debajo del valor de riesgo, excepto las niñas del colegio público del percentil 10 cuyo promedio es de 51,7 y para este percentil en la tabla de la guía el valor de riesgo es de 51,1.

En el rango de edad de 8 a 9,9 de las niñas observamos que solo un grupo, el del percentil 50 del colegio privado supera o iguala el valor promedio de riesgo de la tabla de referencia, siendo el promedio de las escolares de este grupo de 62,5 cm de perímetro abdominal y el de la tabla de 60,7 cm.

En los rangos de edades de 10 a 11,9 de las niñas el único que iguala o sobrepasa el valor promedio es el percentil 50 del colegio privado, el cual tiene un valor promedio de 65 cm y en la tabla de referencia este valor no debe igualar ni superar los 64,4, aunque se encuentra en el límite con la normalidad.

- **Comparación del índice de masa corporal (IMC)**

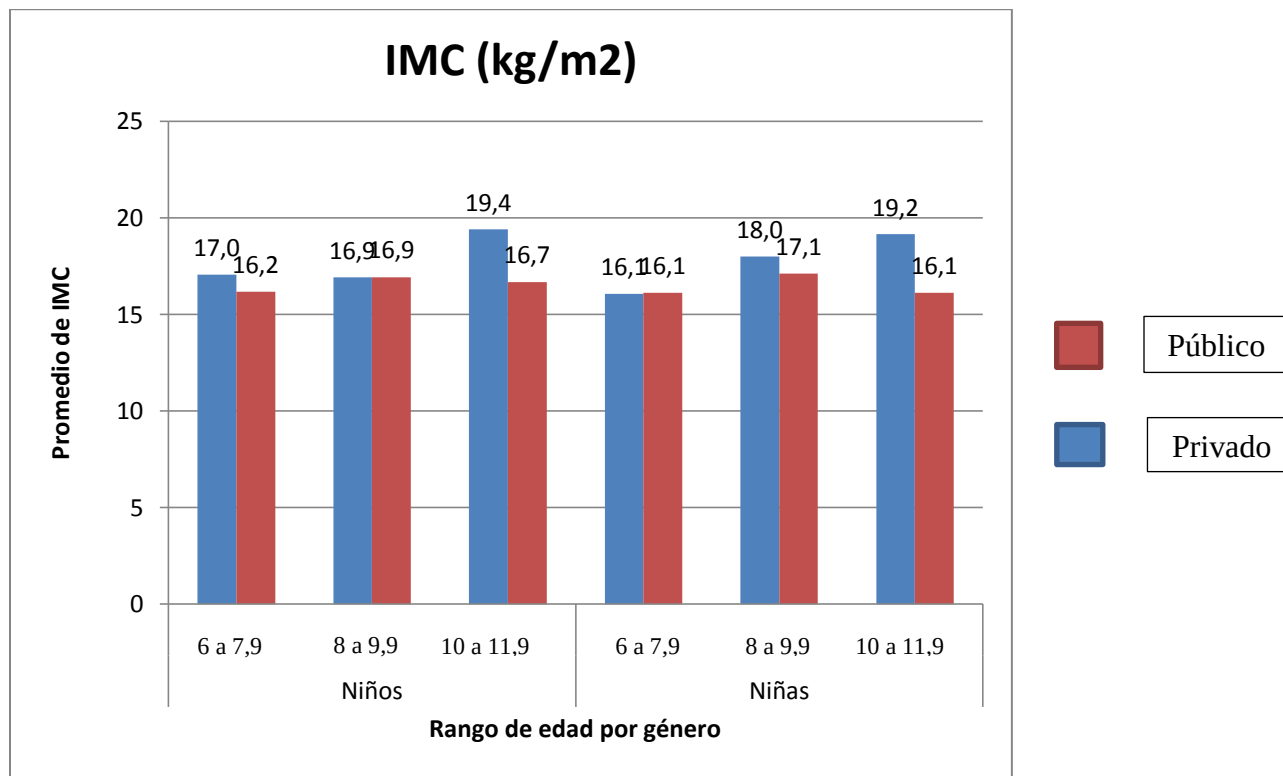


Figura 7. IMC por colegio, género y rango de edades

Según la tabla de referencia de la OMS (2007) para el primer rango de edad el límite superior para la condición normal para niños de IMC (kg/m^2) es 17,1 y niñas 17,4 en este caso todos los grupos tanto como del privado como el público se encuentran dentro de la condición normal para esta tabla de referencia ya que el límite inferior es de 14,1 y 13,9 respectivamente. La condición de normalidad de IMC según la tabla es igual para los rangos de edad dos y tres, que corresponden a las edades de 8 y 9 años, 10 y 11 años de ambos géneros, el valor más elevado de esta variable se encuentra en el colegio privado y pertenece al tercer rango el cual tiene como límite superior el mismo valor para los niños en ese rango de normalidad de IMC 17,1 y en las niñas rango es aún superior a 20,2.

