

INFLUENCIA DEL ÁREA DE LA INSTALACIÓN ESCOLAR – PATIO ESCOLAR SOBRE
LA CONDICIÓN FÍSICA EN ESCOLARES DE 7 -10 AÑOS.

CARLOS MARIO BASTO CARDONA

DIEGO ALEJANDRO MELGAREJO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

SANTIAGO DE CALI, SEPTIEMBRE 6 DE 2017

INFLUENCIA DEL ÁREA DE LA INSTALACIÓN ESCOLAR – PATIO ESCOLAR SOBRE
LA CONDICIÓN FÍSICA EN ESCOLARES DE 7 -10 AÑOS.

CARLOS MARIO BASTO CARDONA

DIEGO ALEJANDRO MELGAREJO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

DIRECTOR

JAIME HUMBERTO LEIVA PhD.

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

SANTIAGO DE CALI, SEPTIEMBRE 6 DE 2017

“Para un niño o adolescente colombiano, que pasa en su escuela o colegio las siete horas más lúcidas y activas de su día, los recintos escolares y los elementos que los pueblan son, ni más ni menos, el cofre donde se forja la memoria de su alma, durante los casi tres lustros más maleables de su vida. Que esta memoria sea dulce o aciaga, dependerá en apreciable medida de la clase de alojamiento que encuentre en estos rincones y objetos, compuestos a la vez de ladrillos, de madera y de sueños”

(ICONTEC, 2006)

AGRADECIMIENTOS

A Dios por bendecirnos durante este largo caminar lleno de conocimientos, por darnos tranquilidad, amor e iluminar nuestras mentes para poder llevar acabo este proceso

A nuestras familias y seres queridos por el apoyo diario, por ser fuentes de inspiraciones, por motivarnos y así poder salir adelante luchando por una vida mejor y buen futuro

A nuestros profesores por ser fuente de inspiración académica, compartir sus conocimientos y experiencias que nos ayudan formar un pensamiento critico y constructivo día a día.

Al Dr. Jaime Humberto Leiva por su valiosa colaboración y acompañamiento continuo en el desarrollo de esta investigación

A la coordinadora Claudia Patricia Ospina de la Institución Educativa Joaquín de Caycedo y Cuero y al coordinador Noel Estupiñan de la Institución Educativa República del Perú por abrirnos sus puertas

Al Dr. Santiago Arboleda y Mg. Mauricio Bermúdez por aportarnos sus valiosos conocimientos.

A todos los niños que hicieron parte de esta investigación, que sin conocernos nos recibían siempre con una sonrisa... las escuelas publicas necesitan docentes de educación física

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	12
CAPITULO I.....	13
Marco Teórico.....	13
1. El espacio físico escolar como un factor influyente en el aprendizaje.....	13
1.1. Evolución del espacio físico escolar en nuestro país.....	13
1.1.1. Tipos de Espacios y Ambientes: Cualitativos y Cuantitativos	17
1.1.2. La infraestructura física y el ambiente escolar en el desarrollo integral del niño	21
1.1.3. La Escuela nueva	24
1.2. Condición física y salud	25
1.2.1. Relación entre la condición física y salud	25
1.2.2. Componentes de la condición física	28
1.3. La Educación física como promotor de estilos de vida saludable.....	34
1.4. El ejercicio físico como hábito para la mejora de la calidad de vida	36
CAPITULO II	39
2. MÉTODOS, PROCEDIMIENTOS Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO	39
2.1. Objetivo General.....	39
2.2. Objetivos Específicos	39
2.3. Metodología Propuesta	40
2.3.1. Diseño.....	40
2.3.2. Población	40
2.3.2.1. Reclutamiento de los participantes	42
2.3.2.2. Criterios de selección	42
2.3.2.3. Criterios de exclusión.....	43
2.3.3. Definición de las variables y recolección de la información.....	43
2.3.4. Descripción de las instituciones educativas.....	43
2.3.4.1. Institución educativa y patio escolar	43
2.3.4.2. Institución Educativa Joaquín Caycedo y Cuero	44
2.3.4.3. Institución Educativa República del Perú	46
2.3.5. Aspectos éticos	49
2.4. Materiales y métodos.....	50
2.4.1. Variables Antropométricas	50
Peso.....	50
Talla.....	50
IMC.....	51
Pliegues cutáneos.....	51
Perímetro de Cintura.....	52
2.4.2. Variables de condición física	52
Test de fuerza de prensión manual.....	52
Test de Salto Largo.....	53
Test de Agilidad 4 x 10 m y Test de 20 m.....	53
2.5. Control de sesgos.....	54
2.6. Análisis estadístico.....	54
Análisis Descriptivo.....	55
Análisis de asociación entre variables	55
CAPITULO III.....	57
3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y DISCUSIÓN	57
3.1. Resultados y discusión de las variables antropométricas.....	57
3.2. Resultados y discusión de las Características de la condición física.....	68

3.3. Relación de las variables estudiadas con las áreas de patio escolar.....	74
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	81
REFERENCIAS	82
ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ambientes A: áreas requeridas por estudiante según su etapa escolar.....	18
Tabla 2. Ambientes B: área requerida por estudiante	18
Tabla 3. Ambientes C: área requerida por estudiante	19
Tabla 4. Cantidad y área de aparatos sanitarios por población escolar.....	20
Tabla 5. Clasificación de la población por grupo etario y sexo.....	40
Tabla 6. Estadística descriptiva de la población	42
Tabla 7. Ficha de registro institución educativa Joaquín de Caycedo y Cuero.....	45
Tabla 8. Cantidad de estudiantes institución educativa Joaquín de Caycedo y Cuero y tipos de ambientes pedagógico.....	45
Tabla 9. Ficha de Registro institución educativa República de Perú.....	47
Tabla 10. Cantidad de estudiantes institución educativa República del Perú y tipos de ambiente pedagógico.....	48
Tabla 11. Factores evaluados	54
Tabla 12. Variables medidas y tipo de operacionalización.....	55
Tabla 13. Estadística descriptiva para las variables antropométricas por grupo etario, sexo e institución.....	58
Tabla 14. IMC en niños y adolescentes	64
Tabla 15. Estadística descriptiva para las variables de condición física por grupo etario, sexo e institución.....	69
Tabla 16. Contrastes para las variables de condición física entre las instituciones Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú. Toda la población hombres y mujeres.....	74

Tabla 17. Contrastes para todas las variables estudiadas entre las mujeres de las instituciones educativas Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú.	75
Tabla 18. Contrastes para todas las variables entre las instituciones educativas Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú para la edad de 9-10 años. Hombres y mujeres.....	77
Tabla 19. Contrastes para todas las variables estudiadas instituciones educativas Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú para la edad de 7-8 años. Hombres y mujeres.	77
Tabla 20. Contrastes para las variables antropométricas por tamaños de institución, sexo y edad. Hombres 7-8 años.	78
Tabla 21. Correlaciones entre las áreas de patio escolar y las variables estudiadas	78

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de Toronto de Condición física y Salud. Tomado de (Pino Ortega, 2014).....	28
Ilustración 2. Distribución de la población por grupo etario, sexo e institución educativa .	41
Ilustración 3. Fotografía aérea de la institución educativa Joaquin de Caycedo y Cuero	47
Ilustración 4. Fotografía aérea de la institución educativa República de Perú	49
Ilustración 5. Cajas y bigotes de la talla para la edad de 7-8 años	60
Ilustración 6. Cajas y bigotes de la talla para la edad 9-10 años.....	61
Ilustración 7. IMC de la población estudiada.....	65
Ilustración 8. Cajas y bigotes del porcentaje de grasa para la edad 7-8 años	67
Ilustración 9. Cajas y bigotes del porcentaje de grasa para la edad de 9-10 años	67
Ilustración 10. Cajas y bigotes de la prueba de agilidad para las edades 7-8 años	71
Ilustración 11. Cajas y bigotes de la prueba de agilidad para las edades 9-10 años.....	71

ANEXOS

ANEXO 1. Consentimiento Informado	91
ANEXO 2. Asentimiento informado	92
ANEXO 3. Encuesta para la recolección de información	93
ANEXO 4. Talla para la edad en mujeres. OMS.....	94
ANEXO 5. Talla para la edad en hombres. OMS	95
ANEXO 6. Estadística descriptiva por edades.....	96

RESUMEN

Este es un estudio observacional, tipo analítico de corte transversal que tiene por objeto evaluar, comparar y establecer diferencias significativas sobre la condición física (CF) de 162 escolares entre los 7-10 años de las Instituciones Educativas República del Perú (RP) y Joaquín Caycedo y Cuero (JCC) de Santiago de Cali, ambas pertenecientes al sector público y cuyas infraestructuras escolares difieren por el tamaño de sus áreas de patio escolar.

En la evaluación de la CF y composición corporal (CC) se utilizó la batería de pruebas ALPHA-Fitness extendida que incluye un total de ocho pruebas y se excluyó de ésta la maduración sexual.

Para realizar el análisis estadístico y con el propósito de correlacionar de manera más específica los resultados, la población fue dividida en subgrupos de la siguiente manera: sexo, institución grande y pequeña y dos grupos etarios (7-8 años y 9-10 años).

Para aceptar una diferencia se analizaron los datos obtenidos con un nivel de significancia estadística del 5% ($\alpha = 0.05$) donde al comparar la población total, diferenciando el tamaño de la institución escolar grande (JCC) y pequeña (RP), se halló diferencias significativas en las variables Perímetro de Cintura, donde los estudiantes (RP) de 7-8 años poseen un perímetro de cintura mayor a los escolares de (JCC) de la misma edad; también para la variable Agilidad 4 x 10 m se halló una diferencia significativa, donde los estudiantes de (JCC) tienen mayores tiempos en la prueba que (RP).

Al separar las poblaciones por sexo, la variable que se mantuvo con diferencias fue la de Agilidad 4 x 10 m en el sexo femenino. Al separar la población en los grupos etarios (7-8 años y 9-10 años) la diferencia que se mantuvo también fue la de agilidad 4x10 m para ambos sexos.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de investigación surge por la iniciativa de conocer las diferencias que podría haber en la condición física relacionada con la salud en la población de escolares en la ciudad de Santiago de Cali, por pertenecer a instituciones educativas con o sin espacio físico (infraestructura física, patios escolar) adecuado para la estimulación de las capacidades condicionales. Es necesario reconocer que el espacio puede integrarse de manera armónica dimensional-cualitativa con los sistemas pedagógicos nuevos para desarrollar contenidos metodológicos que estimulen el desarrollo integral del niño.

Una condición física orientada desde la estimulación del ejercicio y el aumento de la actividad física causa posibles adaptaciones para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), así como del mejoramiento del bienestar psicosocial del estudiante. Para nuestro proyecto se aplicará la batería de pruebas ALPHA FITNESS en escolares de 7 a 10 años y por medio de análisis estadístico comparar estas variables relacionadas con el espacio Físico; es decir, se pretende determinar cuantitativamente la influencia del espacio físico sobre la condición física de los estudiantes entre la misma institución y entre las instituciones analizadas.

CAPITULO I

Marco Teórico

1. El espacio físico escolar como un factor influyente en el aprendizaje

1.1. Evolución del espacio físico escolar en nuestro país

Desde la construcción de los primeros edificios escolares a finales del Siglo XIX hasta la actualidad, encontramos estructuras influenciadas por la economía y la política que atravesó nuestro país. Las primeras edificaciones construidas tuvieron como referentes antiguos estilos europeos. Estas se ubicaban a medida que se densificaba la población en las capitales y zonas rurales aledañas, gracias a que entes gubernamentales y privados entraron en concientización acerca del concepto de la educación y las distintas escuelas pedagógicas (Coronado, 2010).

Posteriormente en la ciudad de Bogotá y respondiendo al aumento de la matrícula por el incremento de la población en las ciudades capitales principalmente, entran construcciones tipo claustro con un patio central trazado sobre un eje referenciado hacia el acceso principal y corredores que alimentan los diferentes accesos a las aulas. El hecho de estar rodeado de corredores hacía que siempre existiera un control del espacio. Fue el Colegio La Salle, en la ciudad de Bogotá, el primer campus de carácter privado que se preocupó por mejorar las condiciones ambientales, estructurales, de servicios e instalaciones, donde el deporte empieza a incorporarse como elemento sustancial a la edificación escolar. Sin embargo, los espacios interiores seguían siendo estrechos y poco iluminados (Coronado, 2010), espacios fríos aún pertenecientes a un sistema pedagógico heteroestructurante donde se enseñaba en el espacio y no con él (Toranzo, 2007).

Posteriormente grandes influencias políticas incidieron en las construcciones de espacios escolares. La suspensión de la hegemonía conservadora por parte de los gobiernos liberales desde 1930 generó un cambio radical en las políticas educativas y en la transformación del edificio escolar. De esta forma, se consolidan las escuelas normales y nacen las universidades públicas, baluarte importante para la evolución del espacio escolar. Con la dictadura de Gustavo Rojas Pinilla se da origen a escuelas con un espacio de reunión común, no dispuesto como patio central, sino como sitio de formación y estancia. Mientras tanto las actividades deportivas que seguían tomando importancia, se dirigían a sectores fuera del entorno escolar (Coronado, 2010).

Como citó Llanos y Vidal (2003) en el departamento del Valle después de superarse la crisis entre 1929-1932, el gobierno reconoció el problema asociado por la falta de escuelas, así como de edificaciones escolares. La revelación de la situación la realiza el director de educación pública del Valle de la época, Luis Carlos Velasco Madriñan, con base en la descripción de un educador, quien hace énfasis en las condiciones precarias del espacio, la falta de elementos básicos para la higiene y la falta de campos para la cultura física y juegos en las escuelas de zonas rurales y asentamientos marginales.

La primera aparición de una oficina administrativa dedicada a la construcción escolar nace mediante el decreto 1112 del 6 de mayo de 1936, que posteriormente fue llamada Oficina de Arquitectura Escolar y después de intervenciones administrativas y políticas se convirtió en Sección de Arquitectura de la División y el Fomento Escolar (Llanos y Vidal, 2003).

De acuerdo con las políticas definidas en el plan decenal de educación de la alianza para el progreso, convenidas en el año de 1961 en Punta del Este, Colombia adoptó el Plan Cuatrienal de Construcciones Escolares, donde se pactó que debía edificar 22.000 nuevas aulas entre los años de 1962 y 1965.

Con la creación del Instituto Colombiano de Construcciones Escolares en 1968, se observa que existe un profundo interés por mejorar las condiciones de las estancias escolares con el propósito de mejorar el aprendizaje y, por supuesto, la comodidad escolar. Ésta se podría llamar ‘etapa de transición’ entre los años setenta y los ochenta (Llanos y Vidal, 2003).

En el año 2001 la Gobernación del Valle inventarió 221 establecimientos escolares públicos que brindaban educación básica primaria. Esta planta física escolar no fue suficiente para la ciudad y es así como el gobierno nacional desde el año 2002, permite que los colegios privados eduquen a los menores que quedan por fuera del sistema de educación oficial y le cobren al estado en la modalidad conocida como la ampliación de la cobertura (Cuervo, 2013). Esto se realizaría hasta que la Secretaría de Educación Municipal pudiese ofrecer cupos en instituciones oficiales a estos estudiantes. La Secretaría de educación también es la encargada de todas las funciones relacionadas con la educación oficial incluyendo la construcción, supervisión y mantenimiento de las edificaciones escolares (Llanos y Vidal, 2003). Dicho proceso está condicionado por diversos factores entre los cuales se encuentran los demográficos, los urbanísticos y los socioeconómicos (Santamaria et al., 2015). Aunque existan normas, estas no son rígidas ni estandarizadas en cuanto a formatos, medidas y diseños, sino que es un menú de posibilidades para que cada región las adapte a sus necesidades (ICONTEC, 2006).

Para enero de 2016, la Secretaria de Educación Luz Elena Azcarate recibió la misión de reubicar 26.800 estudiantes que antes estaban en colegios de cobertura a instituciones oficiales. Sin embargo, estos colegios no quieren devolver estos estudiantes aún cuando no cumplen el mínimo de calidad exigido por la secretaria (Aguirre, 2016), y es que el decreto 1851 de 2015 del Ministerio de Educación exige que los colegios que ofrecen este servicio deben cumplir

estándares de calidad que antes no se exigían. Con la aplicación de este decreto, se logró identificar 74 instituciones con bajos resultados de calidad (MINEDUCACION, 2015).

Estos colegios se concentran en zonas deficitarias de oferta oficial o para la atención de poblaciones con necesidades educativas especiales (Santamaria et al., 2015). Surgen por una necesidad social más que pedagógica. Muchos de los estudiantes quedan hacinados en colegios de garaje que impiden una educación de calidad para dicha población. Por esta razón, es el estado quien vela por una educación de calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos (MINEDUCACION, 2015).

Actualmente nuestra ciudad aún esta transformando su manera de educar. En el año 2011, se integra al sistema educativo la I.E. Nuevo Latir, un proyecto concebido bajo el enfoque de educación nueva o transformadora, holística, incluyente que dinamice los procesos de formación del pensamiento complejo, de la creatividad y del manejo de las emociones a través de una pedagogía para la vida integrado con el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE). Por medio del cual el Ministerio de Educación Nacional (MEN) coordinará y establecerá por lo menos cada diez años los mecanismos para que Colciencias, Colcultura y Coldeportes diseñen programas especiales con el fin de desarrollar su función en la educación formal, no formal e informal. Es decir que estos entes gubernamentales participarán activamente del PNDE, donde el MEN cumple la función de realizar seguimientos, basándose en indicativos sectoriales, estratégicos para integrarlos en su desarrollo (MINEDUCACION, 2015).

En el sector privado, nuestra ciudad cuenta con colegios como el Luis Horacio Gómez que implementa la metodología Waldorf, el Colegio Montessori, Colegio Etievan y el Colegio Ideas que involucran la acción participativa del niño dentro de su proceso de formación, así como de infraestructuras y espacios que estimulan su desarrollo integral (Jiménez, 2011).

1.1.1. Tipos de Espacios y Ambientes: Cualitativos y Cuantitativos

Como se mencionó anteriormente, las normas para las construcciones escolares no son rígidas sino que cada institución seleccionará, adaptará y modificará según sus necesidades y su proyecto educativo institucional (PEI).

Según la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 las nuevas construcciones escolares deben ubicarse en zonas en las cuales el riesgo de accidentalidad sea mínimo; también estas deben estar retiradas de vías férreas, canales o pozos abiertos y vías vehiculares de alto tráfico, así como de no estar a distancias inferiores a 500 m de complejos industriales que expidan contaminantes y/o polucionantes; 200 m de zonas de tolerancia, bares y otros que por su uso se constituyen en factores de riesgo para los usuarios. Si el colegio cuenta con servicios de buses, el parqueo de estos no debe intervenir las áreas de recreación durante las horas de actividad escolar.

En relación con las alturas, las edificaciones se pueden construir de la siguiente manera:

- *Prejardín, Jardín y Transición:* ubicados a nivel de acceso, los demás ambientes que el preescolar requiera pueden estar hasta una altura equivalente a un segundo piso.
- *Educación básica primaria:* pueden estar ubicados hasta una altura equivalente a un segundo piso y excepcionalmente servicios con baja intensidad de uso hasta un cuarto piso.
- *Educación básica secundaria y Media:* Pueden estar en una altura equivalente a un cuarto piso.

Para evaluar el tipo, la cantidad de espacios y ambientes con que cuenta el centro educativo pueden contabilizarse las horas de uso de los distintos espacios y así diferenciar entre ellos ambientes pedagógicos básicos o ambientes pedagógicos complementarios. Los ambientes pedagógicos básicos se desarrollan en seis tipos distintos según su actividad y el número de

personas en las distintas actividades. Sus diferencias más claras se presentan en la cantidad de área de piso que se requiere por persona, en las instalaciones técnicas y los equipos que demandan.

- Ambientes A: Donde es posible el trabajo individual, en pequeños grupos “cara a cara” (disposición frontal). Pueden trabajar grupos de hasta 50 personas. Un ejemplo de estos ambientes son las aulas de clase.