- Comparación de la capacidad aeróbica VO2

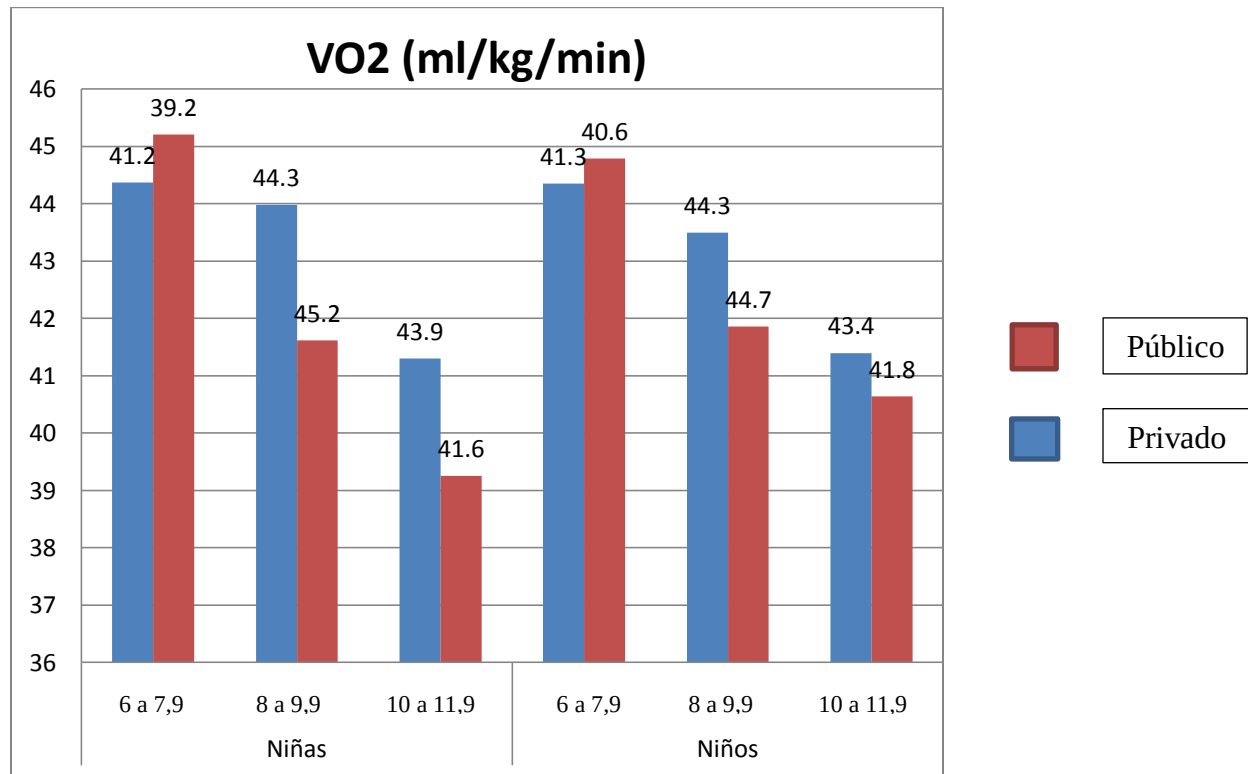


Figura 8. Vo₂ Máximo por colegio, género y rango de edad

Para la variable de vo₂ Max mil/kg/min en niños el indicador de salud para criterios de factores de riesgo modificables de CDH en niños de la tabla 1 de Bell, R D. et al (1986) es un valor $\geq$ a 40 ml/kg/min y el de riesgo es de $\leq$ 34 ml/kg/min se observa que todos los rangos de la población estudiada todos como en niñas superan el valor que indica un buen estado de salud.

En el caso de las niñas Para la variable de vo₂ Max mil/kg/min el indicador de salud es un valor $\geq$ a 35 ml/kg/min y el de riesgo es de $\leq$ 29 ml/kg/min se observa que todos los rangos de la población estudiada superan el valor que indica un buen estado de salud todos los rangos de edad en este caso en ambos colegios.

- Comparación de porcentaje de grasa corporal (%)

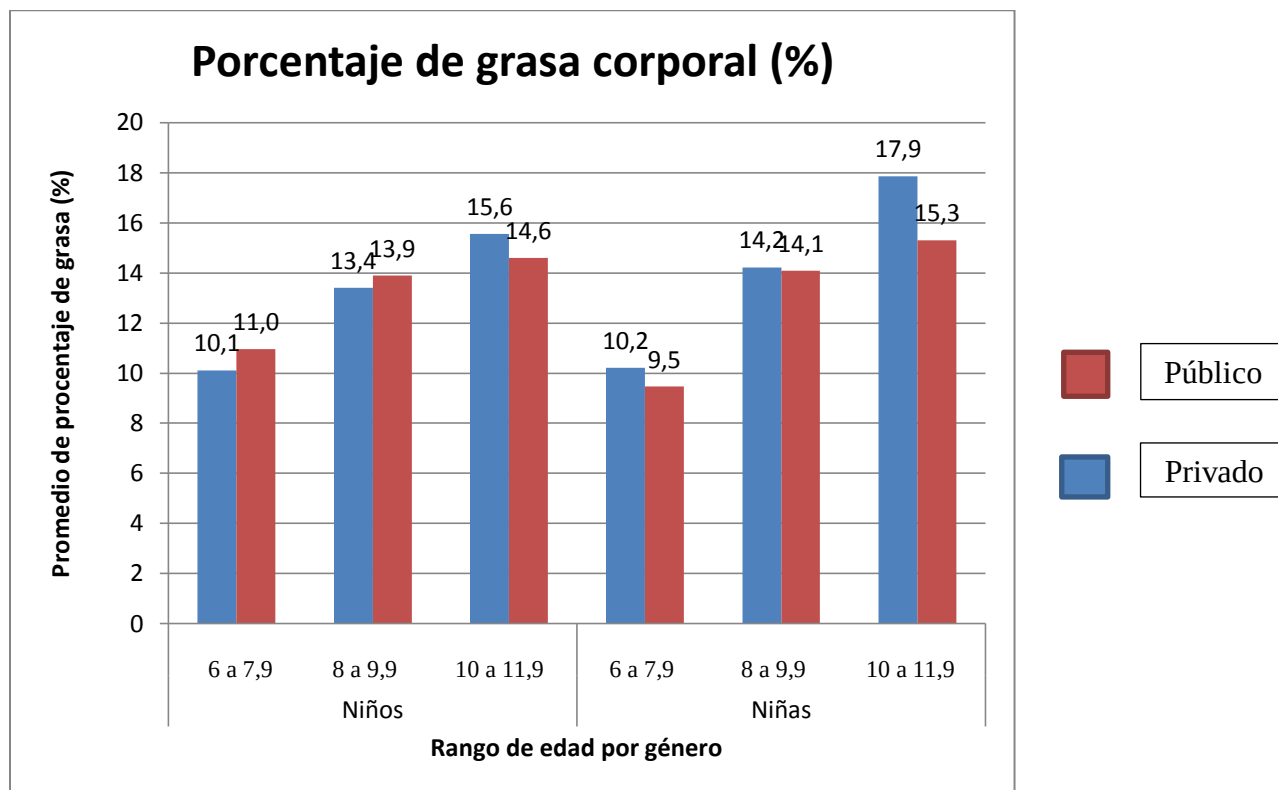


Figura 9. Porcentaje de grasa por colegio, género y rango de edad

Para la variable de % grasa corporal los indicadores de salud en niños debe ser $\leq 15\%$, se observa que los valores de esta variable en todos los rangos de edad están por encima de este valor, sin embargo los indicadores de factores de riesgo en esta variable es de un valor >20 caso que se presenta solo en los niños del grupo de edad de 10 y 11 años de este mismo colegio. En la Institución pública todos los rangos de edad de los niños presentaron valores inferiores a 15 ml/kg/min. En el caso de las niñas para los indicadores de salud presentan valores $\leq 20\%$ y en los indicadores de riesgo los valores son $> 30\%$. Las niñas de esta institución tienen porcentajes de grasa en todos sus rangos de edad por debajo del 20% al igual que el colegio privado el grupo de 6 y 7 años. Ningún grupo de edad de las niñas presenta valores que indiquen riesgo cardiovascular.