Ambientes A: área requerida por estudiante según su etapa escolar. Tomado de (ICONTEC, 2006)

Tabla 1. Ambientes: áreas requerida por estudiante según su etapa escolar

Ambiente	Número máximo de estudiantes/maestro	Área (m²/estudiante)
Pre-jardín (3-4 años)	15	2,00
Jardín (4-5 años)	20	2,00
Transición (4-5 años)	30	2,00
Básica y Media (6-16 años)	40	1,65 a 1,80 ⁽¹⁾
Especial (opcional) ⁽²⁾	12	1,85

Fuente: (ICONTEC, 2006)

- Ambientes B: Se realizan trabajo individual en grupos de 2 a 6 personas con materiales móviles o equipos conectables, un ejemplo de estos son bibliotecas y aulas informáticas.

Tabla 2. Ambientes B: área requerida por estudiante

Ambiente	Capacidad	Área (m²/estudiante)
Centro de recursos	Mínimo 20% del número de matrícula en una jornada	2,4
Salón de computadores	40 estudiantes	2,2

Fuente: (ICONTEC, 2006)

- Ambientes C: Es un lugar donde se realiza trabajo individual y en grupos de 2 a 6 personas, este se caracteriza por empleo intensivo de equipos e instalaciones. Un ejemplo de estos son laboratorios de ciencias y talleres de artes.

Tabla 3. Ambientes C: área requerida por estudiante

Ambiente	Área (m²/estudiante)
Laboratorio de Biología	2,2
Laboratorio de Física	2,2
Laboratorio de Química	2,2
Laboratorio Integrado	2,3
Aula de Tecnología	2,3-2,5
Taller de dibujo técnico y/o artístico	3,0
Taller de cerámica, escultura y modelado	3,5

Fuente: (ICONTEC, 2006)

- Ambientes D: son los espacios donde se puede practicar deporte en forma individual o colectiva, tiene altos requerimientos de iluminación, ventilación y área. Un ejemplo de estos es una cancha multiuso de 40 m x 18 m. Esta instalación es apta para que un grupo de 40 estudiantes realice una clase de educación física.
- Ambientes E: Lugares donde se permiten realizar actividades informales de extensión tales como teatrinos.
- Ambientes F: Lugares que permiten el trabajo individual con ayuda de equipos móviles conectables, pueden ofrecer condiciones especiales de comodidad auditiva y visual, teatros, aulas múltiples, salones de música, etc.

Los ambientes pedagógicos complementarios son los que se requieren para apoyar y facilitar el trabajo de los ambientes pedagógicos básicos. Se clasifican en cuatro grupos : ambientes para la dirección administrativa y académica, para el bienestar estudiantil, áreas para el almacenamiento temporal de materiales y medios de transporte y servicios sanitarios.

Tabla 4. Cantidad y área de aparatos sanitarios por población escolar

Tipo	Capacidad (estudiante/aparato)	Área (m²/aparato)
Preescolar ⁽¹⁾	15 niñas(o)s	3,0
Escolares	25 niñas(o)s	3,6
Administración y docencia	25 adultos	3,6
Vestidores	5 estudiantes por ducha hasta 40 estudiantes	5,5

Fuente: (ICONTEC, 2006)

Para este trabajo se resalta la cantidad de elementos del baño (sanitario u orinal y lavamanos) por estudiante, que garantizan así una correcta higiene de los estudiantes (ICONTEC, 2006).

Pese a esta normatividad y como expresó el ministro de educación Antonio Rocha, en el texto publicado en los años cuarenta *Normas Generales para la construcción de escuelas primarias*, el espacio escolar no debía entenderse por un cálculo de ingenieros, sino que este debía comprender juicios estéticos, morales, psicológicos y sociales. Posteriormente precisa que “el cálculo y el planeamiento del edificio, su costo y distribución, son consecuencia de una previa concepción de la vida.” (Quiceno, 2009)

1.1.2. La infraestructura física y el ambiente escolar en el desarrollo integral del niño

A partir de los estudios de los procesos evolutivos del ser humano, surgió el cuestionamiento de los procesos educativos conservadores (Olivos, 2010) sobre la visión de la escuela como forma de poder, el espacio como control, y el edificio como una representación ética y moral de la vida y del hombre (Quiceno, 2009). El ambiente escolar está mutando a través del tiempo debido al cambio en los actores que lo componen. Actualmente se ha aumentado la participación activa del niño dentro de su proceso integral, tanto físico como psíquico (Santamaria et al., 2015), esto conlleva a un cambio en los sistemas pedagógicos heteroestructurante o tradicionales al sistema pedagógico autoestructurante o escuela nueva que no sólo transforma la manera de enseñar, sino que requiere nuevos espacios para facilitar la adquisición de conocimientos (Jiménez, 2011).

Las características de la infraestructura y los niños contribuyen al desarrollo de ambientes donde se puede aprender usando diferentes métodos y formas, por tanto funcionan como plataforma para prestar servicios educativos que garantizan su bienestar (Linden, 2008).

“El desarrollo cognitivo primario del ser humano tiene lugar gracias a un juego tan apasionante como decisivo, en el que las relaciones con el entorno inmediato son fundamentales. El dominio de nuevas habilidades para la coordinación sensoriomotriz, aproximadamente a partir del cuarto mes de vida, abre al ser humano al mundo como seres activos que intentan controlarlo mediante la manipulación de los objetos que están a su alcance. Desde entonces y hasta el fin de sus días, las personas se involucran en una serie de prácticas de interacción con el ambiente, determinantes para su adaptación social y subsistencia” (Olivos, 2010).

“En el sentido de la triada ambiente-desarrollo-aprendizaje cabe destacar que la interacción activa con el ambiente favorece el desarrollo cognitivo del niño de un modo adecuado a cada una de las etapas de su crecimiento, que son fundamentales desde el nacimiento y hasta los doce años aproximadamente. Por tanto, es un error concebir homogéneamente los espacios educativos, al menos entre este rango de edades” (Olivos, 2010).

Olivos (2010) menciona que las implicaciones de estos aportes para el diseño de ambientes escolares y el desarrollo cognitivo de los niños ha se trata en distintos trabajos como los de Evans y los estudios de Rushton y Larkin acerca del impacto de los ambientes de aprendizaje en el desarrollo cognitivo de los niños y la alfabetización temprana.

Para el año 2014, en el Valle del Cauca pertenecían a la educación del sector oficial el 59.3% de la población escolar, 24.6% en la no oficial y 16.1% en la contratada o de cobertura (Delgado, Mosquera, y Karam, 2014). En la gran mayoría de los colegios privados se presentan diferencias socioeconómicas marcadas, donde resaltan espacios suficientes para cada estudiante, no sólo en las medidas mínimas por cada uno, sino en la dimensión cualitativa del espacio escolar.

Construyendo edificios y entornos que responden tanto a las necesidades como a la forma relacionada con la metodología (Toranzo, 2007).

La educación prestada involucra dentro de sus procesos de aprendizaje la selección de estudiantes por atributos no pedagógicos, como características sociales, y de los propios aspirantes, lo que sugiere una estrecha vinculación entre este mecanismo y la generación de estratificación social en el campo educacional. Se trata de ciertos criterios de selección estudiantil extra-educativos que desafían la inclusión de las personas al sistema de enseñanza, promoviendo que individuos beneficiados por ciertos factores culturales y económicos accedan a

mejores instituciones educativas (Madero & Madero, 2012), siendo este un hecho que atenta contra el principio de equidad educativa.

El entorno escolar influye en los niveles de actividad física de los estudiantes (Gutiérrez, Rodríguez, Martínez, García y Sánchez, 2014); la disponibilidad de infraestructuras para el ocio; el clima, las distancias, los transportes, la configuración de las viviendas y la planificación urbanística y de ocio, condicionan la práctica habitual de actividad física en los niños. Un entorno rural facilita la organización entre el grupo de iguales, aumentando la autonomía para jugar en la calle al aire libre, moverse por el barrio o ir al colegio andando.

Se ha señalado que el entorno urbano de la mayoría de las ciudades modernas podría dificultar el uso del espacio público y disminuir la seguridad para jugar en la calle. El intento de los padres por reducir las lesiones por tráfico infantil implica que los niños dejen tanto de jugar en la calle como de ir al colegio andando. Mientras que la escuela, siendo un espacio donde se pasa gran parte del tiempo, debe analizar las barreras y los facilitadores de la actividad física dentro de ella (Gutiérrez et al., 2014).

Se debe concebir espacio-escuela como un educador en sí mismo, generando espacios que inviten al movimiento, a la libertad y no a la quietud y al encierro (Toranzo, 2007). De esta forma, la clase de educación física y el recreo ofrecen las dos principales oportunidades de realizar actividad física dentro del colegio, aumentando así efectos beneficiosos sobre la salud y el bienestar (Escalante, Backx, Saavedra, García y Domínguez, 2011).

El espacio adecuado permite al infante y adolescente el juego, el deporte, el buen uso del tiempo libre y la libertad de expresión lo que influye de manera positiva en la adquisición de estos hábitos en la etapa adulta, disminuyendo el riesgo de enfermedades como la aterosclerosis y sus consecuencias, control de la obesidad, hipertensión, diabetes, osteoporosis, dislipidemias y

afectaciones osteomusculares, contribuye al control de la ansiedad, depresión, ayuda a mejorar el autoestima y el bienestar social (Alves J., Montenegro, Oliveira y Alves R., 2005). Todos estos aspectos mejoran la condición física y le brindan bienestar al estudiante, preparándolo física y mentalmente, ayudando a educar personas para la vida.

1.1.3. La Escuela nueva

La escuela nueva busca hacer del niño un ser humano feliz capaz de interactuar en la sociedad. Este objetivo ha seducido a pensadores, pedagogos y artistas, y muchos han creado sus propios modelos pedagógicos. El objetivo en común es preparar para la vida y brindar felicidad al niño en el presente, no sólo en el futuro. En este sentido, la importancia de la escuela nueva en la pedagogía no puede ser apreciada si no se realiza una comparación con el modelo de la escuela tradicional, cuyas deficiencias buscaba superar (Jiménez, 2011).

Los orígenes de la escuela nueva consta de algunos conceptos básicos, donde resalta que el niño debe privilegiarse del desarrollo espontáneo y natural. La importancia de la niñez en la formación del hombre y su metodología debe hacerse atractiva en cada etapa del aprendizaje, ayudarse del juego pues sólo se aprende aquello que interesa.

El niño es considerado como el nuevo eje de la educación y pasa a ser visto como el “padre del adulto”, según la expresión montessoriana. Esta escuela es pensada desde un enfoque pedagógico autoestructurante. El niño pertenecerá a una escuela activa donde opina, pregunta y participa, mientras que el maestro diluye su función y se convierte en un guía, en un facilitador. El maestro lleva al estudiante a una pedagogía dialogante, donde se forman individuos más autónomos, capaz de tomar decisiones sobre su propio proceso, contar con mayores grados de autoconciencia en torno a sus procesos y cualificar la planeación de sus actividades. (De Zuribia, 2006).

1.2. Condición física y salud

1.2.1. Relacion entre la condicion fisica y salud

Actualmente en los niños se está desarrollando rápidamente la cultura de los “medios digitales”. La informática lidera una nueva era de medios de comunicación, trayendo con ella grandes promesas y preocupaciones por el efecto sobre el desarrollo y el bienestar de los niños, así como los efectos de la inequidad de acceso. Cada nueva tecnología de medios (Radio, televisión e internet), ha generado debate entre partidarios, quienes realzan las ventajas, entre ellas las educativas, para los niños; y opositores, quienes expresan sus temores sobre la exposición a contenido inadecuado, comercial, sexual y violento (Moraga, Contreras y De los Ángeles, 2005). Las conductas sedentarias y el aumento del tiempo dedicado a ver la televisión se ha descrito como uno de los principales determinantes para desarrollar obesidad infantil (Gutiérrez et al., 2013).

El uso de nuevas tecnologías y la no disponibilidad de infraestructuras para el ocio condicionan la práctica habitual de actividad física. Debido a esto, cada día se ve una menor cantidad de niños jugando en las calles; también la inseguridad que representa el entorno urbano condiciona el uso del espacio público. La condición física del ser humano se ha convertido en objeto de estudio y de trabajo en la asignatura de educación física. En 1968 la OMS define la condición física como “la habilidad de realizar convenientemente un trabajo muscular” esto hace referencia a que los individuos tienen la capacidad de afrontar una determinada tarea física en un entorno social, físico y psicológico (De la Cruz, 2009).

Autores como Verjorshanski, Bouchard y Rodríguez han tratado de definir la condición física, término que ha ido evolucionando a través de los años. También Navarro citado por (Escalante y

Pila, 2012) afirma que la condición física “es una parte de la condición total del ser humano y comprende muchos componentes, cada uno de los cuales es específico en su naturaleza. Supone la combinación de diferentes aspectos en diversos grado.

Verjorshanski citado por (Escalante. y Pila, 2012) define que la condición física es la “capacidad de realizar una tarea específica, soportar las exigencias de esa tarea en condiciones determinadas de forma eficiente y segura, donde las tareas se caracterizan en una serie de elementos que incurren en una atención física y psicológica concreta.”

Bouchard, (citado por Zaragoza 2004) menciona que “mientras los factores de la condición física esté relacionada con el rendimiento, dependen fundamentalmente de factores genéticos. Los componentes de la condición física relacionada con la salud se ven más influenciados por las prácticas físicas, asociándose estos con un bajo riesgo de desarrollar enfermedades derivadas del sedentarismo.”

Rodríguez (citado por Escalante y Pila, 2012) define la condición física como “el estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio de manera activa, afrontar las emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que permita evitar las enfermedades hipocinéticas, y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual, experimentando plenamente la alegría de vivir.”

Estos dos últimos autores relacionan la condición física con la salud, definición a la que se pretende llegar. Bouchard y Rodríguez, mencionan sobre cómo se ve influenciada por las prácticas físicas y de qué manera esta práctica ayuda a prevenir enfermedades hipocinéticas asociadas a la falta de movimiento tales como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, entre otras. Estas enfermedades son provocadas básicamente por el sedentarismo definido en la frase

de Hipócrates “lo que se utiliza se desarrolla, lo que no se utiliza se atrofia”. Con esto se resalta que el sedentarismo es un estilo de vida de poco movimiento y bajo gasto energético, lo que conlleva a un organismo vulnerable a enfermedades y lesiones, haciendo que este se atrofie con el paso del tiempo.

El cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo es la poca realización de actividad física (6% de defunciones a nivel mundial), superada por la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y el exceso de glucosa en la sangre (6%). El sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial. Se estima que es la causa principal de aproximadamente 21–25% de los cánceres de mama y de colon, 27% de la diabetes, y aproximadamente un 30% de las cardiopatías isquémicas. Además, las ECNT representan actualmente casi la mitad de la carga mundial total de morbilidad. Se ha estimado que de cada 10 defunciones, seis son atribuibles a enfermedades no transmisibles. (OMS, 2010)

En nuestro país, la Asociación de Medicina Deportiva de Colombia (AMEDCO) conceptualiza la actividad física como cualquier movimiento corporal voluntario de contracción muscular, con gasto energético mayor al de reposo. Además, esta actividad es entendida como un comportamiento humano complejo, voluntario y autónomo, con componentes y determinantes de orden biológico y psico-sociocultural, que produce un conjunto de beneficios para la salud, ejemplificada por deportes, ejercicios físicos, bailes y determinadas actividades de recreación o actividades cotidianas, las cuales se consideran como un derecho fundamental. (Vidarte, Vélez, Sandoval, y Alfonso, 2011)

Lo mencionado anteriormente queda plasmado en el modelo de Toronto de la condición física, donde se observa que es influenciada por múltiples factores (Fig.1); adicional a esto la cantidad de actividad física realizada de manera cotidiana y el estilo de vida de cada persona

influye proporcionalmente sobre el estado de salud de las personas y dicho estado de salud influye, en la actividad física habitual y en el nivel de condición física que tengan las personas.

(Pino, 2014)

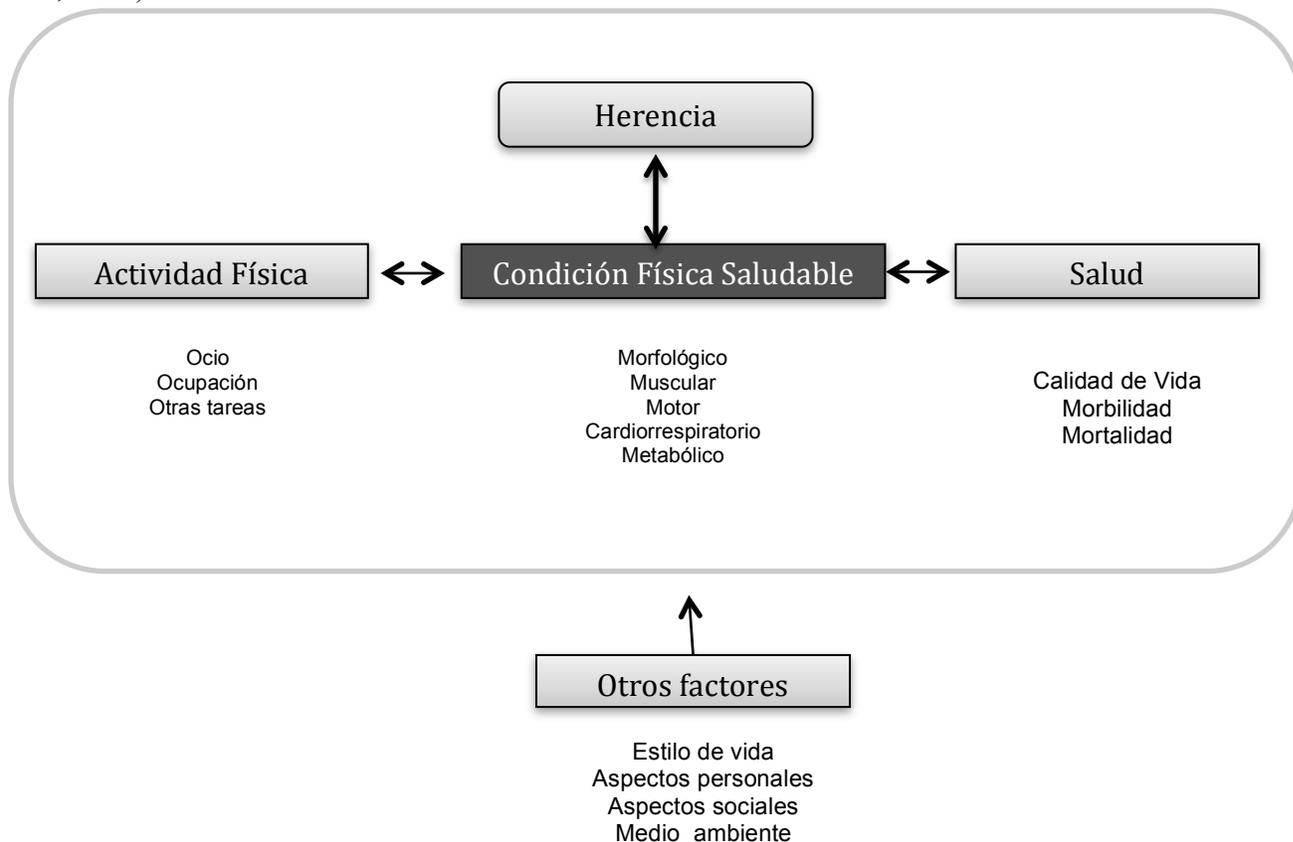


Ilustración 1. Modelo de condición física y salud. Tomado de (Pino, 2014)

1.2.2. Componentes de la condición física

Cantera (citado por Miranda y Dule, 2015) hablan sobre los componentes de la condición física-salud, que según diferentes autores (Pate, y Carpersen y col; Pate y Shephard; Simons-Morton y col.; American College of Sport Medicine) son los siguientes: resistencia cardiovascular, composición corporal, flexibilidad, fuerza y resistencia muscular. Estos componentes se puede mejorar con un entrenamiento bien estructurado y planificado además de

estar asociados con un bajo riesgo de desarrollar prematuramente enfermedades derivadas del sedentarismo.

Autores como Delgado y Casimiro (citado por Miranda y Dule, 2015) expresan que las capacidades "psicomotrices" como la coordinación, percepción y equilibrio deben tener una cabida en el desarrollo de la condición física saludable. Dichas capacidades cualitativas, sustentadas por el sistema nervioso central (SNC) son la base de los movimientos del ser humano, actuando en el control postural, y determinando el grado de asimilación de técnicas y habilidades motrices. Lo que contribuye de gran manera en el aprendizaje y la seguridad en la ejecución de los ejercicios. En las primeras edades, resulta imprescindible su perfeccionamiento ya que como señala Martín (citado por Hahn, 1988) relata que los escolares aprenden a la primera. A partir de los 8 años hasta el inicio de la pubertad (11-12 años) estos tienen su progreso más intensivo; si no se aprovecha esta edad, las condiciones biológicas empeoran para su desarrollo (Maduración del SNC), debido a los cambios corporales que tienen lugar durante la pubertad.

Cuando se trabajan los componentes de la CF básicas en niños, se debe aplicar metodológicamente el trabajo y los diferentes métodos a las características psicoevolutivas de los escolares, teniendo presente las fases sensibles en las cuales el niño se encuentra durante su desarrollo. (García y Gil, 2010)

García y Gil hablan sobre estas fases sensibles, lo que se debe trabajar y estimular durante las siguientes edades:

- 4-6 años: en dichas edades se deben trabajar por medio de actividades o ejercicios los componentes gestuales y lúdicos mediante ejercicios que no deben pretender generar un nivel elevado de concentración.
- 7-9 años: mediante las habilidades físicas básicas potencializando la CF, dándole una gran importancia al ritmo y a las formas jugadas.
- 11-13 años: se culmina el desarrollo motor en esta etapa. Las tareas motrices específicas en estas edades se deberán trabajar para buscar desarrollar principalmente la flexibilidad y la movilidad.

La nueva reorientación sobre los componentes de la condición física hacia una visión de salud, fue tratado por Pate, Torres, y Delgado (citados por Miranda y Dule, 2015) consideran que los componentes sobre los que debe influir el ejercicio físico para que se programe con una clara intencionalidad de salud son:

1.2.2.1. Resistencia cardio-respiratoria.

Jesús Mora (citado por García y Gil, 2010) afirma que la resistencia cardio-respiratoria, es la capacidad para mantener voluntariamente un esfuerzo muscular durante el mayor tiempo posible.

Romero (citado por Fontanills, 2005) define la resistencia como la capacidad motora que permite al hombre luchar contra la fatiga o los estados de cansancio, que aparecen en cualquier tipo de actividad asociada con los requerimientos somáticos, viscerales, nerviosos y energéticos del organismo.

Rodríguez (1995) la define como la capacidad para realizar ejercicios o tareas durante periodos de tiempo prolongados que involucren la participación de grandes grupos

musculares. Se fundamenta en la destreza funcional de los aparatos cardiorrespiratorios de ajustarse y recuperarse de las consecuencias del ejercicio muscular. Para muchos expertos, es el elemento condicional más importante relacionado con la salud, dado que resulta básica para el mantenimiento de la salud cardiovascular.

1.2.2.2. Fuerza y resistencia muscular

Harman (citado por Suárez et al., 2005) define la fuerza como la habilidad para generar tensión bajo algunas condiciones que se definen por la posición corporal, el movimiento en el que se aplica la fuerza y la velocidad de movimiento.

Según Bompa, (citado por Agapito, 2012), es la capacidad neuromuscular de vencer resistencias que pueden ser externas o internas. Se logra gracias a la contracción muscular de forma estática (isométrica) o dinámica (isotónica).

Por otro lado Morales y Guzmán, (citados por Vázquez, 2015) hablan sobre la fuerza como “ un elemento común de la vida cotidiana ya que cada actividad realizada por el hombre, requiere de su utilización por más sencillo que sea”.

Gonzales y Gorostiaga (2002), construyen una definición de la fuerza muscular a partir de la física. La definen como la capacidad que los músculos poseen para producir una aceleración o deformación de un cuerpo, manteniéndolo en quietud o frenando su desplazamiento. En el deporte se presentan situaciones en las cuales la resistencia a la que se opone los músculos es el mismo cuerpo del deportista.

1.2.2.3. Composición Corporal.

Canda (1996) define la composición corporal como la medición de diferentes componentes del cuerpo humano y que son modificados por factores como la edad, el sexo y la nutrición.

Por otra parte, y según Valtueña et al, (citado por Jiménez, 2012) es necesario que sea estudiada la composición corporal (CC) para entender como nuestro organismo es afectado o modificado por las dietas, el desarrollo físico, el ejercicio y las enfermedades.

El análisis de la composición corporal permite conocer las proporciones de sus diferentes componentes. En el año 2016, según la OMS el índice de masa corporal (IMC) es un simple indicador para relacionar el peso y la talla de las personas, utilizado para identificar casos de sobrepeso y obesidad. Para calcular el IMC se divide el peso en kilogramos de una persona por la talla elevada al cuadrado (kg/m^2). El porcentaje graso es un indicador que nos informa sobre la cantidad de grasa corporal (OMS, 2016).

Además del IMC existen otras formas de identificar casos de obesidad o desnutrición en niños como son las medidas antropométricas simples, la circunferencia de la cintura, el pliegue cutáneo a nivel del tríceps y subescapular (Aznar, Zaragoza, Martínez, Chueca y Sanchez, 1999)

1.2.2.4. Flexibilidad (Amplitud de Movimiento)

Para Martínez (2003), esta capacidad física cumple con una gran importancia que es llevar a cabo movimientos de amplitud donde las articulaciones y las fibras musculares se ven comprometidas.

La flexibilidad es definida por Magnusson y Renstrom (citado por Cejudo, de Baranda, Ayala, y Santonja, 2014) como la habilidad para que una o varias articulaciones puedan moverse a través de todo el rango de movimiento durante una actividad o acción concreta que lo requiera.

1.2.2.5. Componente Motor

La definición elaborada por Ruiz (citado por Carrillo, 2015) establece una relación entre la

velocidad de movimiento, la coordinación y la agilidad. Esta capacidad permite la formación de habilidades por medio del aprendizaje, cambiar la posición del cuerpo y el cambio de dirección a gran velocidad. A medida que el niño crece y se desarrolla podrá adaptarse a las nuevas exigencias motoras que le costarán, integrando la flexibilidad y movilidad articular.

Manno, R., Manno, V. y Pidelaserra (1991) habla sobre un conjunto de potencialidades motrices fundamentales para el hombre, debido a que hace posible que sus habilidades motoras aprendidas en el transcurso de su vida se desarrollen.

La velocidad dentro de la actividad física es una de las capacidades físicas más importantes. Es primordial en las acciones deportivas cuando ejecutamos movimientos en determinadas acciones buscando llevar a cabo realizarlas en un tiempo corto. Esta cualidad está comprendida dentro de las cualidades motoras, Grosser (citado por Montero, Benítez y Rabadán, 2003) define la velocidad como la "capacidad que permite conseguir, por medio de los procesos cognitivos y funcionalidad del sistema neuromuscular, una reacción con la ayuda de los músculos, movimientos en condiciones determinadas establecidas."

Se puede evaluar el nivel de condición física de los escolares por medio de tests, ya sean de laboratorio o de campo. También se debe conocer que los más fáciles de aplicar son los de campo ya que su ejecución es más sencilla, los recursos económicos necesarios son bajos; hay una ausencia de instrumentos técnicos sofisticados y el tiempo para ejecutarlo es menor; y se pueden evaluar gran cantidad de escolares. (Miranda y Dule, 2015)

La batería de pruebas ALPHA-Fitness se elaboró con bases científicas sólidas, con el fin de integrar tests confiables, seguros, válidos y con una aplicación fácil. Está demostrado científicamente que está relacionada con la salud presente y futura de niños y adolescentes (Ruiz et al., 2011). Con esta batería los profesionales en deporte y salud pueden llevar un control fácil

sobre la condición física de niños y adolescentes, y así poder actuar a tiempo para prevenir enfermedades o lesiones a largo tiempo.

1.3. La Educación física como promotor de estilos de vida saludable

Para los niños y jóvenes en edades entre los 5 a 17 años, la OMS recomienda niveles incrementados de actividad física por medio de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias (OMS, 2010) . Con el fin de mejorar las funciones cardiorespiratorias y musculares, la salud ósea y de reducir el riesgo de ECNT la OMS recomienda que:

- Los niños y jóvenes entre los 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
- La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.
- La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen en particular, los músculos y huesos.

Con respecto a lo que la OMS nos muestra sobre el problema que se está viviendo en estos últimos años con la inactividad física y las recomendaciones para combatir este problema, es una necesidad que desde el hogar y la escuela comiencen a fomentar la actividad física a través del juego, la recreación y el deporte, acompañado de estilos de vida saludable.

A través del movimiento corporal, la educación física busca desarrollar los aspectos motores, cognitivos y psicosociales de las personas. Su enfoque biopsicosocial juega un papel relevante en el desarrollo armónico y equilibrado de todas las facetas personales en cualquier etapa de la vida. Acorde con esto, en el ámbito académico la clase de educación física establece procesos educativos integrales, en los que convergen el sentir, el pensar y el hacer (Díaz y Muñoz, 2013)

Es responsabilidad del educador dar las herramientas adecuadas al niño para que por medio de sus clases haga conciencia de lo importante que es la actividad física. De ahí la relevancia en que las clases sean llamativas para atraerlo a la práctica continua.

Cuando la clase se orienta hacia la salud, fomenta actitudes y comportamientos que favorecen la adopción de estilos de vida saludables, debido a que mediante el ejemplo del profesor y las actividades de la clase, se forman estudiantes conscientes de su corporeidad. Es decir, con una ética corporal basada en la comprensión y cuidado de sí, y orientados a la interacción armónica con el entorno natural y social, lo que trae bienestar y calidad de vida a la población en general. A largo plazo, el estudiante incorpora de esta manera una serie de hábitos que consolidan una axiología corporal o, en otras palabras, un estilo de vida orientado al cultivo de sí mismo y se concientiza de los beneficios que conlleva: disfrute pleno de la vida y de sus posibilidades de movimiento, y previene situaciones futuras, como el que su cuerpo se convierta, por la enfermedad en una carga para vivir (Díaz y Muñoz, 2013).

En Colombia es responsabilidad del estado garantizar el acceso a una educación integral donde se estimulen aspectos cognitivos, psico-sociales y físicos en los escolares. En el Artículo 1º de la ley 181 de enero 18 de 1995 define: “Los objetivos generales de la presente Ley son el patrocinio, el fomento, la masificación, la divulgación, la planificación, la coordinación, la

ejecución y el asesoramiento de la práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre y la promoción de la educación extraescolar de la niñez y la juventud en todos los niveles y estamentos sociales del país, en desarrollo del derecho de todas personas a ejercitar el libre acceso a una formación física y espiritual adecuadas. Así mismo, la implantación y fomento de la educación física para contribuir a la formación integral de la persona en todas sus edades y facilitarle el cumplimiento eficaz de sus obligaciones como miembro de la sociedad.” (Congreso de Colombia, 1995)

1.4. El ejercicio físico como hábito para la mejora de la calidad de vida

El ejercicio físico se puede entender como los movimientos corporales planificados y repetitivos, producidos por la contracción y relajación de los músculos. En algunos casos estos movimientos pueden ser orientados por un profesional, con el fin de que la persona logre conseguir una buena forma física y pueda gozar de buena salud; induce adaptaciones fisiológicas cardiovasculares que mejoran el rendimiento físico, y sólo en casos extremos pueden conducir a un riesgo aumentado de complicaciones asociadas al ejercicio físico (Cordero, Masiá, y Galve, 2014).

La OMS en su “Estrategia de salud para todos” del año 2010, (como se citó en Vidarte, Vélez, Sandoval y Alfonso, 2011) expone como uno de sus objetivos la reducción de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en todos los grupos de edad, incrementar la proporción de adultos que realiza actividad física moderada diaria, de tal forma que la realicen al menos durante 30 minutos; y promover en adolescentes las actividades físicas que proporcionen una buena capacidad cardiorrespiratoria tres o más veces por semana.

El ejercicio físico se recomienda desde edades tempranas para prevenir enfermedades, pero se debe tener cuidado porque un entrenamiento de altas intensidades sin el control de un

profesional puede causar lesiones o la muerte. El ejercicio físico debe ir acompañado de otros hábitos como el descanso y la alimentación, debido a que la malnutrición y el exceso de ejercicio deja el organismo vulnerable a lesiones y enfermedades, también su recuperación incompleta no produce los efectos de súper compensación que es la mejora de las cualidades fisiológicas del organismo.

El objetivo de la nutrición es la salud. Sin embargo, se conoce hoy que no es éste el único. Comer es también un placer y resulta de una riquísima herencia sociocultural como son los hábitos alimentarios. La alimentación saludable debe estar fundamentada en una dieta variada, suficiente, completa, balanceada, presentable y adecuada de acuerdo a la edad, el género, la condición física, el factor individual y a cada situación de salud. Debe estar dirigida a lograr el crecimiento y desarrollo del niño, el mantenimiento de la salud, la actividad del adulto, la supervivencia y el confort en el anciano (Yorde, 2014).

Se debe tener cuidado con la ingesta de alimentos. Un exceso o déficit de ingesta puede ocasionar obesidad o anorexia. En el estudio de Fajardo (2012), la obesidad fue considerada en la época antigua un signo de estatus social, bienestar y hasta belleza. En la actualidad es una enfermedad crónica no transmisible, y contribuye en forma importante al aumento en la prevalencia de factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares y metabólicas, que representan la primera causa de muerte en la sociedad actual. Hoy se conoce que Colombia no es ajena a este problema. Los reportes señalan que ya en el año 1995, el 2.6% de los niños preescolares presentaban sobrepeso. En la Encuesta Nacional sobre la Situación Nutricional y de Consumo de Alimentos en Colombia (ENSIN) del 2005, se observó que el 4.3% de niños entre 5 y 9 años y el 10.3% de niños con edades entre los 10 y 17 años presentaba sobrepeso, teniendo en cuenta el peso para la estatura, sin observarse diferencia por género, edad ni región.

La obesidad está asociada a diversas causas, entre estas, la libre disponibilidad de alimentos, los cambios en los hábitos alimentarios, debido a que el sedentarismo o los factores psicológicos y sociales han cobrado relevancia. La actividad física, desde hace tiempo es considerada como un componente de relevancia para un estilo de vida saludable. La evidencia científica indica que una vida activa reduce la obesidad, dado que el ejercicio se encuentra relacionado directamente con el peso y la composición corporal, al igual que con el índice de cintura. Estudios recientes han demostrado que la actividad física se correlaciona negativamente con la depresión, la ansiedad, la victimización por parte de los compañeros (bullying escolar o acoso escolar) y una autoestima baja. En la vida adulta disminuye el riesgo de enfermedades crónicas, cardiovasculares, diabetes y osteoporosis (Trejo, Jasso, Mollined, y Lugo, 2012).

Se debe tomar medidas drásticas donde los padres tengan el papel principal: colocando horarios para cada actividad; a la hora de escoger los alimentos tener en cuenta al niño y explicarle el porqué de la elección, acercarlos al deporte que más les guste. Como se ha mencionado anteriormente, no sólo es deber de los padres. Las instituciones educativas, los entes gubernamentales y las entidades de salud deben contribuir a la promoción de la actividad física y la nutrición, por medio de charlas, supervisando centros recreativos, gimnasios y cajas de compensación para la práctica sana de la actividad física, dirigida y controlada por personal capacitado para tal objeto, creando políticas para incentivar la actividad física, limitando al máximo los mensajes contradictorios como: «adelgace en pocos días sin esfuerzos, sin ejercicio», o que el ejercicio o deporte sea patrocinado por empresas licoreras o tabacalera, entre otras (Gavira, 2013).

CAPITULO II

2. MÉTODOS, PROCEDIMIENTOS Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

2.1. Objetivo General

- Determinar la influencia de las instalaciones escolares sobre la condición física en estudiantes de 7-10 años de dos instituciones de la ciudad de Santiago de Cali.

2.2. Objetivos Específicos

- Describir y comparar los espacios dimensionales y cualitativos de cada institución educativa.
- Establecer por medio de análisis estadístico la influencia del espacio físico sobre la condición física por institución y sexo.

2.3. Metodología Propuesta

2.3.1. Diseño

Se realizó un estudio transversal con fines analíticos y comparativos donde se seleccionaron de manera aleatoria y por conveniencia un total de 162 escolares de ambo sexos, pertenecientes a instituciones educativas oficiales de básica primaria de estrato socioeconómico tres, ubicados en la zona urbana de la ciudad de Santiago de Cali. Para la selección de las instituciones educativas se tuvo en cuenta que sus áreas de patio escolar difirieran por su tamaño, es decir que una de ellas debía contar con un espacio físico para la estimulación de las capacidades condicionales, la recreación, el juego, el ocio y la otra no.

2.3.2. Población

Se evaluaron 162 escolares de las instituciones JCC (hombres n=27 y mujeres n=47) y 91 escolares de la institución RP (hombres n=52 y mujeres n=36). Las edades de la población están comprendidas entre los siete y diez años de edad como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Clasificación de la población por grupo etario y sexo

EDAD/SEXO	HOMBRES	MUJERES
7	1	1
8	23	19
9	30	40
10	25	23
TOTAL POR SEXO	79	83
TOTAL MUESTRA	162	

Del total de la población que participó en la batería de pruebas, el 48.8% y el 51.2% pertenecen al sexo masculino y femenino respectivamente. Estos se dividieron en cuatro

subgrupos por edad y sexo: Grupo 7-8 años Hombres, Grupo 7-8 años Mujeres, Grupo 9-10 años Hombres y Grupo 9-10 años Mujeres.

El grupo de 7-8 años de la institución educativa JCC estuvo conformado por 10 hombres y 14 mujeres; en la institución educativa RP este grupo fue conformado por 14 hombres y 6 mujeres. El grupo de 9-10 años de la institución educativa JCC estuvo conformado por 17 hombres y 33 mujeres y el grupo de esta misma edad de la institución educativa RP estuvo conformado por 38 hombres y 30 mujeres. Esta información se muestra en la Ilustración 2.