- **Comparación de la fuerza prensil**

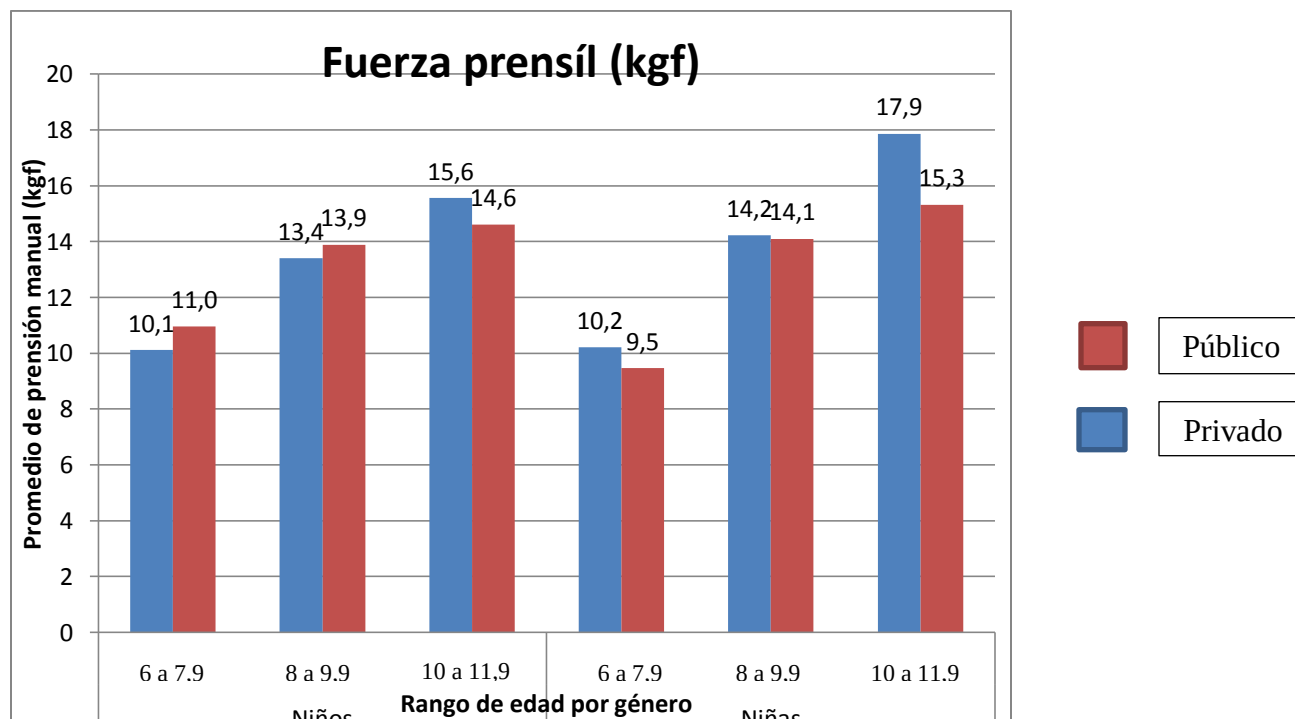


Figura 10. Promedio de dinamometría, por colegio, género y rango de edad.

Los valores de fuerza prensil evaluados en ambos colegios y rangos de edades de 6-7 y 8-9 años se encuentran por encima de los promedios de las tablas de referencia del estudio de dinamometría a niños españoles (cita). De acuerdo con esta misma tabla encontramos que los niños del último rango de edad de 10-11 años de ambos colegios se encuentran por debajo del valor promedio de la población española que es de 17,9 kgf; en el último rango de edad 10-11 para las niñas, en el colegio privado superan los valores de la tabla de referencia el cual es de 16,9 kgf, mientras que el del colegio público es de 15,3 kgf, encontrándose por debajo del valor de promedio de referencia de la tabla, sin embargo esta diferencia no es estadísticamente significativa. Las niñas presentan mejores valores de fuerza en todos los rangos de edad, sin embargo tanto niños como niñas se encuentran con valores normales de fuerza para cada grupo de edad.

8. DISCUSIÓN

El objeto del presente estudio fue determinar las diferencias entre dos colegios de diferente condición, público y privado, que permitiera observar la presencia de posibles factores aumentados de riesgo cardiovascular mediante la composición corporal y las capacidades físicas en niños y niñas de 6 a 11 años, utilizando la batería Alpha Fitness.

Los resultados de la batería mostraron valores promedios mayores en la composición corporal en los escolares del colegio privado, siendo la mayor diferencia en el componente de porcentaje de grasa en ambos géneros y para las capacidades físicas se encontraron mayores valores promedio en la variable de VO_2 .