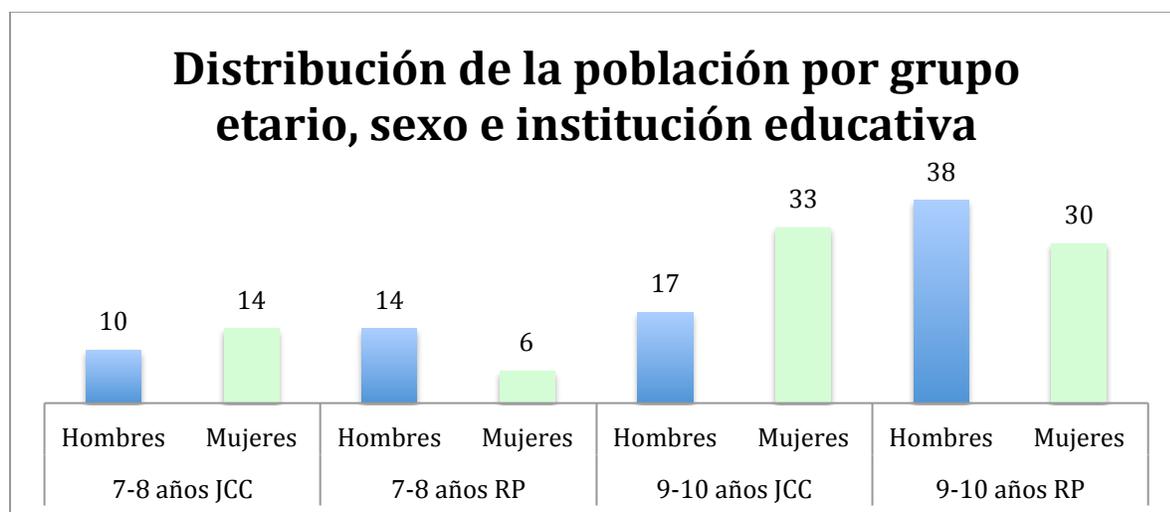


Ilustración 2. Distribución de la población por grupo etario, sexo e institución educativa

Tabla 6. Estadística descriptiva de la población

	7-8 años Hombres	7-8 años Mujeres	9-10 años Hombres	9-10 años Mujeres
<i>n</i>	24	20	55	63
<i>Media</i>	8,0	8,1	9,5	9,4
<i>Mediana</i>	8,0	8,2	9,4	9,3
<i>Desviación Típica</i>	0,3	0,3	0,7	0,5
<i>Mínimo</i>	7,5	7,5	8,5	8,5
<i>Máximo</i>	8,5	8,5	10,9	10,9

La tabla 6 nos muestra la descripción de la edad de la población. En el grupo de 7-8 años, los hombres presenta una edad promedio de $8 \pm 0,3$ años y una talla promedio de 131,5 cm. En las mujeres la edad promedio fue de $8,1 \pm 0,3$ años y la talla promedio 130,3 cm. En el grupo de 9-10 años la edad promedio y la talla fue de $9,5 \pm 0,7$ años y 135,6 cm respectivamente en el caso de los hombres, para las mujeres los valores promedio fueron $9,4 \pm 0,5$ y 134,7 cm

2.3.2.1. Reclutamiento de los participantes

La investigación tomó como unidad de análisis escolares entre los 7 y 10 años de edad de las instituciones Joaquín de Caycedo y Cuero (JCC) y Republica del Perú (RP) de la ciudad Santiago de Cali. La muestra estuvo conformada por aquellos escolares cuyos padres firmaron el consentimiento informado leído y explicado con anterioridad o que su director de curso diera su aprobación.

2.3.2.2. Criterios de selección

Para hacer parte de la muestra los escolares debieron cumplir con algunos criterios como ser estudiante activo de las instituciones evaluadas, estar entre los 7 a 10 años, no presentar lesiones o patologías que pudieran impedir o poner en riesgo su salud, participar de forma voluntaria y bajo el consentimiento del padre de familia o acudiente y los dirigentes de la institución. Como recomendación del manual de instrucciones de la batería de pruebas ALPHA-Fitness, a los niños

que participaron del test se les recomendó abstenerse de realizar algún tipo de ejercicio intenso 48 horas previas al test y presentarse con el uniforme de educación física.

2.3.2.3. Criterios de exclusión

No se tuvieron en cuenta escolares que manifestaron estar indispuestos, o sin voluntad de participar; también los que no contaron con el consentimiento informado diligenciado que se entregó en la reunión de padres.

2.3.3. Definición de las variables y recolección de la información

Antes de realizar las diferentes pruebas del test, se definieron las variables que se tuvieron en cuenta para el análisis antropométrico y de CF, las cuales se hallaron según el protocolo recomendado por el manual de instrucciones de la batería ALPHA-Fitness la cual es: peso y talla, perímetro de cintura, pliegues cutáneos, fuerza de prensión manual, salto a pies juntos, test de velocidad agilidad 4x10 m y test de ida y vuelta de 20 m. La recolección de los datos obtenidos de cada escolar se registró en una hoja de datos de Excel ® 2011 y se usaron dos evaluadores para cada prueba.

2.3.4. Descripción de las instituciones educativas

2.3.4.1. Institución educativa y patio escolar

Para la selección de las instituciones educativas se tuvo en cuenta su estrato socioeconómico, su estatuto, que en este caso se cumple porque ambas son instituciones públicas y cuentan con básica primaria. Las instituciones que participaron en el estudio fueron la Institución Educativa Joaquín de Caycedo y Cuero (JCC) y la Institución Educativa República del Perú (RP), siendo la primera aquella que posee un patio escolar con espacio para la estimulación de las capacidades

condicionales y la segunda como aquella que cuenta con poco espacio en el patio escolar. A continuación se presentan las fichas de datos de las instituciones.

2.3.4.2. Institución Educativa Joaquín de Caycedo y Cuero

La Institución Educativa Joaquín de Caycedo y Cuero es de carácter oficial, está ubicada en el barrio Cristóbal Colón perteneciente a la comuna diez, con estrato socioeconómico tres en la ciudad Santiago de Cali. Tiene en total 944 estudiantes distribuidos en dos jornadas: mañana 652 estudiantes, grados transición, tercero, cuarto y quinto; tarde: 292 estudiantes grados primero y segundo. En su interior cuenta con los siguientes tipos de ambientes pedagógicos:

- Ambientes pedagógicos A, espacios donde se dictan las clases orientadas por un docente y un acompañante normalista en la mayoría de ellos.
- Ambiente pedagógico B , una sala de sistema, la cual en el momento de la aplicación de la batería de pruebas se encontraba en riesgo de uso debido a que su estructura no era muy segura.
- Ambiente pedagógico D, espacios aptos para la práctica de actividades recreativas y deportes como el microfútbol y baloncesto.
- Ambiente pedagógico E, espacio que permite la práctica de clases lúdicas, bailes, etc.
- Adicional a esto la institución JCC tiene un patio escolar, ubicado de manera central al lado de los salones, una amplia zona verde habilitada y apta para la recreación de los niños, una zona de juegos para niños y un kiosco habilitado también para juegos tradicionales y recreativos.

A continuación en la tabla 7 y 8 se muestra la ficha de registro de datos de la institución educativa JCC. En la ilustración 3 se muestra una fotografía con la ubicación del patio escolar y espacios para la recreación y el deporte.

Tabla 7. Ficha de registro institución educativa Joaquín de Caycedo y Cuero

Nombre Institución Educativa	Joaquín de Caycedo y Cuero	
Dirección	Calle 13 # 36-00	
Comuna	10	
Estrato Socioeconómico	3	
Jornadas	Mañana y Tarde	
Jornada a Evaluar	Mañana	
Número Total de Estudiantes	915	Mañana 600
		Tarde 315
Área Total Aproximada del Patio Escolar*	3778 m2	
Área Aproximada por estudiante Jornada Mañana	6,29 m2/estudiante	

Nota: *área aproximada

Tabla 8. Cantidad de estudiantes institución educativa Joaquín de Caycedo y Cuero y tipos de ambientes pedagógico

Información institución Educativa Joaquín de Caycedo y Cuero	Grado	Transición	Primero**	Segundo**	Tercero	Cuarto	Quinto
	No. de Estudiantes	136	144	148	156	160	200
No. de salones por Grado	4	4	4	4	4	5	
Tiempo de Recreo por día (min)	30	30	30	30	30	30	
Docente de Educación Física	No	No	No	No	No	No	
Tempo de Clase de Educación Física por semana (min)	110	110	110	110	110	110	
Información de Ambientes Pedagógicos Joaquín de Caycedo y Cuero	Ambientes A	✓					
	Ambientes B	✓					
	Ambientes C						
	Ambientes D	✓					
	Ambientes E	✓					
	Ambientes F						

Nota: ** jornada Tarde



Ilustración 3. Fotografía aérea de la institución educativa Joaquín de Caycedo y Cuero.
Fuente: los autores.

2.3.4.3. Institución Educativa República del Perú

La institución Educativa República del Perú es de carácter oficial, está ubicada en el barrio Breña perteneciente a la comuna nueve con estrato socioeconómico tres en la ciudad Santiago de Cali. Tiene en total 254 estudiantes distribuidos en una sola jornada escolar en la mañana. En su interior cuenta con los siguientes tipos de ambientes pedagógicos:

- Ambientes pedagógicos A, espacios donde se dictan las clases orientadas por un docente.
- Ambiente pedagógico B, una sala de sistemas habilitada para la práctica de herramientas informáticas.

- Ambiente pedagógico D, una cancha múltiple para la práctica de actividades recreativas y deportes como el microfútbol. Lastimosamente los tableros y aros de la cancha de baloncesto no estaban en funcionamiento debido a que uno estaba averiado y otro no existía.
- Ambiente pedagógico F, un salón audiovisual que a su vez presta el servicio de biblioteca y lugar de estudio.
- Adicional a esto, la institución RP tiene en el patio escolar distintos juegos tradicionales pintados en el suelo y afuera una zona de juegos para niños.

A continuación en la tabla 9 y 10 se muestra la ficha de registro de datos de la institución educativa RP. En la ilustración 4 se muestra una fotografía con la ubicación del patio escolar.

Tabla 9. Ficha de Registro institución educativa República de Perú

Nombre Institución Educativa	República del Perú
Dirección	Calle 9 E # 23 - 02
Comuna	9
Estrato Socioeconómico	3
Jornadas	Mañana
Jornada a Evaluar	Mañana
Numero Total de Estudiantes	254
Área Total Aproximada del Patio Escolar*	548 m ²
Área Aproximada por estudiante Jornada Mañana	2,18 m ² /estudiante

Nota: *área aproximada

Tabla 10. Cantidad de estudiantes institución educativa República del Perú y tipos de ambiente pedagógico

Información institución Educativa República del Perú	Grado	Transición	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
	No. de Estudiantes	25	31	37	49	48	64
	No. de salones por Grado	1	1	1	2	2	2
	Tiempo de Recreo por día (min)	30	30	30	30	30	30
	Docente de Educación Física	No	No	No	No	No	No
	Tempo de Clase de Educación Física por semana (min)	110	110	110	110	110	110
Información de Ambientes Pedagógicos República del Perú	Ambientes A	✓					
	Ambientes B	✓					
	Ambientes C						
	Ambientes D	✓					
	Ambientes E						
	Ambientes F	✓					



Ilustración 4. Fotografía aérea de la institución educativa República del Perú. Fuente: los autores

Las instituciones educativas brindan a los niños y niñas el derecho fundamental de la educación. Sin embargo, a pesar de que ambas son de carácter oficial y están ubicadas en zonas urbanas con estratos socioeconómicos tres, éstas presentan una gran diferencia en los tamaños de las áreas de patio escolar y espacios para la práctica de la actividad física, deporte y recreación.

La institución educativa JCC presenta un área para el desarrollo de este tipo de actividades aproximadamente 6,9 veces más grande donde el área/estudiante es aproximadamente 2,8 mayor que la institución educativa RP. Adicional a esto, cuenta con zonas verdes y arborización que son una necesidad en la ciudad y la escuela, debido a que son un excelente regulador de aire, calor y humedad con el entorno urbano y ejerce un papel perceptual- paisajístico que puede disminuir la tensión y fatiga (Gómez Lopera, 2005).

Este patio y espacio escolar se presta para realizar distintas actividades recreativas y ocio, donde los niños pueden desarrollar distintos tipos de juegos tradicionales, crear mundos con su entorno estimulante que se presta para la socialización, el descanso y puede convertirse en un escenario educativo sin muros dentro de la escuela.

2.3.5. Aspectos éticos

Antes de llevar a cabo el proyecto, se explicó y justificó ante coordinadores, profesores y padres de familia de los escolares implicados la justificación del proyecto, la metodología a realizar, así como de los criterios de selección y exclusión para las pruebas que se aplicaron. El día de la prueba se entabló una charla con los niños donde se les explicó el procedimiento, además de pedir información acerca de su estado nutricional en el momento de la valoración y su estado de ánimo. Para realizar las pruebas los padres de los niños tenían que diligenciar el consentimiento informado que se muestra en el anexo 1 y 2.

2.4. Materiales y métodos

A continuación se presentan las distintas pruebas realizadas y los instrumentos utilizados para su medición:

2.4.1. Variables Antropométricas

Peso

Se ubicó al niño de manera erguida en el centro de la plataforma, descalzo y el peso del cuerpo distribuido en ambos pies con la mirada al frente y sin realizar movimiento alguno. La mayoría de sus niños portaban su uniforme de educación física y medias. Para medir esta variable se utilizó la báscula TANITA ® BC554 IRONMAN ® $\pm 0,1$ kg de precisión.

Talla

Se ubicó al estudiante descalzo con los talones juntos en una superficie vertical y totalmente lisa, permaneciendo de pie y erguido con los brazos a lo largo del cuerpo; los talones, glúteos y parte superior de la espalda en contacto con la cinta métrica. La cabeza se acomodó de tal manera que quedó en un mismo plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano Frankfort). El niño/a inspiró profundamente y mantuvo la respiración, en ese momento se realizó la medición, tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el pelo comprimido. Adornos en el pelo y trenzas no fueron permitidos. (Ruiz et al., 2011). Para la toma de la talla se utilizó una cinta métrica ± 1 mm de precisión.

IMC (Índice de Masa Corporal)

El IMC es la relación entre la talla y el peso que se expresa en kg/m^2 . Un mayor IMC nos indica un posible riesgo de enfermedad cardiovascular. Este se halló aplicando la fórmula en una hoja de cálculo de Excel 2010 a partir de los datos obtenidos de la talla y el peso.

$$IMC = \frac{P(kg)}{T^2(m)}$$

Pliegues cutáneos

Para hallar el porcentaje de grasa se utilizó el método de pliegues cutáneos con el plicómetro MARCZ® ± 0,1 mm de precisión usando los pliegues subescapular y tricipital los cuales fueron tomados de la siguiente manera:

- **El pliegue cutáneo subescapular** se tomó en diagonal, inferolateralmente inclinado unos 45° respecto al plano horizontal de las líneas de división natural de la piel. El escolar se ubicó erguido, con las extremidades superiores relajadas a los lados del cuerpo. Para localizar el sitio, el examinador palpó la escapula por encima del uniforme con los dedos hacia abajo y lateralmente a lo largo de su borde vertebral hasta identificar el ángulo inferior. Las pinzas del plicómetro se aplicaron a 1 cm aproximadamente inferolateral del dedo índice y del pulgar. (Ruiz et al., 2011)
- **El pliegue cutáneo del tríceps** se tomó el punto medio superior del brazo que es la mitad de la distancia entre el acromion y el olecranon. El examinador se ubicó detrás del niño y cogió el pliegue cutáneo alrededor de 1 cm por encima de la marca del punto medio sobre el músculo del bíceps, formándose un panículo paralelo al eje longitudinal del brazo. La pinza del plicómetro se aplicó en ángulo recto al "cuello" del pliegue justo debajo del dedo índice y del pulgar sobre la marca del punto medio (Ruiz et al., 2011).

Estas son las fórmulas de Slaughter usadas para el cálculo de porcentaje de grasa con dos pliegues cutáneos (Urrejola et al., 2011)

Mujeres pre – púberes

$$\%GC = 1,33(\textit{tricipital} + \textit{subescapular}) - 0,013(\textit{tricipital} + \textit{subescapular})^2 - 2,5$$

Hombres pre – púberes

$$\%GC = 1,21(\textit{tricipital} + \textit{subescapular}) - 0,008(\textit{tricipital} + \textit{subescapular})^2 - 1,7$$

Perímetro de Cintura

El perímetro de cintura se utilizó para evaluar la grasa abdominal, troncal o central. Se utilizó una cinta métrica $\pm 0,1$ mm de precisión donde se evaluó al niño estando de pie, con el abdomen relajado y los brazos cruzados sobre el pecho midiendo entre el borde costal inferior y la cresta iliaca por encima del uniforme y al final de una espiración normal.

2.4.2. Variables de condición física

Test de fuerza de prensión manual

El propósito de este test es el de medir la fuerza isométrica del tren superior. Se usó un dinamómetro marca SMEDLEY ® III $\pm 0,1$ kg de precisión. El estudiante iba apretando el dinamómetro poco a poco de forma continua con el codo en total extensión, sosteniéndolo por al menos dos segundos. El test se realizó dos veces para cada mano de manera alternada, permitiendo un descanso (Ruiz et al., 2011)

Test de Salto Largo

El test de salto largo se realizó con una cinta métrica $\pm 0,1$ cm sobre una superficie plana horizontal; el estudiante se ubicó en la línea de partida con los pies separados a la anchura de los hombros y flexión de rodillas, el tronco inclinado un poco hacia adelante los brazos y desde esa posición comenzó a balancearse, cuando estos fueron al frente y arriba con fuerza, el estudiante extendió sus piernas ejecutando el salto. Se midió la distancia desde el punto partida hasta la superficie de apoyo más cercana a la salida. Este test se realizó dos veces, permitiendo un descanso y registrando sólo el mejor dato (Ruiz et al., 2011).

Test de Agilidad 4 x 10 m y Test de ida y vuelta de 20 m (Leger)

En el test de ida y vuelta de 20 metros de capacidad aeróbica (Test de Leger) y en el Test de velocidad y agilidad (4x10 m para medir la capacidad motora) se utilizó un cronometro, elementos para marcar la zona y un dispositivo para reproducir el audio del test. En el test de ida y vuelta, el estudiante recorrió la distancia marcada cada vez que escuchaba la señal, el medidor detendrá el tiempo cuando el estudiante no pueda continuar la prueba o no llegue correctamente a la zona de inicio tres veces de manera continua. El objetivo del Test de ida y vuelta de 20 m o test de Leger, es predecir el VO₂ máximo del ejecutante, a partir de la fórmula:

$$VO2_{max} \text{ (ml/kg/min)} = 31,025 + (3,238 \times Vf) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times Vf \times E)$$

**Ecuación: Fórmula para calcular el VO₂ Max en personas de 8-19 años.
Tomado de Test Funcionales Antonio Luis Alba. 2005**

Donde Vf es la velocidad de la última etapa alcanzada y E la edad en años. (Alba, 2005)

Para el test de agilidad, el estudiante debió recorrer la distancia de 10 m cuatro veces de manera continua en el menor tiempo posible. El tiempo se marcó utilizando un cronómetro (Ruiz et al., 2011).

2.5. Control de sesgos

Para iniciar la recolección de datos fue necesario definir el orden en que se realizaría cada uno de los tests. En este proyecto se siguió la recomendación del manual de instrucciones de la batería ALPHA-Fitness. Las pruebas fueron bajo las mismas condiciones, en el mismo horario y siguiendo la recomendación de que los estudiantes no hubiesen realizado alguna actividad física intensa 48 horas antes del test. También se hizo necesario la exclusión de los estudiantes que realizaban alguna práctica deportiva en alguna liga o club. El espacio es quizás la variable que más cuesta trabajo definir, la cual se realizó con la asesoría de un docente experto en el tema.

2.6. Análisis estadístico

La información recolectada a partir de la encuesta (Anexo 3) fue digitada en una hoja de Excel 2010. Una vez recolectada y consolidada la información, se revisó y depuró la base de datos resultante con el fin de minimizar las posibles anomalías como datos faltantes o atípicos que pudieran afectar los resultados obtenidos.

Para realizar el análisis estadístico se evaluó los factores que se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Factores evaluados

FACTOR	NIVELES
A. TAMAÑO PATIO ESCOLAR	Pequeña
	Grande
B. SEXO	Hombre
	Mujer
D. GRUPOS DE EDAD	Menor (7 Y 8 años)
	Mayor (9, y 10 años)

Donde se evaluaron las variables presentadas en la tabla 12

Tabla 12. Variables medidas y tipo de operacionalización

Característica	Variabes	Definición	Tipo
Variables Antropométricas	PESO	Peso (kg)	Cuantitativa Continua
	TALLA	Talla (cm)	Cuantitativa Continua
	IMC	Índice de Masa Corporal (Kg/m ²)	Cuantitativa Continua
	CINTURA	Perímetro Cintura (cm)	Cuantitativa Continua
	PLIEGUES CUTANEOS	Porcentaje de Grasa	Cuantitativa Continua
Variables de Condición Física	DINAMOMETRIA	Fuerza de Presión Manual (Kg)	Cuantitativa Continua
	SALTO LARGO	Potencia de Miembros Inferiores (cm)	Cuantitativa Continua
	AGILIDAD 4x10 m	Velocidad de movimiento, agilidad y coordinación (seg)	Cuantitativa Continua
	VO2max	Capacidad Aeróbica (mL/Kg/min)	Cuantitativa Continua

En el análisis estadístico se desarrollaron las siguientes etapas:

Análisis Descriptivo

Se obtuvieron las principales estadísticas descriptivas, gráficos y tablas de frecuencias para cada una de las variables numéricas, describiendo sus medidas de Tendencia central y variabilidad (media, mediana, máximo, mínimo, desviación estándar y coeficiente de variación).

Análisis de asociación entre variables

Para evaluar la asociación entre variables, se utilizaron las pruebas de significación estadística (contrastos para evaluar diferencias entre grupos) según cumplimiento de supuestos para su aplicación y el nivel de medición de las variables a cruzar. Las pruebas se desarrollaron haciendo uso del software estadístico R-3.2.5, herramienta de análisis estadístico de libre distribución.

En los contrastes con muestras independientes, la hipótesis nula define que los valores obtenidos en una y otra muestra son similares, frente a la hipótesis alternativa de que son diferentes. El valor obtenido en la significación nos permite decidir si se rechaza o no la hipótesis.

Hay varias formas de realizar este tipo de contrastes:

- **Pruebas Paramétricas.** Requieren el supuesto de normalidad. Se hace uso de la prueba t-student (t) para dos medias independientes. Se basa en contrastar si las medias de cada grupo son similares. Este tipo de contraste es válido cuando las observaciones de cada muestra son normales. Para probar el supuesto de normalidad se hace uso de la prueba Shapiro-Wilk. La cual presenta como hipótesis nula, que las observaciones provienen de una distribución normal.
- **Pruebas no paramétricas para muestras independientes.** No requiere de ningún tipo de suposición sobre la distribución de las muestras. Se hace uso de la prueba U de Mann Whitney propuesta por Frank Wilcoxon (W) para comparar dos grupos.
- Las pruebas de hipótesis se establecieron apriori a un nivel de significancia estadística del 5% ($\alpha = 0.05$). Donde p-valores menores de 0.05 serán considerados como significativos.

CAPITULO III

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados y discusión de las variables antropométricas

Las características morfológicas como la composición corporal, la talla, el peso, la longitud de extremidades, el porcentaje de grasa, entre otras, son de gran utilidad para estudiar y caracterizar poblaciones infantiles en un determinado tiempo o a través de él. A partir de ahí se obtienen datos útiles para analizar factores genéticos, socioculturales o geográficos que están involucrados en los procesos de crecimiento, desarrollo y maduración. Éstos influyen en la determinación de la aptitud física, siendo una medida integrada de las características morfofuncionales del niño; de modo que elevados índices de grasa corporal, peso elevado o bajo peso y retraso en la talla, determinan un mayor riesgo de enfermedades degenerativas asociadas con bajos niveles de actividad física, malnutrición y estilos de vida no saludables (Bustamante, Beunen, y Maia, 2012).

A continuación en la tabla 13 se presentan los resultados obtenidos para las variables antropométricas de la población estudiada.

Tabla 13. Estadística descriptiva para las variables antropométricas por grupo etario, sexo e institución

Estadística descriptiva Variables Antropométricas		Institución JCC				Institución RP			
		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
		7-8	9-10	7-8	9-10	7-8	9-10	7-8	9-10
TALLA (cm)	\bar{x}	131,6	136,1	129,4	134,9	131,5	135,2	131,2	134,6
	Me	131,5	136,	130,	133,	130,	136,	129,	134,5
	σ	7,1	6,	4,2	6,8	6,5	6,2	5,5	7,9
	CV%	5,4	4,4	3,3	5,1	4,9	4,6	4,2	5,9
	MIN	122,	126,	122,	122,	120,	121,	126,	119,
	MAX	146,	148,	138,	150,	141,	145,	139,	155,
PESO (kg)	\bar{x}	28,1	34,8	29,6	31,5	33,3	34,1	28,1	33,9
	Me	28,4	31,7	27,3	29,8	32,9	32,2	27,5	32,
	σ	4,6	6,9	5,7	6,4	7,6	7,6	2,8	8,9
	CV%	16,5	19,8	19,1	20,4	22,9	22,2	9,8	26,2
	MIN	20,9	23,7	23,4	21,3	22,8	22,9	26,2	21,7
	MAX	34,6	48,7	40,9	45,2	49,5	51,	33,6	60,9
IMC (kg/m ²)	\bar{x}	16,2	18,7	17,6	17,2	19,1	18,5	16,3	18,5
	Me	16,1	18,7	16,4	16,5	19,4	18,8	16,5	18,
	σ	2,3	2,9	2,8	2,7	3,7	3,2	1,3	3,6
	CV%	14,2	15,6	16,1	15,5	19,3	17,2	7,7	19,4
	MIN	13,1	14,9	14,8	12,6	14,9	13,5	14,	13,
	MAX	20,5	23,5	23,8	23,7	29,3	25,4	17,4	25,3
PERIMETRO DE CINTURA(cm)	\bar{x}	57,4	64,6	61,6	60,4	63,4	65,2	57,8	61,7
	Me	57,5	63,	59,5	58,	62,5	64,	56,5	61,
	σ	4,7	6,4	7,3	7,3	4,9	7,6	4,1	9,7
	CV%	8,3	9,9	11,9	12,2	7,7	11,6	7,	15,7
	MIN	51,	55,	53,	51,	56,	54,	54,	29,
	MAX	63,	77,	79,	75,	72,	83,	65,	80,
%DE GRASA	\bar{x}	24,4	31,7	24,6	26,8	31,6	29,2	23,7	26,5
	Me	24,3	30,9	24,2	28,1	33,	29,1	23,8	26,7
	σ	7,2	7,3	5,5	4,6	8,2	8,2	5,	4,2
	CV%	29,4	23,1	22,4	17,1	26,	28,	21,1	16,
	MIN	14,7	18,4	11,6	11,6	19,3	11,7	16,4	16,4
	MAX	36,1	42,8	31,3	31,5	43,	43,2	31,	31,5

El proceso de crecimiento inicia con la vida y presenta diferentes periodos: prenatal - embrionario (fecundación hasta la 12ª semana, fetal 13ª - 14ª semana); postnatal - primera infancia (0-3 años), segunda infancia (3 años – al inicio de la edad puberal), aceleración o empuje puberal (12 o 14 años en niños y niñas respectivamente) y presenta una detención hacia la segunda década de la vida. Estos periodos son empujados por mecanismos biológicos y bioquímicos programados genéticamente y determinados ambientalmente. La talla viene afectada por factores intrínsecos como la herencia, el sexo, las hormonas, entre otras, y factores extrínsecos como la nutrición, el ejercicio, la raza, el clima, las estaciones y la pertenencia a una clase social determinada (Cusminsky, Lejarraga, Mercer, Martell, y Fescina, 1994).

La talla en la institución JCC y RP para la población masculina de 7-8 años presenta valores promedios de $131,6 \pm 7,1$ cm y $131,5 \pm 6,5$ cm respectivamente. En el caso de las mujeres en el mismo grupo etario se obtuvieron valores de $129,4 \pm 4,2$ cm y $131,2 \pm 5,5$ cm. En la población masculina en el grupo de 9-10 años la talla tuvo valores promedios de $136,1 \pm 6,0$ cm y $135,2 \pm 6,2 \pm$ cm para las instituciones JCC y RP respectivamente; en el caso de las mujeres los valores fueron de $134,9 \pm 6,8$ cm para la institución JCC y $134,6 \pm 7,9$ cm en la institución RP.

Al revisar la ilustración 5 se observa como el segundo cuartil de la muestra de hombres y mujeres de la institución RP está por debajo del promedio en el grupo 7-8 años. Es decir que hay un mayor número de escolares por debajo de la talla media en cada sexo para esta institución. En el caso de la institución JCC, el sexo masculino muestra que en el tercer cuartil está un grupo mayor de escolares por encima del promedio y este comportamiento se denota más en el sexo femenino. Sin embargo, se observa también que el promedio de talla de las niñas de la institución RP es mayor que el de las pertenecientes a JCC, aunque estas últimas presentan una menor dispersión. En los hombres encontramos mayor dispersión en la institución JCC, pero se

observa como más de la mitad de la muestra se ubica por encima del promedio de talla de la institución RP.

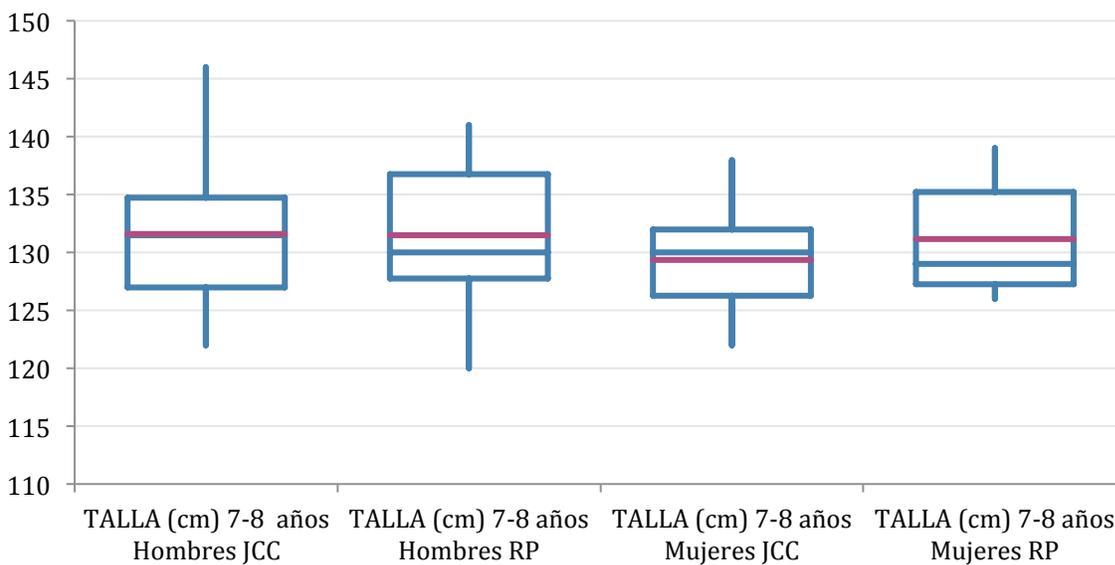


Ilustración 5. Cajas y bigotes de la talla para la edad de 7-8 años

En la ilustración se muestra como para el grupo de 9-10 años, sólo en el sexo femenino de la institución JCC se encuentra un mayor número de escolares por debajo del promedio. En el resto de grupos para esta edad, el segundo cuartil está por encima de la media .

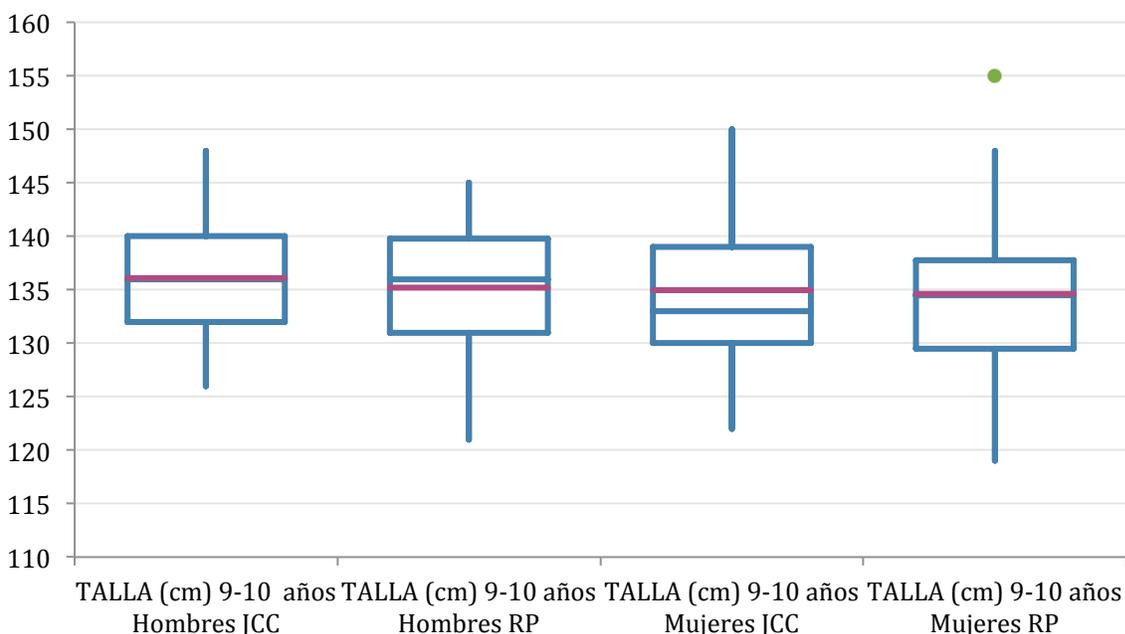


Ilustración 6. Cajas y bigotes de la talla para la edad 9-10 años

Al observar la estadística descriptiva de la edad en la tabla 6 y con los valores obtenidos de la talla por sexo e institución, se puede hacer una comparación con la gráfica de talla para la edad de acuerdo a la información de la OMS del año 2007 (anexo 4 y 5), donde toda muestra de la población se ubica por encima de la media en el p50 tanto en el sexo masculino como femenino. Por lo tanto, y con base en la información de la OMS, se puede inferir que en promedio, la población está presentando un crecimiento acorde para la edad.

Se realizó una comparación de la estadística descriptiva clasificada por edades y sexo para la población total de 8, 9 y 10 años de las instituciones analizadas (anexo 6) con el estudio de Ramos, S., Melo L. y Álzate D. y se encontró que la talla promedio de los hombres de 8, 9 y 10 años está por encima de la media de este estudio y pertenece a los percentiles presentados a continuación: 4,9 cm (p90), 3,0 cm (p50) y 4,2 cm (p75) respectivamente (Ramos, S., Melo L. & Álzate D., 2007). Al comparar con el estudio del programa 40x40 IDRD, estas diferencias son de 4,3 (p75) cm, 1,2 cm (p60) y 0,2 (p50) cm. En el caso de las mujeres las diferencias de la

media con el estudio de Ramos, S. son de 5,1 cm (p75), 3,4 cm (p75) y -0,5 cm (p50) para las edades de 8, 9 y 10 años respectivamente. Realizando una comparación con el estudio del IDRDR se encontró diferencias de 3,4 cm (p70), 1,0 cm (p50) y -1,8 cm (p40). De lo anterior se puede decir que los hombres de las instituciones JCC y RP tienen una talla más elevada que los hombres de los estudios ya mencionados. Esta diferencia se ve disminuida respecto al programa 40x40 del IDRDR con el aumento de la edad. En cuanto a las mujeres, sólo la población de 10 años está por debajo de las poblaciones de los estudios de comparación (U.D.C.A y IDRDR, 2016).

El peso en los niños está relacionado directamente con factores genéticos y socioculturales. De ahí la importancia de una buena nutrición, determinante en el crecimiento y desarrollo del niño que comienza desde que se encuentra en el vientre de la madre, el consumo de leche materna del recién nacido y la incorporación de alimentos durante el primer año de vida (Cusminsky et al., 1994).

El peso en la institución JCC y RP para la población masculina de 7-8 años tuvo valores promedios de $28,1 \pm 4,6$ kg y $33,3 \pm 7,6$ kg respectivamente; en el caso de las mujeres en el mismo grupo etario se obtuvo valores de $29,6 \pm 5,7$ kg y $28,1 \pm 2,8$ kg. En la población masculina en el grupo de 9-10 años la talla tuvo valores promedios de $34,8 \pm 6,9$ kg y $34,1 \pm 7,6$ kg para las instituciones JCC y RP respectivamente; en el caso de las mujeres los valores fueron de $31,5 \pm 6,4$ kg para la institución JCC y $33,9 \pm 8,9$ kg en la institución RP.

En la institución RP esta variable presenta valores mayores en las mujeres de 9-10 años y los hombres de 7-8 años. En la institución RP las niñas de 7-8 años incrementan el triple de peso que las escolares de la institución JCC en el mismo tiempo. En tanto los hombres de la institución JCC muestran un incremento de 6,7 kg versus 0,8 kg en la institución RP. Sin embargo, la diferencia del peso entre los escolares de 7-8 años de la institución JCC y RP es de 5,2 kg

presentando mayor peso la segunda institución. Es decir, aunque los escolares de la institución JCC cambian más de peso, los de la institución RP de 7-8 años tienen un 15% más de peso.

Los coeficientes de variación muestran dispersiones por encima del 20% ($\%CV > 20$) a excepción de las mujeres de 7-8 años de la institución RP con un $\%CV = 9,8$. No obstante, en esta institución se observó también una mayor dispersión al compararse con la institución JCC, a excepción del grupo mencionado anteriormente.

Al realizar las comparaciones de los promedios con el estudio de Ramos, S. se halló que el peso en la población analizada es mayor, siendo mucho más en la población de 8 años masculina, con un 16.6% más de peso y menor esta diferencia en el grupo de 10 años de las mujeres con un 3%. Al comparar con el Estudio del IDRD, la población escolar presentó un mayor peso, a excepción de las mujeres de 10 años que tienen un 2% menos de peso que el promedio. El grupo de 8 años de los hombres también presentó la mayor diferencia con 12.2%. Por lo que se puede afirmar que esta población está por encima de los promedios de los estudios en comparación.

El IMC es muy utilizado en la valoración de la salud y guarda una estrecha correlación con los valores de grasa corporal, hiperlipidemia, hipertensión arterial y riesgo de padecer enfermedades asociadas a la obesidad (Alba, 2005). Para realizar la valoración del IMC en poblaciones infantiles se debe tener en cuenta el sexo y la edad en que se encuentra los niños y niñas, debido a que son etapas de crecimiento que varían considerablemente años tras año. En la tabla 14 se presenta la clasificación del IMC de la población según datos de Dr. Wynn F. Updyke (Alba, 2005).

Tabla 14. IMC en niños y adolescentes

Edad, años	Genero			
	Masculino		Femenino	
	Ideal	Normopeso	Ideal	Normopeso
6	15.9	15.1-17.2	15.8	14.8-17.1
7	16.1	15.1-17.6	16.1	14.8-17.7
8	16.5	15.4-18.2	16.5	15.1-18.6
9	17.1	15.7-19.3	16.9	15.4-19.1
10	17.6	16.1-20.1	17.5	15.9-20.0
11	18.2	16.5-20.7	18.3	16.5-20.9
12	18.9	17.1-21.5	18.9	17.1-21.8
13	19.5	17.8-21.9	20.0	18.0-22.6
14	20.2	18.7-22.4	20.3	18.5-22.6
15	20.8	19.2-23.0	20.7	19.0-23.3
16	21.3	19.6-24.7	20.9	19.1-23.2
17	22.0	20.2-24.5	21.3	19.7-23.6

Según datos del Dr. Wynn F. Updyke, Univ. Indiana, 1992-1994). Tomado de Test Funcionales Antonio Luis Alba.