Algunos estudios muestran como la evaluación de la composición corporal y las capacidades físicas, nos ayudan a determinar el riesgo cardiovascular que pueden tener los estudiantes de cualquier institución, lo cual puede verse reflejado a partir del VO_2 o la fuerza como factor alternativo (Hernandez, 2008).

Según Bell, R.D al 1986, citado por el doctor Nelio Bazan, los umbrales sugeridos para factores de riesgo de salud cardiovascular en niños son con un porcentaje de grasa por encima del 20%, un Fitness aeróbico de VO_2 Max por debajo de 40 ml/kg/min y una actividad física menor de 0,5 horas/día (Ramírez-Velez, 2001). En nuestro estudio se observó que todos los rangos de la población estudiada superan el valor que indica un buen estado de salud de todos los rangos de edad en este caso en ambos colegios.

De acuerdo con el doctor Patricio López-Jaramillo, director de Investigaciones de la FOSCAL e investigador principal del estudio, "Colombia tiene una transición nutricional y epidemiológica muy importante, en donde los factores clásicos de enfermedad cardiovascular se están

presentando cada vez en edades mucho más tempranas. Estamos evidenciando una epidemia de sobrepeso y obesidad en niños y niñas, que puede estar acelerando a futuro la aparición de enfermedades cardiovasculares como la hipertensión, el síndrome metabólico y la diabetes". Añadió que "en el estudio se observó que el 21% de los participantes estaban en sobrepeso y obesidad, y además, fue evidente que a menor fuerza y capacidad aeróbica el índice de riesgo metabólico aumentaba de forma importante, tanto en niños como en niñas" (Jaramillo, 2011).

Además se pudo observar que a pesar de que los colegios fueron de diferente nivel socioeconómico, no se encontraron valores significativos tan marcados como en otros estudios (Ortega F. , 2007).

Por lo cual se identificó a nuestra población de estudio como escolares con bajo riesgo de tener enfermedad cardiovascular. Sin embargo, hay que tener en cuenta que se presentaron algunas diferencias en cuanto al porcentaje de grasa en ciertos rangos de edad, que si bien es cierto no estaban por fuera de los parámetros de normalidad, se encontraban en el límite superior de la norma. Lo que hace pensar, que probablemente el continuar con los hábitos de vida, puedan llegar a tener una tendencia hacia el sobrepeso futuro.

De igual manera puede pasar con los niños que por el contrario se van al otro extremo, el de la delgadez, donde probablemente influyan en los diferentes factores tal como el estado nutricional o la posibilidad de alimentarse adecuadamente.

9. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos por el estudio se establecieron diferencias significativas entre ambos colegios, sin embargo los escolares se encuentran dentro de las condiciones de normalidad respecto a los valores de referencia.

Por otra parte, en el colegio privado se mostró una tendencia en los valores de IMC y % de grasa de la composición corporal hacia los límites superiores cercanos al sobrepeso. Lo cual indica que en cuanto a la salud esta población tienen un mayor riesgo cardiovascular y requiere una mayor atención en el aspecto de actividad física y hábitos alimenticios.

En cuanto a los niños del colegio público se encontró que tienen una tendencia en los valores de la composición corporal hacia los límites inferiores cercanos a la delgadez, quizás por la influencia de factores socioeconómicos y geográficos en los que se encuentran. Por tal razón es indispensable tener una mejor atención en el factor nutricional.

En las capacidades físicas no se encontraron diferencias significativas entre ambas poblaciones, sin embargo los niños del colegio público presentaron una mejor capacidad aeróbica. En base a esto sería favorable la participación del educador físico en el sector público, quien podría dar una mejor orientación al ejercicio para que puedan tener un adecuado desarrollo de sus capacidades.