2005

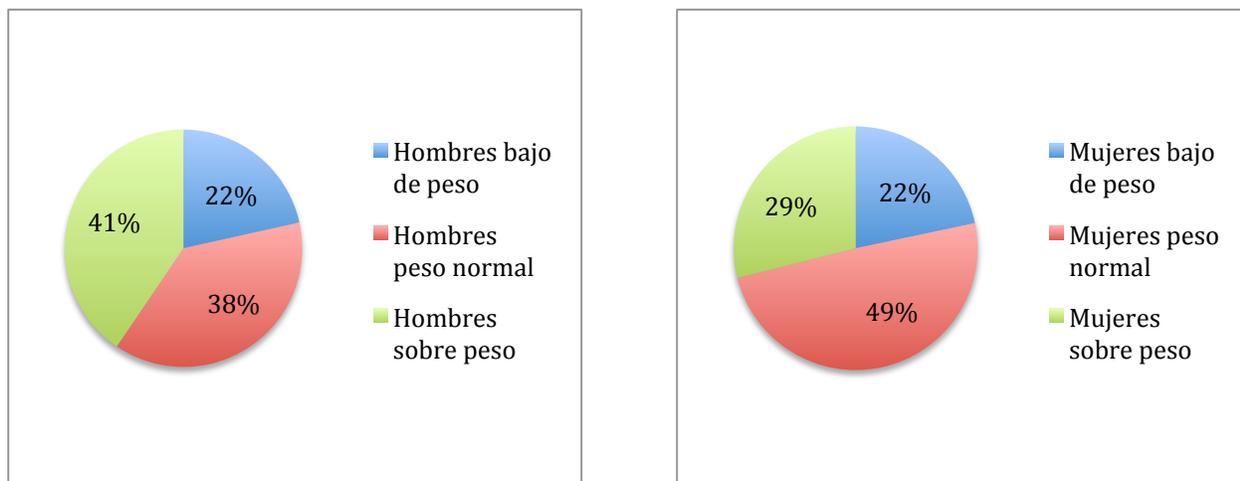


Ilustración 7. IMC de la población estudiada . Según valores de Dr. Wynn F. Updyke. Univ. Indiana

Como se puede observar en la ilustración 7, sólo el 38% de la población masculina se encuentra en un peso normal, el sobrepeso representa el 41% del total de la población, y el 22% se encuentran con bajo de peso. Lo que significa que el 63% de la población masculina está por fuera del peso adecuado para la talla y la edad. En el caso de las mujeres el peso normal fue casi para la mitad de la población, el sobrepeso es un 29% y las escolares que cuentan con bajo peso son el 22%. Esto quiere decir que el 51% de esta población está por fuera de los valores recomendados de peso.

Al revisar la estadística descriptiva y compararla con la tabla del Dr. Wynn, se pudo observar que los hombres pertenecientes al grupo etario de 7-8 años de la institución RP presentan un promedio que los ubica en sobrepeso, también se resalta que este grupo tiene un IMC de $19,1 \pm 3,7 \text{ kg/m}^2$, $2,9 \text{ kg/m}^2$ por encima de sus coetáneos de la institución JCC y $1,4 \text{ kg/m}^2$ con los del grupo etario de 9-10 años de su misma institución. Los valores elevados de IMC implica problemas relacionados con obesidad infantil, donde los niños pueden desarrollar trastornos óseo musculares, resistencia a la insulina, cardiopatías, etc. (OMS, 2016) En cuanto al caso de los escolares con bajo peso, pueden presentar retrasos de crecimiento, problemas relacionados con la malnutrición y en las niñas retraso de la primer menstruación, etc. (OMS, 2016)

Un mayor resultado en la variable de perímetro de cintura está relacionado con la acumulación de grasa visceral y alto riesgo de enfermedad cardiovascular (Ruiz et al., 2011). En los niños, la grasa intraabdominal presenta una buena correlación con la distribución de la grasa estimada mediante los pliegues cutáneos en los niños normales, pero no en los obesos (Aznar et al., 1998). Los promedios de los perímetros de cintura en la institución RP son mayores que los de la institución JCC, a excepción del grupo de mujeres de 7-8 años. Los coeficientes de variación presentaron bajas dispersiones, a excepción de las niñas de 9-10 años de la institución

RP con %CV=15,7. Las escolares de 7-8 años de la institución JCC tienen mayor perímetro de cintura que las de 9-10 años de la misma institución. Mientras que los hombres de la institución JCC presentan un mayor cambio (5,5 cm) que el resto de la población, aunque la diferencia con el promedio del perímetro de cintura con los escolares de 7-8 años de la institución RP es de 5,9 cm.

El porcentaje de grasa en la institución JCC y RP para la población masculina de 7-8 años tuvo valores promedios de $24,4 \pm 7.2 \%$ y $31,6 \pm 8.2 \%$ respectivamente. En el caso de las mujeres en el mismo grupo etario se obtuvieron valores de $24,6 \pm 5.5 \%$ y $23,7 \pm 5.0 \%$. En la población masculina el grupo de 9-10 años tuvo valores promedios de $31,7 \pm 7.3 \%$ y $29,2 \pm 8.2 \%$ para las instituciones JCC y RP respectivamente. En las mujeres los valores fueron de $26,8 \pm 4.6 \%$ para la institución JCC y $26,5 \pm 4.2 \%$ para RP. Todos los promedios de porcentajes de grasa presentan valores por encima del 20% y estos son más elevados en la institución JCC, siendo mayor para el grupo de 9-10 años de la institución en mención con un 31.7%. Sin embargo, este valor sólo difiere 0.1% con los escolares del grupo 7-8 años de la institución RP. En la ilustración 8 se puede observar que el 2º y 3er cuartil del grupo de 9-10 años de la institución JCC están por encima y por debajo respectivamente que los cuartiles en mención de sus coetáneos de la institución RP. Para los niños de 7-8 años de la institución RP, el promedio de porcentaje de grasa se encuentra por encima del 30% y su tercer y cuarto cuartil se agrupa por encima de ese valor, confirmando así que este grupo presenta valores elevados de grasa corporal, según la ecuación con pliegues subescapular/tricipital de Salughter.

Los valores hallados también presentan un alto coeficiente de variación, siendo las escolares de 9-10 años de la institución RP y JCC las que tienen menor dispersión (Ilustración 9).

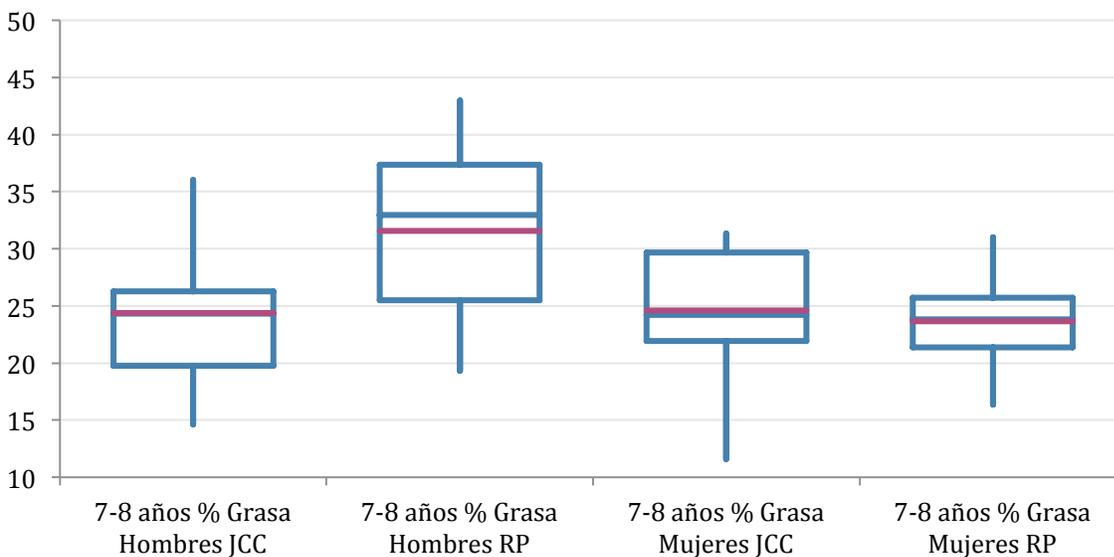


Ilustración 8. Cajas y bigotes del porcentaje de grasa para la edad 7-8 años

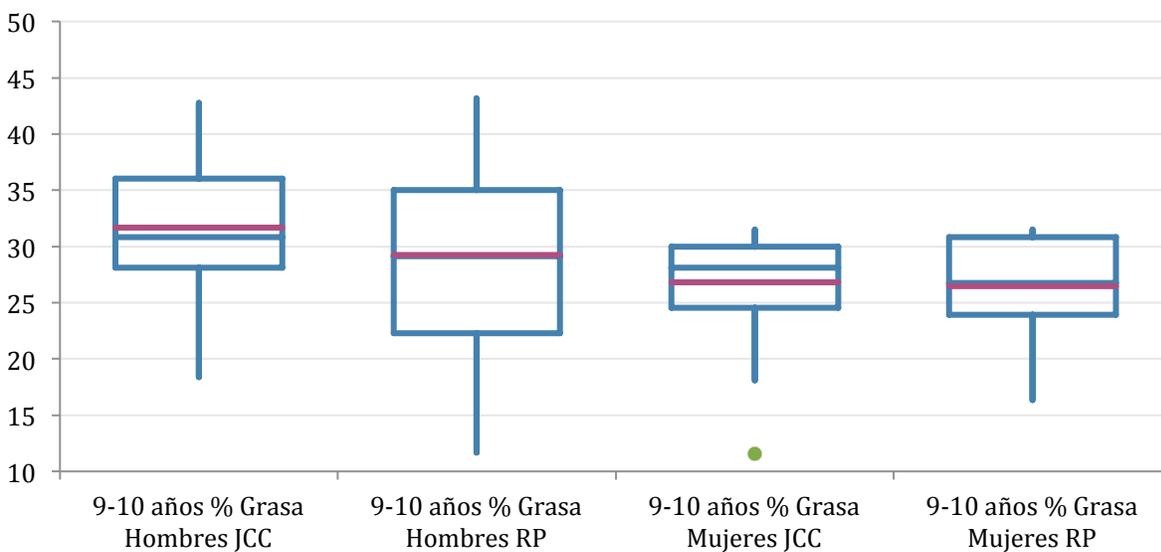


Ilustración 9. Cajas y bigotes del porcentaje de grasa para la edad de 9-10 años

De lo anterior se puede inferir que todos los promedios de porcentaje de grasa hallados, clasifican a la población analizada en sobrepeso u obesidad, usando como referencia que un niño se considera con sobrepeso u obeso si su porcentaje de masa corporal sea superior al 20% (De Hoyo y Sañudo, 2007).

Al comparar los resultados de porcentaje de grasa con el estudio de Fariña, L. se halló que toda la población analizada se encuentra por encima de los resultados reportados en el estudio en mención. Según los criterios de evaluación del porcentaje de grasa de Durenberg y Col (1990), los hombres de nuestro estudio presentan todos una alta adiposidad; mientras que las mujeres de 8 años, presentan una adiposidad adecuada y las de 9-10 años una adiposidad moderadamente alta (Fariñas et al., 2011)

3.2. Resultados y discusión de las Características de la condición física

La condición física está relacionado con la habilidad que una persona adquiere para llevar a cabo actividades en la vida diaria (Ruiz et al., 2011) y está relacionada con la prevención de enfermedades, esencialmente cardiovasculares, independientemente del nivel de actividad física realizada (García, et al., 2007). En el 2005, Eisenmann y Ferreira (citados por Torres, Carpio, Lara y Zagalaz, 2014) verificaron que en diversos estudios longitudinales la condición física cumple un papel importante en la presencia de factores de riesgo cardiovascular en la edad adulta y todo esto influye dependiendo del grado de condición física que se obtuvo en la adolescencia. De ahí que las instituciones académicas influyen de manera primordial en la caracterización del estado de la forma física de los niños y adolescentes (Ruiz et al., 2011).

La resistencia y la fuerza son capacidades primarias en el ser humano. Dependiendo de la edad en que se estimulen estas capacidades, se buscará iniciar procesos de mejoramiento a través de métodos de adaptación fisiológico, buscando buenas bases para su beneficio. (Fonseca, 1997). La capacidad de salto y de carrera rápida son aspectos importantes a la hora de valorar la condición física en niños. (Acero, Olmo, Doldán, Cepeda, y Guisado, 2001). Se ha despertado un gran interés desde el ámbito de la educación física el valorar estas capacidades motrices, debido

a que se plantean una gran cantidad de problemas específicos desde el punto de vista metodológico (Acero et al., 2001).

A continuación se presenta los resultados para las variables de condición física de la población estudiada.

Tabla 15. Estadística descriptiva para las variables de condición física por grupo etario, sexo e institución

Estadística descriptiva Condición Física		Institución JCC				Institución RP			
		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
		7-8	9-10	7-8	9-10	7-8	9-10	7-8	9-10
DINAMOMETRIA MANUAL (kg)	X	11,2	15,6	12,0	13,1	11,8	14,6	12,5	12,5
	Me	10,8	15,0	11,5	12,5	11,8	14,1	13,0	12,1
	σ	2,8	3,1	2,0	3,3	3,2	2,9	2,6	3,5
	CV%	24,9	19,9	16,3	25,5	27,1	19,9	20,5	27,6
	MIN	8,0	11,0	10,0	5,5	4,5	9,0	8,3	7,3
	MAX	16,8	23,0	17,5	22,8	18,0	21,0	15,3	23,8
SALTO LARGO (cm)	X	118,5	128,0	108,9	113,1	117,2	130,1	115,2	109,5
	Me	127,1	128,0	106,0	110,0	120,7	130,3	112,5	109,0
	σ	18,5	23,4	18,4	21,7	17,2	17,1	25,5	19,7
	CV%	15,6	18,3	16,9	19,2	14,7	13,1	22,1	18,0
	MIN	90,6	83,0	82,0	70,0	80,0	92,6	89,0	71,0
	MAX	138,0	168,0	144,4	155,0	146,6	163,0	148,0	151,8
AGILIDAD (seg)	X	15,1	12,8	14,7	13,7	14,2	12,7	13,5	13,3
	Me	15,3	12,3	14,6	13,6	14,7	12,6	13,2	13,0
	σ	2,0	1,0	1,9	1,2	1,2	1,0	1,0	1,3
	CV%	13,0	8,0	12,8	8,6	8,1	7,7	7,2	9,9
	MIN	12,0	11,3	11,8	11,3	12,3	11,0	12,6	11,5
	MAX	18,3	14,5	18,3	16,1	15,9	15,4	15,1	17,0
VO2 (kg/ml/min)	X	44,5	42,0	44,2	41,7	44,2	41,9	43,7	41,8
	Me	43,5	40,9	44,7	41,9	43,8	41,8	43,9	41,7
	σ	2,2	3,5	1,6	1,7	1,8	3,0	1,2	1,7
	CV%	5,0	8,4	3,7	4,0	4,1	7,2	2,8	4,1
	MIN	42,1	38,1	42,2	37,5	42,1	37,4	42,1	38,4
	MAX	47,9	50,5	47,6	44,3	47,6	50,4	45,0	44,4

La Dinamometría es una técnica sensible, no invasiva, de bajo costo y específica para predecir consecuencias de una variedad importante de condiciones clínicas asociadas a la malnutrición. Sin embargo, estudios como el de Londoño y González (2012) revela que sólo en los hombres este valor está asociado a otras variables antropométricas como el IMC y el porcentaje de grasa, donde los sujetos delgados tienen una fuerza de presión menor y se encontró una correlación positiva entre esta variable y el porcentaje de grasa elevado (Gómez y González, 2012) .

Esta variable presenta un alto coeficiente de variación, los valores más altos los encontramos en las niñas de 9-10 años de la institución RP que tienen el mismo promedio que las de 7-8 años de la misma institución; éstas y las de la institución JCC presentan promedios de DM bajos al comparar con sus coetáneas (9-10 años) del estudio de Bustamante (Bustamante et al., 2012); al comparar con el estudio de Escalona (Escalona, Naranjo, Lagos, y Solís, 2009), sólo las niñas de 7-8 años de ambas instituciones y los hombres de la institución RP están dentro de los valores promedios de DM.

La agilidad está relacionada con la coordinación, velocidad y velocidad de reacción, factores que estaban asociados anteriormente sólo con el rendimiento deportivo, pero en la actualidad estas cualidades ahora se relacionan también con la calidad de vida de las personas (De la Cruz y Pino, 2009). Esta variable presenta baja dispersión en los escolares de 9-10 años, quienes obtuvieron en promedio mejores resultados que el otro grupo etario en ambas instituciones. También se observa que los escolares de ambos sexos de la institución RP tienen mejores resultados que la institución JCC. La ilustración 10 muestra que los escolares de 7-8 años de la institución educativa RP se encuentran por debajo del tercer cuartil que los de la institución JCC. En la ilustración 11 se observa que el 50% de los hombres de 9-10 años de la institución JCC

están agrupados por debajo de la media de la RP, pero luego sus valores están más dispersos.

Las mujeres pertenecientes a la institución RP también presentan mejor promedio que las escolares JCC, donde la media de la institución RP y su tercer cuartil están por debajo del segundo y tercer cuartil que la institución JCC.

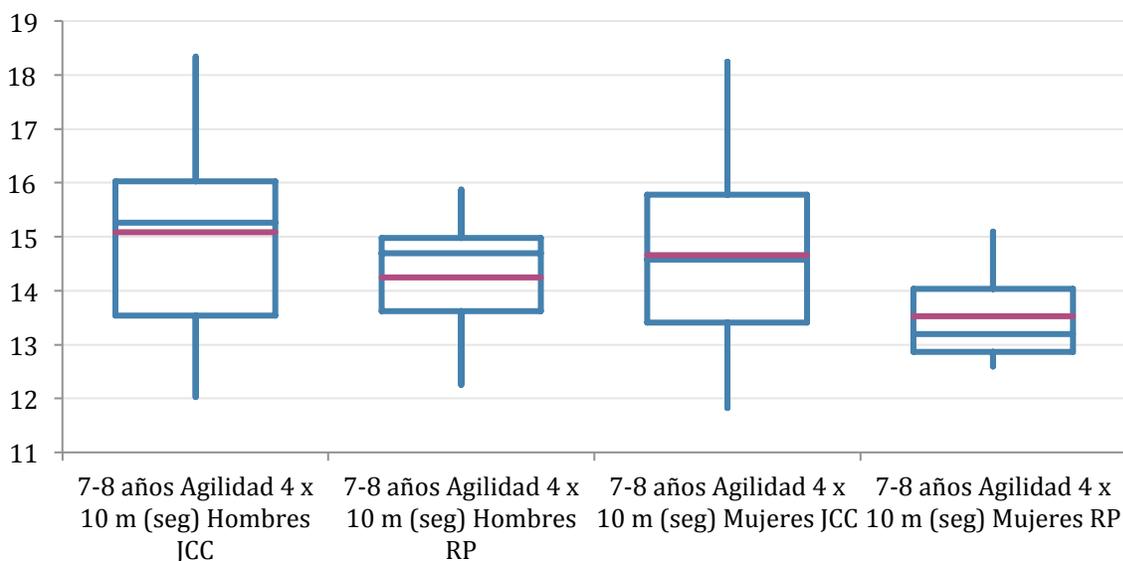


Ilustración 10. Cajas y bigotes de la prueba de agilidad para las edades 7-8 años

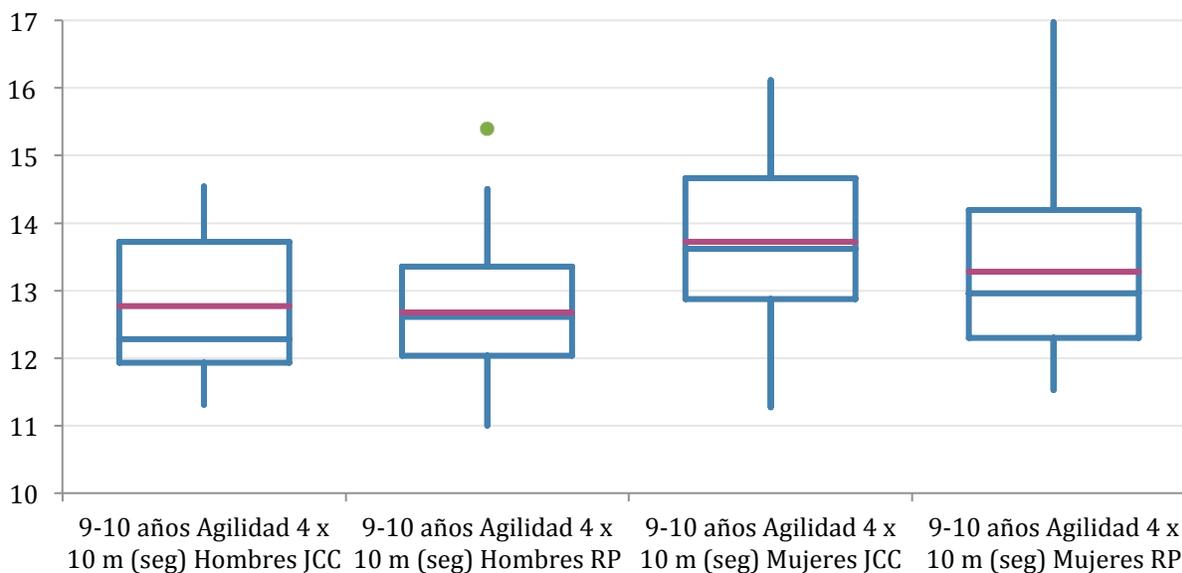


Ilustración 11. Cajas y bigotes de la prueba de agilidad para las edades 9-10 años

El salto largo es utilizado para medir la fuerza explosiva del tren inferior. Las mejoras de la fuerza de la infancia a la adolescencia están asociadas de forma inversamente proporcional con los cambios en la adiposidad total (Ruiz et al., 2011). En la institución JCC y RP para la población masculina de 7-8 años, esta variable tuvo valores promedios de $118,5 \pm 18,5$ cm y $117,2 \pm 17,2$ cm respectivamente; en el caso de las mujeres en el mismo grupo etario se obtuvieron valores de $108,9 \pm 18,4$ cm y $115,2 \pm 25,5$ cm. En la población masculina, el grupo de 9-10 años tuvo valores promedios de $128,0 \pm 23,4$ cm y $130,1 \pm 17,1$ cm para las instituciones JCC y RP respectivamente; en el caso de las mujeres los valores fueron de $113,1 \pm 21,7$ cm para la institución JCC y $109,5 \pm 19,7$ cm para la institución RP.