10. RECOMENDACIONES

- Tomar estos valores como referencias para crear estrategias que permitan mejorar la condición de salud y condición física de otras instituciones.
- Dejar un parámetro de referencia que permita hacer comparaciones con otros estudios de similares condiciones.
- A partir de este estudio poder realizar cruces con otras variables, que permitan resolver nuevas hipótesis.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranceta, J., Fox, M., Gil, B., & Mantilla, T. (2003). Documento de consenso: obesidad y riesgo cardiovascular. *Clinica de investigacion de la Aterioesclerosis*, 196-236.
- Arteaga. (1996). Nutrición y obesidad En: Ruzo M, Araya HL, Atalas S, Soto DA (eds). *Nutrición y salud. Santiago: Universidad de Chile*, 277-89.
- Aznar , S. (2010). Actividad fisica y salud en la infancia y la adolescencia. *Guia para todas las personas que participen en su educación*.
- Banguero, H. (1979). *Nutricion y escolaridad el caso colombiano*. Cali: Universidad del valle.
- Barslund, S. A. (2007). Obesidad infantil. *Revista de postgrado de la VI Catedra de medicina*. N°168.
- Bastos, A., Gonzalez Boto, R., Molinero Gonzalez, & Salguero del Valle. (2005). Obesidad, Nutrición y Actividad Fisica. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y el Deporte vol.5 (18) pp.*, 140-153.
- Bell, R., & Pate, R. (1999). Umbrales para factores de riesgo cardiovascular en niños. *Un nuevo escenario para la actividad fisica escolar*, 4.
- Bell, R., & Pate, R. (1999). Umbrales para factores de riesgo cardiovascular en niños. *Actividad Fisica y Aptitud fisica Escolar*.
- Bray, G. (1989). clasificacion y valoración de las obesidades. *Revista Cubana de Pediatria. Clin Med.*, 191-218.

- Chobanian, A. (2003). Informe del comite en prevención,detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. *The Nacional High Blood Pressure Education Program Coordinating Commitee*, 1206-1252.
- Contreras Rodriguez, C. (2011). Crecimiento y el desarrollo neuromotor. *EF Deportes.com; revista digital Buenos Aires*, 159.
- Cruz Cerón, J. (2008). Fundamentos de la fisiologia humana y del deporte . *Editorial Universidad del Valle*, 299.
- Diaz Tafur, L., Casas Idarraga, D., & Ortega Ordoñez, F. (2013). *Habitos alimentarios y nivel de actividad fisica de los estudiantes de tercero a septimo grado de dos colegio de Santiago de Cali*. Cali: Univalle.
- Edward, S. (1996). *Corazon inteligente*, Finlandia: Dorleta.
- ENSIN. (2010). Encuesta Nacional de la Situación Nacional en Colombia. *Ministerio de Protección social. Primera edición, Bogotá D.C.*
- Estrella, D. (2006). *Obesidad infantil*. Buenos Aires: Imaginador de ediciones ISBN 950-768-567-7.
- Fernandez Porras, J. M. (2009). Importancia de la educación fisica en la escuela. *EF Deportes*.
- Fernandez, J. (2003). Estimación de la composición corporal por dos de las ecuaciones de Dezenberg para niños de 5 a 10 años. *Revista Cubana Salud Pública. Centro provincial de Medicina del deporte*, 37-41.
- Formiguera, X. (1998). Obesidad: Concepto, clasificación y metodos de Valoración. En H. Brace, *Obesidad* (págs. 1-23). España: FOZ.

Funcobes. (2015). Fundación Colombiana de Obesidad.

Gracia , B., de Plata, C., Rueda, A., & Pradilla, A. (2003). Antropometria por edad, genero y estrato socio-economico de la población escolarizada de la zona urbana de Cali. *Colombia médica Vol. 34 No. 2*.

Hernandez, A. (2008). Factores asociados con sobrepeso y obesidad en el ambiente escolar. Mexico: Fundación Mexicana para la salud. *Editorial Medica Panamericana*, 6-18.

Hoyo Lora, M., & Sañudo Corrales, B. (2007). Composición corporal y actividad fisica como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Revista Internacional*, 52-62.

Iñaki, A. (2010). Las capacidades básicas dentro de la educación: una aproximación conceptual a través de la revisión del temario para oposiciones. *Revista digital Buenos Aires, año 15 No. 147 Agosto*.

Jaramillo, P. (2011). Asociación entre capacidad aeróbica, fuerza muscular y composición corporal con factores de riesgo metabólicos en niños colombianos. *INVESTIGACIONES LA FOSCAL*.

Kaufer, M., & Toussaint, G. (2008). Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Revista Cielo*, 2-3.

Latorre, P. A. (2003). *Prescripción del ejercicio fisico para la salud en la edad escolar: Aspectos metodológicos, preventivos e higienicos*. Barcelona: Editorial Paidotribo ISBN 84-8019-732-3.

- Leger, L. (1988). Léger LA, Mercier D, Gad The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness; 6:93-101. . *Sport science*.
- Leiva, J. H. (2000). Capacidades Físicas de trabajo de la población en edad escolar, matrícula en instituciones educativas de la ciudad de Cali. *Revista Corpus*.
- Mataix, J., & Jurado, M. (2009). Valoración del estado nutricional. IV Estructura y composición corporal. En: "Nutrición y alimentación humana. Tomo II Situaciones fisiológicas y patológicas" 2ª edición. Editor J. Mataix. Ed. Ergon, Madrid (España).
- Mazza, J., Carter , J., Ross, W., & Ackland, T. (1991). MaKinanthropometric Aquatic Sport Project. Aquatic Sport's World Champ. AUS. A proposal submitted to the VIII World FINA Medical Committee Meeting. . *London*.
- Moreno, M. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista Chilena de Cardiología - Vol. 29 N°1, 85*.
- Morla, E. (2002). *Crecimiento y desarrollo: Desde la concepción hasta la adolescencia*. Santo Domingo.
- Muñoz Rivera, D. (2009). Capacidades Físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. Sesiones prácticas. <http://www.efdeportes.com> revista digital. Buenos Aires, N. 131.
- OMS. (2007). Organización Mundial de la Salud. Tablas de IMC y Tablas de IMC Para la Edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a. *USAID*.
- Ortega, F. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura Estudio AVENA. *Revista Española de Cardiología*, 898-909.

- Ortega, F. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física. (Estudio AVENA). *española de cardiologia*, 581-860.
- Ortega, F., Ruiz, J., & Castillo, M. (2005). La aptitud física en la infancia y la adolescencia un potente marcador de salud. *Jornada internacional de la Obesidad*.
- Paidotribo. (2000). *American College of sports medicine. Manual de consulta para el control y la prescripción del ejercicio*. Barcelona España: Página 414. ISBN 84-8019-434-0.
- Ramírez-Velez, R. (2001). Percentiles de condicion física de niños y adolescentes de Santiago de Cali, Colombia. *Biomédica*, 31, 242, 9.
- Ruiz , M. A. (2003). Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. Madrid española. *Ediciones Dias de Santos S.A ISBN 84-7978-635-3*.
- Ruiz, J., España Romero, V., Gutierrez, A., & Castillo, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*.
- Saverza, A., & Navarro , K. (2009). Manual de antropometria para la evaluación del estado nutricional en el adulto. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Departamento de salud. *Clinica de Nutrición. Primera Edición*.
- SEEDO. (1996). Sociedad Española para el estudio de la Obesidad. Consenso español para la evaluación de la obesidad y para la realizacion de estudios epidemiológicos. *Medicina Clinica*, 107-782-787.

ANEXOS

Anexo 1. Formatos de recolección de datos

INSTITUCION MANUEL MARIA SANCHEZ SEDE DE LAS AMERICAS DE YUMBO VALLE

Batería Alpha- Fitness Test de Campo

Ficha para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en escolares de 6 a 11 años.

Nombre:

Edad:

sexo:

Grado:

Talla (cm)	Peso (kg)	Perímetro abdominal (cm)	Pliegues cutáneos		Fuerza Manual		Salto sin impulso	Test de Leger	
			Tríceps	Subescapular	Derecha	Izquierda		Tiempo	Estación

COLEGIO BRITISH SCHOOL DE CALI VALLE

Batería Alpha- Fitness Test de Campo

Ficha para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en escolares de 6 a 11 años.

Nombre:

Edad:

sexo:

Grado:

Talla (cm)	Peso (kg)	Perímetro abdominal (cm)	Pliegues cutáneos		Fuerza Manual		Salto sin impulso	Test de Leger	
			Tríceps	Subescapular	Derecha	Izquierda		Tiempo	Estación

Anexo 2. Consentimiento y Asentimiento informado

CONSENTIMIENTO Y ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, identificado con CC No. _____ de _____ he recibido la siguiente información.

Se va a realizar una investigación para el desarrollo del trabajo de grado de licenciatura en básica con énfasis en educación física recreación y deportes, con niños escolares entre 6 y 11 años de la **Institución Educativa Manuel María Sánchez Sede Las Américas de (Yumbo)**, con el fin de conocer la condición física relacionada con la salud, que permita observar el estado de la condición física (aeróbico y fuerza) y algunos índices de la composición corporal a partir de los resultados, para esto se realizaran unos test de campo mediante la batería ALPHA Fitness.