Esta variable sólo presentó baja dispersión en los hombres de la institución educativa RP. Las mujeres de la institución educativa RP de 9-10 años presentan valores más bajos que las de 7-8 años. Al asociar este resultado con el obtenido en la prueba de DM, se confirma que éste grupo en particular presenta valores bajos de fuerza en general. Al comparar los resultados por género en la misma institución, se observa que los niños de la institución JCC tienen un incremento de 9,5 cm, el cual que es menor al de los niños de la institución RP, 13,0 cm. Las niñas presentaron valores mucho más bajos, 4,2 cm para la institución JCC y en la RP hubo una disminución de 5,8 cm con el aumento de la edad. Al comparar los valores obtenidos con los hallados en el estudio de Fernández (2013) se encontró que todos los grupos se ubican en el p50, a excepción de las niñas de 9-10 años de ambas instituciones que se ubican en p25 (Fernández, 2013). Al realizar las comparaciones de los promedios con el estudio de Ramos, Melo y Álzate (2007) se halló que el salto largo en la población analizada es mayor en todas las poblaciones, a excepción de las mujeres de 9 -10 años. Al comparar con el Estudio del IDRD, la población de

escolares presentó menores valores en todas las poblaciones y donde se encontró mayor diferencia fue en las niñas de 10 años con un 24.1% menor.

El VO₂ Max para la institución JCC y RP en el grupo de 7-8 años tuvo valores promedios de $44,5 \pm 2,2$ ml/kg/min y $44,2 \pm 1,8$ ml/kg/min respectivamente; en el caso de las mujeres en el mismo grupo etario se obtuvieron valores de $44,2 \pm 1,6$ ml/kg/min y $43,7 \pm 1,2$ ml/kg/min. En la población masculina el grupo de 9-10 años tuvo valores promedios de $42,0 \pm 3,5$ ml/kg/min y $41,9 \pm 3,0$ ml/kg/min para las instituciones JCC y RP respectivamente; en el caso de las mujeres los valores fueron de $41,7 \pm 1,7$ ml/kg/min para la institución JCC y $41,8 \pm 1,7$ ml/kg/min en la institución RP.

Esta variable es la que presentó menores valores de dispersión. Sin embargo, al comparar los resultados por sexo y grupo etario, se observa que en todos los grupos hubo un descenso en el consumo de oxígeno en relación con el incremento de la edad, en las mujeres de 1,9 ml/kg/min y 2,5 ml/kg/min para las de la institución RP y JCC respectivamente; mientras en los hombres la diferencia fue de 2,3 ml/kg/min en la institución RP y 2,4ml/kg/min en la institución JCC. Este resultado es similar al estudio de Fernández (2013) donde observa que la variación del consumo máximo de oxígeno ml/kg/min en los hombres no se explica por la edad y tan sólo un 17% en las mujeres (Fernández, 2013) . A partir de los valores del VO₂ hallados, se puede afirmar que la muestra de la institución JCC presenta un mayor descenso que la institución RP, pero la muestra de la institución JCC tiene mejor potencia aeróbica en todos los grupos valorados, a excepción de las mujeres de 9-10 años.

Al clasificar la población escolar analizada de acuerdo a su nivel de capacidad aeróbica, según lo establecido por Fitnessgram® : Hombres saludables VO₂ Max. > 42 ml/kg/min y Mujeres saludables VO₂ Max. > 35-40 ml/kg/min ,se observa que toda la población se

encuentra saludable y en bajo riesgo cardio vascular en el futuro. Incluso en sus resultados mínimos hallados como lo muestra la estadística descriptiva (Secchi, García, España y Castro, 2014).

3.3. Relación de las variables estudiadas con las áreas de patio escolar

Con los valores obtenidos anteriormente y partiendo de la hipótesis de que los escolares de la institución educativa RP, presentan resultados menos favorables en las variables antropométricas y de condición física debido a que su patio escolar es menor, se realiza un contraste de hipótesis .

- Se comparó toda la población de las instituciones sin discriminar sexo y edad. Como resultado se obtuvo que sólo existen diferencias significativas para un $\alpha = 0.05$ en la prueba de agilidad 4 x 10 m como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Contrastes para las variables de condición física entre las instituciones Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú. Toda la población hombres y mujeres

Variable	Tamaño Institución		Prueba utilizada	Estadístico	Significancia	Diferencias Significativas
	JCC GRANDE	RP PEQUEÑA				
DMD	13,7	13,6	w	3227	0,924	NO
DMI	12,7	13,0	w	3050	0,487	NO
S.LARGO	116,4	120,0	t	1,06	0,144	NO
AGIL.4x10	13,9	13,2	w	4040	0,008	SI
VO2	42,6	42,4	w	3472	0,469	NO

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

- Se separó la población por sexo y se realizó el contraste entre instituciones. Como resultado se obtuvo que sólo existen diferencias significativas para un $\alpha = 0.05$ en la prueba de agilidad 4 x 10 m para las mujeres, como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17. Contrastes para todas las variables estudiadas entre las mujeres de las instituciones educativas Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú.

Variable	MUJERES		Prueba utilizada	Estadístico	Significancia	Diferencias Significativas*
	JCC	RP				
IMC	17,3	18,1	w	722	0,255	NO
TALLA	133,3	134,0	t	-0,48	0,686	NO
PESO	30,9	32,9	w	743	0,346	NO
CINTURA	60,7	61,9	w	773	0,505	NO
GRASA	26,2	26,0	w	876	0,786	NO
DMD	13,2	13,0	w	898	0,634	NO
DMI	12,3	12,1	w	873,5	0,803	NO
S.LARGO	111,8	110,4	t	0,31	0,380	NO
AGIL.4x10	14,0	13,3	t	2,217	0,015	SI
VO2	42,5	42,1	t	0,924	0,179	NO

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

- Se separó la población por edad en los grupos 7-8 y 9-10 años y se realizó el contraste entre instituciones, resultó que sólo existen diferencias significativas para un $\alpha = 0.05$ en la prueba de agilidad 4 x 10 m tanto en el grupo de 7-8 años, como el grupo de 9-10 años, tal y como se muestra en las tablas 18 y 19

Tabla 18. Contrastes para todas las variables estudiadas entre las instituciones educativas Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú para la edad de 9-10 años. Hombres y mujeres

Variable	POBLACIÓN (9 y 10 años)		Prueba utilizada	Estadístico	Significancia	Diferencias Significativas*
	JCC	RP				
IMC	17,7	18,5	w	1475	0,220	NO
TALLA	135,3	134,9	t	0,323	0,374	NO
PESO	32,6	34,0	w	1541	0,387	NO
CINTURA	61,8	64,1	w	1432	0,144	NO
GRASA	28,5	28,0	t	0,386	0,350	NO
DMD	14,4	14,0	t	0,673	0,251	NO
DMI	13,4	13,4	w	1717,5	0,926	NO
S.LARGO	118,1	121,0	t	-0,706	0,759	NO
AGIL.4x10	13,4	12,9	w	2093,5	0,032	SI
VO2	41,8	41,9	w	1705,000	0,980	NO

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

Tabla 19. Contrastes para todas las variables estudiadas de las instituciones educativas Joaquín de Caycedo y Cuero y República del Perú para la edad de 7-8 años. Hombres y mujeres

Variable	POBLACIÓN (7 y 8 años)		Prueba utilizada	Estadístico	Significancia	Diferencias Significativas*
	JCC	RP				
IMC	17,0	18,3	w	180	0,161	NO
TALLA	130,3	131,4	t	-0,63	0,734	NO
PESO	29,0	31,7	t	-1,53	0,933	NO
CINTURA	59,8	61,7	w	187	0,211	NO
GRASA	24,5	29,2	t	-2,19	0,983	NO
DMD	12,0	12,4	t	-0,37	0,644	NO
DMI	11,3	11,6	t	-0,43	0,665	NO
S.LARGO	112,9	116,6	t	-0,64	0,739	NO
AGIL.4x10	14,8	14,0	t	1,69	0,049	SI
VO2	44,3	44,1	w	255,5	0,724	NO

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

- Al separar la población por sexo y edad (7-8 años, 9-10 años) y realizar el contraste entre instituciones, se obtuvo como resultados que solo existen diferencias significativas para

un $\alpha = 0.05$ en el perímetro de cintura para el grupo de hombres de 7-8 como se muestra en las tabla 20.

Tabla 20. Contrastes para las variables antropométricas por tamaño de institución sexo y edad. Hombres 7-8 años

Variable	7-8 años HOMBRES		Prueba utilizada	Estadístico	Significancia	Diferencias Significativas*
	RP	JCC				
IMC	19,1	16,2	w	106	0,036	SI
TALLA	131,5	131,6	t	-0,0358	0,514	NO
PESO	33,3	28,1	t	1,925	0,034	SI
CINTURA	63,4	57,4	t	2,984	0,003	SI
GRASA	31,6	24,4	t	2,235	0,018	SI

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

Este valor sustenta los resultados mostrados anteriormente y resumidos en la tabla 13, donde se observa que los escolares de 7-8 años de la institución RP presentan en promedio una menor talla -0,1 cm, mayor peso +5,2 kg, un mayor IMC+ 2,9 kg/m², mayor perímetro de cintura +6,0 cm y mayor porcentaje de grasa +7.2%.

Se realizó una correlación de las áreas del patio escolar vs. todas las variables (tabla 21) para verificar si los metros cuadrados son un factor influyente en los resultados obtenidos. Con esto se halló que se presenta una correlación moderada negativa en el perímetro de cintura para los niños de 7-8 años, lo que significa que a un menor área hay un mayor perímetro de cintura en los hombres de este grupo etario.

Tabla 18. Correlaciones entre las áreas y las variables estudiadas

Variables	Mujer		Hombre	
	7-8 años	9-10 años	7-8 años	9-10 años
IMC VS AREA	0.239	-0.209	-0.428	0.024
TALLA VS AREA	-0.186	0.022	0.008	0.072
PESO VS AREA	0.141	-0.155	-0.380	0.044
CINTURA VS AREA	0.265	-0.158	-0.537	-0.040
GRASA VS AREA	0.085	0.041	-0.430	0.144
DMD VS AREA	-0.047	0.068	-0.126	0.212
DMI VS AREA	-0.147	0.108	-0.059	0.076
S.LARGO VS AREA	-0.147	0.088	0.039	-0.052
AGIL.4x10 VS AREA	0.312	0.175	0.272	0.045
VO2 VS AREA	0.169	-0.010	0.066	0.015

CONCLUSIONES

- Para la población analizada sólo el 38% de los hombres y el 49% de las mujeres se encuentran en un peso normal de acuerdo a su estatura. El resto de la población se encuentra por fuera de los valores recomendados según su IMC, con un predominio de la obesidad. La población masculina en promedio presenta una alta adiposidad y sólo las mujeres de 8 años presentan una adiposidad adecuada.
- Según los resultados de potencia aeróbica, los escolares de la muestra no se encuentran en riesgo cardiovascular. Sin embargo, se observó que se presenta un descenso del VO₂ con el incremento de la edad.
- Con los resultados obtenidos anteriormente se puede observar que sólo los escolares hombres de 7-8 años de la institución RP presentan en promedio menor talla, mayor peso, mayor IMC, mayor perímetro de cintura y mayor porcentaje de grasa que los estudiantes de la institución educativa JCC. Estas diferencias son significativas para un $\alpha = 0,05$.
- Al correlacionar las áreas de los patios escolares vs. las variables medidas, sólo se halló una correlación moderadamente alta y negativa en el perímetro de cintura en los hombres de 7-8 años, es decir que hay una relación inversamente proporcional entre estas variables.
- El área del patio escolar es un espacio que brinda la oportunidad durante la clase de educación física y el recreo para realizar actividades lúdicas. El ejercicio dirigido, los juegos e incluso otro tipo de actividades pueden complementarse de manera integral con otras asignaturas para facilitar el proceso de aprendizaje en los niños. Sin embargo, la

falta de metodología en la enseñanza orientada de la actividad física hacen que estos espacios lleguen a desperdiciarse dentro de las instituciones educativas.

- Los niños de la institución educativa RP a pesar de tener poca área de patio escolar, se adaptan a éste realizando otro tipo de actividades con el espacio reducido, que les permite tener una condición física a similar a la institución educativa JCC.

RECOMENDACIONES

- Los datos obtenidos muestran que la población de las instituciones educativas deben elevar sus niveles de actividad física para prevenir el aumento de adiposidad en el cuerpo y de esta manera prevenir enfermedades degenerativas que pongan en riesgo su salud.
- Al carecer de un licenciado en educación física en la básica primaria dentro de las instituciones educativas de carácter oficial, los docentes y directivos pueden proponer actividades complementarias que busquen mejorar la condición física en los niños.
- Realizar una integración de la comunidad educativa (docentes, padres de familia, estudiantes) para realizar actividades complementarias que brinden información sobre la importancia de hábitos de estilo de vida saludable y deporte como generadores de salud, tales como talleres de cocina para niños, semana deportiva, yincanas que integren otras asignaturas con la actividad física, entre otras.
- Si bien se halló diferencias significativas en las características antropométricas en los hombres de 7-8 años, se recomienda realizar un estudio del total de la población de las instituciones educativas de la ciudad de Santiago de Cali para conocer más a fondo esta prevalencia.

REFERENCIAS

1. Acero, R. M., Olmo, M. F. del, Doldán, J. V. V., Cepeda, X. L. O., y Guisado, F. A. R. (2001). Fiabilidad de las pruebas de fuerza en salto vertical y velocidad de carrera en escolares de 6 a 8 años. *Apunts. Educación Física Y Deportes*, 1(63), 40–45.
2. Agapito, M. A. (2012). *Acondicionamiento físico FUERZA Educación primaria*. Recuperado de www.publicatuslibros.com/fileadmin/.../Acondicionamiento-Fisico-FUERZA.pdf
3. Aguirre, L. (26 de enero de 2016). Cali tiene un déficit de 1313 aulas de clases, según Secretaria de Educación. El País. Recuperado de <http://www.elpais.com.co/cali/tiene-un-deficit-de-1313-aulas-de-clases-segun-secretaria-de-educacion.html>
4. Alba, A. L. (2005). *Cineantropometría y Prescripción del Entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física* (2a ed.). Armenia.
5. Alves, J. G. B., Montenegro, F. M. U., Oliveira, F. A., & Alves, R. V. (2005). Prática de esportes durante a adolescência e atividade física de lazer na vida adulta. *Rev Bras Med Esporte*, 11(5), 291-4.
6. Aznar, L. A. M., Zaragozano, J. F., Frenne, L. M. De, Solana, C. F., Martínez, G. R., Chueca, A. S., & Sánchez, M. B. (1998). Distribución de la grasa en niños y adolescentes de ambos sexos, 49, 135–139.
7. Aznar, L. a M., Zaragozano, J. F., Martínez, G. R., Chueca, a S., y Sánchez, M. B. (1999). Masa grasa corporal en niños y adolescentes de sexo masculino, 51, 629–632.
8. Bustamante, A., Beunen, G., y Maia, J. (2012). VALORACIÓN DE LA APTITUD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: CONSTRUCCIÓN DE CARTAS PERCENTÍLICAS PARA LA REGION CENTRAL DE PERU. *Rev Peru Exp Salud*

- Publica*, 29(2), 188–97.
9. Canda, A. (1996). Estimación antropométrica de la masa muscular en deportistas.
En: *Métodos de Estudio de Composición Corporal en Deportistas*, pp. 9. Ministerio de Educación y Cultura (ed.). Madrid
 10. Carrillo, H. A. (2015). *Análisis comparativo de la composición corporal y la condición física en escolares deportistas y no deportistas de 10 a 16 años*. (Tesis de Maestría) Universidad del Valle , Santiago de Cali, Colombia.
 11. Cejudo, A., de Baranda, P. S., Ayala, F., y Santonja, F. (2014). Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores senior de balonmano. / Normative data of Lower-limb muscle flexibility in senior handball players. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 14(2), 111–119.
 12. Congreso de Colombia. (1995). Ley 181 de Enero 18 de 1995. *Diario Oficial*, 23.
Retrieved from http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf
 13. Cordero, A., Masiá, M. D., y Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista Española de Cardiología*, 67(9), 748–753. <http://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.04.007>
 14. Coronado, J. (2010). Hábitat escolar en el siglo XXI en Bogotá, 149–160.
 15. Cuervo, Z. (10 de febrero de 2013). Así es la pelea de los colegios públicos y privados en Cali. El País. Recuperado de <http://www.elpais.com.co/cali/asi-es-la-pelea-de-los-colegios-publicos-y-privados-de-por-miles-de-estudiantes.html>
 16. Cusminsky, M., Lejarraga, H., Mercer, R., Martell, M., y Fescina, R. (1994). *Manual de crecimiento y desarrollo del niño* (Organizaci). Washington.
 17. De Hoyo Lora, M., y Sañudo Corrales, B. (2007). Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Revista*

- Internacional de Ciencias Del Deporte*, III(6), 52–62.
18. De la Cruz, E. (2009). Condicion Fisica y Salud. *Facultad de Ciencias Del Deporte, Universidad de Murcia*, (1), 1–10.
 19. De la Cruz, E., y Pino, J. (2009). Condicion Fisica y Salud. *Facultad de Ciencias Del Deporte – Universidad de Murcia La*, (1), 1–10. <http://doi.org/Universidad De Murcia>
 20. Delgado, D., Mosquera, W., y Karam, D. (2014). Boletín estadístico educativo de Santiago de Cali 2014. Alcaldía de Santiago de Cali
 21. De Zuribia Samper, J. (2006). Hacia una pedagogía dialogante (El modelo Merani). recuperado de http://mercedesabrego.gnosoft.com.co/home/inicio/archivos/documentos/PEDAGOGIA_DIALOGANTE.pdf
 22. Díaz, C. D., y Muñoz, C. H. (2013). La educación física y la promoción de estilos en el contexto escolar, *15*(25), 94–104.
 23. Escalante L. y Pila H. (2012). La condición física. Evolución histórica de este concepto. *EFDeportes.com, revista digital*, año 17 No. 170
 24. Escalante, Y., Backx, K., Saavedra, J. M., García, A., & Domínguez, A. M. (2011). Relación entre actividad física diaria, actividad física en el patio escolar, edad y sexo en escolares de educación primaria. *Revista Española de Salud Pública*, *85*(5), 481-489.
 25. Escalona, P., Naranjo, J., Lagos, V., y Solís, F. (2009). Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. *Revista Chilena de Pediatría*, *80*(5), 435–443.
 26. Fajardo, E. (2012). Childhood Obesity: Another problem of malnutrition. *Revista Med*, *20*(1), 6-8.