PROCEDIMIENTO: la batería Alpha-Fitness está compuesta por varios test de campos para la evolución de la condición Física relacionada con la salud en niños y adolescentes, esta se dividen en tres momentos, los cuales se desarrollan de la siguiente manera: **Composición corporal:** Se tomara la talla (m) y el peso (kg), así como el perímetro de cintura y los pliegues cutáneos (sub-escapular y tríceps). **Capacidad aeróbica:** Se evaluara la capacidad aeróbica por medio de un test de carrera de ida y vuelta en 20 m (Leger). **Capacidad musculo-esquelética:** Se medirá la fuerza a través de la presión manual por medio de un dinamómetro y se realizara el salto horizontal sin impulso a pies juntos. Para la ejecución de estos se contara con un personal especializado en el área, se hace la aclaración que en la realización de la pruebas de los pliegues subescapular se hará un pequeño levante del camibuso a la altura de la escapula en la parte trasera (espalda), para este procedimiento se tendrá en cuenta que quien realice la medición en

las niñas sea una mujer (adulto) y en los niños un hombre (adulto). Se contara con el apoyo de terceros para la realización y registro de la pruebas ratificando la confiabilidad en los test.

Según la clasificación de riesgos de Minsalud en su decreto 008430 de 1993 este tipo de investigación se enmarca dentro de riesgo mínimo sin peligro para la vida del individuo por ser mediciones no invasivas. Los participantes estarán identificados por un número seriado y la información individual será estrictamente confidencial. Se garantizara despejar cualquier duda ya sea de procedimiento, conceptual, u otros. Podrá suspender su participación en la investigación cuando lo considere pertinente sin ningún prejuicio personal. El padre de familia o adulto responsable del menor conoce y comprende los anteriores puntos que dentro de esta carta de consentimientos están escritos.

Acepto a colaborar en esta investigación. Comprendo y acento todos los puntos registrados en este consentimiento sin ninguna objeción.

Nombre e identificación del niño a evaluar

Nombre, firma y número de identificación del padre de familia

CONSENTIMIENTO Y ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, identificado con CC No. _____ de _____ he recibido la siguiente información.

Se va a realizar una investigación para el desarrollo del trabajo de grado de licenciatura en básica con énfasis en educación física recreación y deportes, con niños escolares entre 6 y 11 años del **Colegio British School en la ciudad de Cali**, con el fin de conocer la condición física relacionada con la salud, que permita observar el estado de la condición física (aeróbico y fuerza) y algunos índices de la composición corporal a partir de los resultados, para esto se realizaran unos test de campo mediante la batería ALPHA Fitness.

PROCEDIMIENTO: la batería Alpha-Fitness está compuesta por varios test de campos para la evolución de la condición Física relacionada con la salud en niños y adolescentes, esta se dividen en tres momentos, los cuales se desarrollan de la siguiente manera: **Composición corporal:** Se tomara la talla (m) y el peso (kg), así como el perímetro de cintura y los pliegues cutáneos (sub-escapular y tríceps). **Capacidad aeróbica:** Se evaluara la capacidad aeróbica por medio de un test de carrera de ida y vuelta en 20 m (Leger). **Capacidad musculo-esquelética:** Se medirá la fuerza a través de la presión manual por medio de un dinamómetro y se realizara el salto horizontal sin impulso a pies juntos. Para la ejecución de estos se contara con un personal especializado en el área, se hace la aclaración que en la realización de la pruebas de los pliegues subescapular se hará un pequeño levante del camibuso a la altura de la escapula en la parte trasera (espalda), para este procedimiento se tendrá en cuenta que quien realice la medición en

las niñas sea una mujer (adulto) y en los niños un hombre (adulto). Se contara con el apoyo de terceros para la realización y registro de la pruebas ratificando la confiabilidad en los test.

Según la clasificación de riesgos de Minsalud en su decreto 008430 de 1993 este tipo de investigación se enmarca dentro de riesgo mínimo sin peligro para la vida del individuo por ser mediciones no invasivas. Los participantes estarán identificados por un número seriado y la información individual será estrictamente confidencial. Se garantizara despejar cualquier duda ya sea de procedimiento, conceptual, u otros. Podrá suspender su participación en la investigación cuando lo considere pertinente sin ningún prejuicio personal. El padre de familia o adulto responsable del menor conoce y comprende los anteriores puntos que dentro de esta carta de consentimientos están escritos.

Acepto a colaborar en esta investigación. Comprendo y acento todos los puntos registrados en este consentimiento sin ninguna objeción.

Nombre e identificación del niño a evaluar

Nombre, firma y número de identificación del padre de familia