27. Fariñas, L., Vásquez, V., Martínez, A., Fuentes, L., Toledo, E., y Martiato, M. (2011). Evaluación nutricional de niños de 6 a 11 años de Ciudad de La Habana. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 30(4), 439–449.
28. Fernández, J. A. (2013). Estudio transversal de las cualidades funcionales de los escolares bogotanos: valores de potencia aeróbica, potencia muscular, velocidad de desplazamiento y velocidad de reacción, de los siete a los dieciocho años. *Revista Educación Física Y Deporte*, 32, 1151–1170.
29. Fonseca, J. (1997). El entrenamiento de la resistencia en edades tempranas. Apuntes (Vol. n.1)
30. Fontanills, J. (2005). Capacidad Física Resistencia en los Boxeadores Tailandeses para Atenas 2004. *Revista Digital- Buenos Aires* año 10- N 86
31. García-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., ... & Castillo, M. J. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Revista española de Cardiología*, 60(6), 581-588.
32. García Lopez, A., & Gil Marmol, S. (2010). Las Capacidades Fisicas Basicas en Primaria. *Revista Digital-Buenos Aires-Año 15- n 145*
33. Gavira, D. F. (2013). La institución educativa como promotora de la salud y la actividad física. *Viref*, 2(1), 103–119.
34. Gómez, C., & González, C. H. (2012). Fuerza De Presión Manual Y Correlación Con Indicadores Antropométricos Y Condición Física En Estudiantes Universitarios. *Biosalud*, 11(26), 11–19. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-

95502012000200002&lang=pt

35. Gómez Lopera, F. (2005). Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. *CIUDAD Y TERRITORIO Estudios Territoriales*, XXXVII, 417–436.
36. Gonzales, J. y Gorostiaga, E. (2002). Fundamentos Del Entrenamiento De La Fuerza: Aplicación al alto rendimiento, 3⁰ edición. Texto básico del Master Universitario de Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español y de la Universidad Autónoma de Madrid.
37. Gutiérrez, M., Rodríguez , B., Martínez, A., García, Ú., y Sánchez, M. (2014). Percepción del entorno para la práctica de actividad física en escolares de la provincia de Cuenca, España. *Gaceta Sanitaria*, 28(1), 34-40.
38. Hahn, E. (1988). *Entrenamiento con niños. Deportes-Técnicas*. Ed. Martínez Roca.
39. ICONTEC. (2006). Norma técnica Colombiana NTC 4595 y NTC 4596. *Ministerio de Educación Nacional*, (2), 11. Retrieved from http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf
40. Secchi, M., García, L., España, V. y Castro, D. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Arch Argent Pediatr*, 112(2), 132–140. <http://doi.org/10.5546/aap.2014.132>
41. Jiménez, E. G. (2012). Composición corporal : estudio y utilidad clínica. *Endocrinología Y Nutrición*, 60(2), 69–75.
42. Jiménez Avilés, Á. M. (2011). La escuela nueva y los espacios para educar. *Revista Educación Y Pedagogía*, 21(54), 103–125. Retrieved from <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewArticle/9782>
43. Linden, V. Der. (2008). La infraestructura educativa para el bienestar y el desarrollo de

- las competencias en los niños, *I*(63), 53–63.
44. Llanos, L. F., & Vidal, L. M. (2003). Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Escuelas Publicas de Cali: Una Propuesta Metodológica. *Universidad del Valle. Santiago de Cali. Colombia.*
 45. Madero Cabib, C., & Madero Cabib, I. (2012). Elección escolar y selección estudiantil en el sistema escolar chileno.¿ Quién elige a quién?: el caso de la educación católica. *Revista mexicana de investigación educativa, 17*(55), 1267-1295.
 46. Manno, R., Manno, V., y Pidelaserra, F. R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
 47. Martínez, E. J. (2003). La Flexibilidad: pruebas aplicables en educación secundaria - grado de utilización del profesorado. *Revista Digital, Educación Física y Deportes - [http://:www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)*, 8, 58.
 48. MINEDUCACION. (2015). Decreto 1851 de2015. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-353928_recurso_1.pdf
 49. Miranda, R. y Dule, S. (2015). La condición física-salud. La importancia de su desarrollo desde edades tempranas. *EFDeportes.com, revista digital*, año 16 No. 156
 50. Montero, A., Benítez, J. y Rabadán, I. (2003). La Velocidad. *Aspectos Teóricos I*. Revista Digital-Buenos Aires – Año 9- N 67.
 51. Moraga, M., Contreras, R., y De los Ángeles, M. (2005). Los niños e Internet: La visión pediátrica de la nueva" generación digital". *Revista chilena de pediatría, 76*(2), 159-165.
 52. Olivos, P. (2010). Ambientes escolares. *Psicología ambiental*, 205-222.
 53. OMS. (2010). Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. *Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication*, (Completo), 1–58. <http://doi.org/978>

92 4 359997 7

54. OMS. (2016). Obesidad y Sobrepeso. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
55. Pino Ortega, J. (2014). Condición Física y Salud, (1), 1–10.
56. Quiceno Castrillón, H. (2009). Espacio, arquitectura y escuela. *Revista Educación Y Pedagogía*, 21, n° 54, 9–27.
57. Suárez, G., Bustamante, A., Díaz, G., Correa, S., Vélez, F., y Palacio, F. (2005). Desarrollo de la Fuerza Muscular de los miembros inferiores e interdependencia con las capacidades físicas condicionales de resistencia aeróbica general y velocidad frecuencial, en jóvenes de onceavo grado, del Colegio Ferrini, Medellín.
58. Ramos, S., Melo L. y Álzate D. (2007). Evaluación antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes. Manizales, Colombia: Editorial Universidad de Caldas
59. Rodríguez., F. (1995). Prescripción De Ejercicio Resistencia, (1), 87–102.
60. Ruiz, J. ., España, V., Castro, J., Artero, E. ., Ortega, F. ., García, M., ... 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*, 26(6), 1210–1215. <http://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5270>
61. Santamaría, C., Sánchez Moya, C., Toledo Nieto, D. A., Duarte Echeverry, J. P., Méndez Cárdenas, R. E., & Sánchez Jaramillo, O. (2015). Bogotá construye su futuro: hábitat escolar para el siglo XXI.
62. Toranzo, V. (2007). ¿ Pedagogía vs. Arquitectura? Los espacios diseñados para el movimiento. (Tesis de Maestría) Universidad de San Andrés, Buenos Aires, Argentina. Retrieved from

<https://www.udesa.edu.ar/files/MAEEDUCACION/RESUMENCORREGIDOTORANZO.PDF>, <https://www.udesa.edu.ar/files/MAEEDUCACION/>

63. Torres, G., Carpio, E., Lara, A. J., y Zagalaz, M. L. (2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte Y Recreación*, 2041(25), 17–22
64. Trejo, P. M., Jasso, S., Mollinedo, F. E., & Lugo, L. G. (2012). Relación entre actividad física y obesidad en escolares. *Revista cubana de Medicina general integral*, 28(1), 34–41.
65. U.D.C.A., IDRDR. (20016) Programa 40x40 forjadores de campeones. Bogotá, Colombia: IDRDR
66. Urrejola, P., Hernández, M. I., Icaza, M. . G., Velandia, S., Reyes, M. L., & Hodgson, M. . I. (2011). Estimación de masa grasa en niños chilenos : ecuaciones de pliegues subcutáneos vs densitometría de doble fotón, 82(6), 502–511.
67. Vázquez, F. (2015). Concepciones Básicas Teóricas de la Fuerza Muscular. *Revista Digital-Buenos Aires N- 204*
68. Vidarte, J. A., Vélez, C., Sandoval, C., y Alfonso, M. L. (2011). Actividad Física: Estrategia De Promoción De La Salud. *Hacia La Promoción de La Salud*, 16(1), 202–218. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772011000100015&lng=en&nrm=iso&tlng=es
69. Yorde, S. (2014). Cómo lograr una vida saludable. (Spanish). *How to Achieve a Healthy Life. (English)*, 27(1), 129–142.

70. Zaragoza, J., Generelo, E., Julián, J. A., y Soler, J. (2004). Condición física y salud en la escuela. *Didáctica de la Educación física. Una perspectiva crítica y transversal*. Madrid: Biblioteca Nueva, 123-145.

ANEXOS

ANEXO 1. Consentimiento Informado

Santiago de Cali, Febrero 16 de 2017



Padres de Familia

Institución Educativa Normal Superior Santiago de Cali

Sede Joaquín Caycedo y cuero

Consentimiento informado para participantes de investigación

El proyecto titulado: *Influencia del espacio físico de la institución educativa sobre la condición física relacionada con la salud en escolares* se desarrolla como trabajo de grado de los estudiantes Carlos M. Basto Cardona CC: 1.130.605.083 y Diego A. Melgarejo C.C. 1.144.063.782 pertenecientes al programa académico Licenciatura en Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle.

El objetivo de esta investigación consiste en evaluar como influye la infraestructura y el patio escolar sobre la condición física de los niños y niñas entre 9-11 años de edad; para esto, se realizará, adicional a la toma de su talla, peso y perímetro de cintura, la siguiente batería de pruebas.

- Medida de 2 pliegues cutáneos Tricipital (brazo) y Subescapular (espalda)
- Test de fuerza de prensión manual
- Test de Salto de longitud a pies juntos
- Test ida y vuelta 20 m (para el conocimiento de la capacidad aeróbica)
- Test de Agilidad 4 x 10 m

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, la información que se recoja será confidencial y no se usara para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Los datos tomados serán codificados usando un numero de identificación y por tanto serán anónimos. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento sobre su hijo o hija. Igualmente, puede retirarlo(a) del proyecto en cualquier momento sin que eso lo(a) perjudique en ninguna forma. Desde ya agradecemos su participación.

ANEXO 2. Asentimiento informado



Asentimiento Informado

Yo _____ padre(madre) de _____ acepto que mi hijo(a) participe voluntariamente en esta investigación¹, conducida por el Ph.D. Jaime Humberto Leiva y los estudiantes Carlos M. Basto y Diego A. Melgarejo pertenecientes al programa de Licenciatura en Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle sede Meléndez. He sido informado(a) de que la meta de este estudio es determinar la condición física y grasa de mi hijo(a) y su relación con la institución educativa.

Reconozco que la información que provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial² y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado que esta investigación no implicara riesgos de salud sobre mi hijo(a), y que la personas a cargo velaran por la dignidad y la integridad de él(ella)³; que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirar mi hijo(a) del mismo cuando así lo decida⁴, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar al profesor Ph.D. Jaime Humberto Leiva en teléfono 3308822 o a los estudiantes Carlos M. Basto tel: 3216970559 o Diego A. Melgarejo tel: 3217746556. Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada si así lo requiero, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al docente a cargo de la investigación al teléfono anteriormente mencionado.

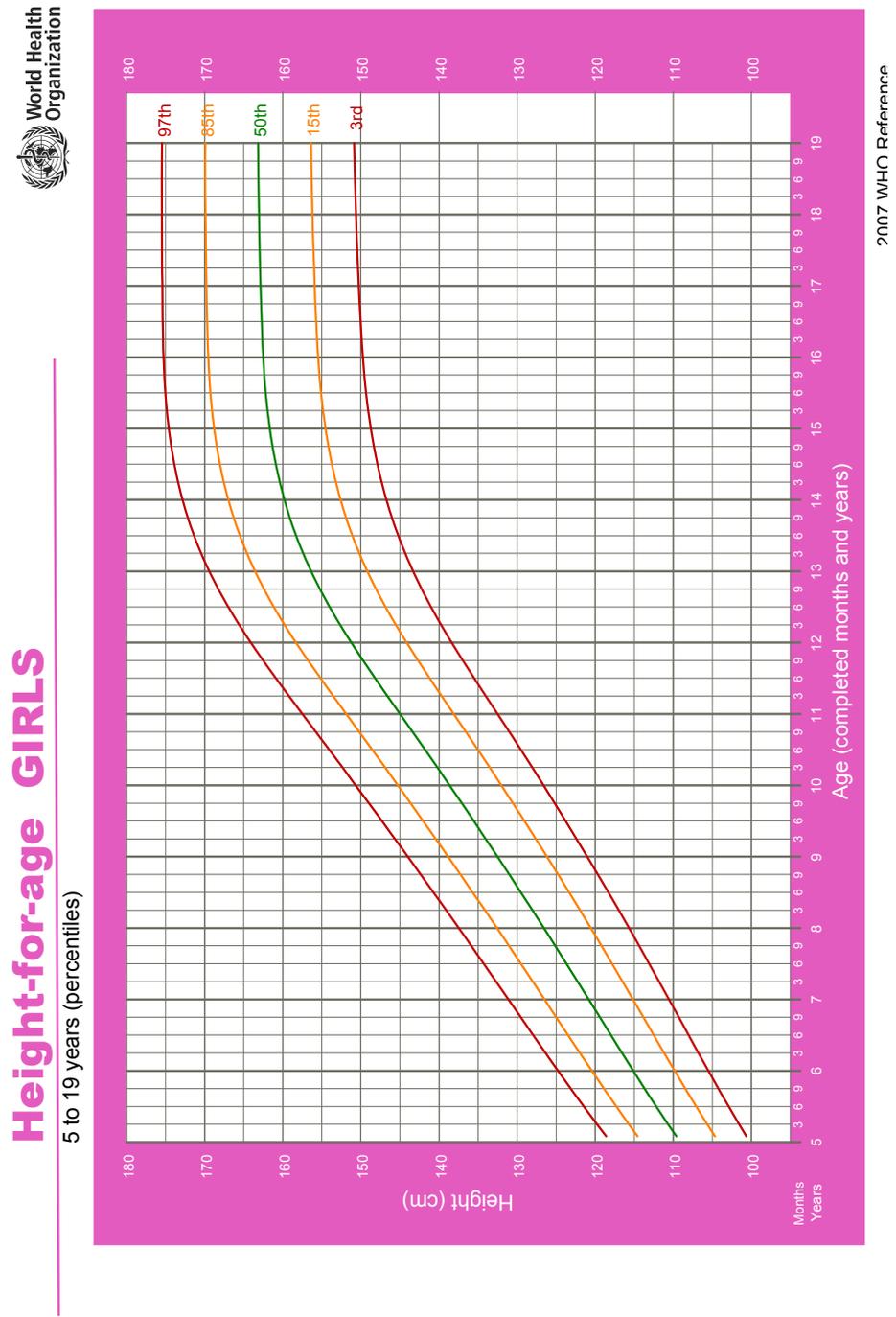
¹El código Nuremberg (1947)

² La declaración de Helsinki art 22 (1964)

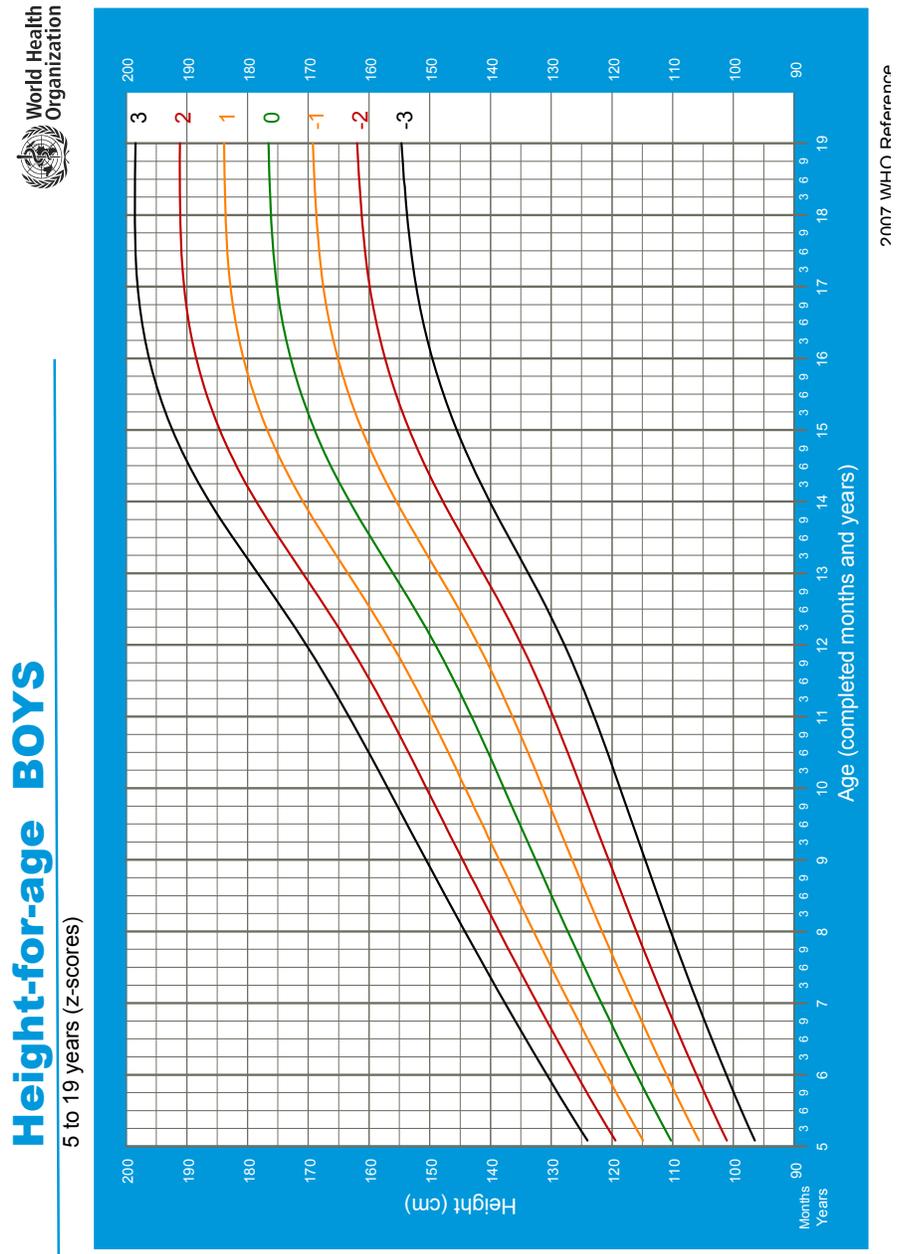
³ La declaración de Helsinki art 22 (1964)

⁴ World Medical Association (2000)

ANEXO 4. Talla para la edad en mujeres. OMS



ANEXO 5. Talla para la edad en hombres. OMS



ANEXO 6. Estadística descriptiva por edades

Estadística descriptiva Variables Antropométricas		POBLACION TOTAL					
		Hombres			Mujeres		
		8	9	10	8	9	10
TALLA (cm)	X	131,5	134,	137,3	130,1	133,7	136,6
	Me	130,	134,5	138,	130,	133,	135,
	σ	6,7	6,2	5,5	4,6	7,6	6,4
	CV%	5,1	4,6	4,	3,5	5,7	4,7
	MIN	120,	121,	123,	122,	119,	127,
	MAX	146,	148,	145,	139,	155,	150,
PESO (kg)	X	30,8	33,7	34,9	29,2	32,	33,6
	Me	30,7	31,7	32,2	27,3	30,	31,4
	σ	6,9	7,7	6,9	5,1	8,5	6,1
	CV%	22,5	22,8	19,7	17,3	26,6	18,1
	MIN	20,9	22,9	25,3	23,4	21,3	23,9
	MAX	49,5	48,7	51,	40,9	60,9	45,2
IMC (kg/m ²)	X	17,8	18,7	18,4	17,2	17,7	18,
	Me	17,1	18,9	18,7	16,3	16,9	17,1
	σ	3,5	3,3	2,8	2,6	3,4	2,7
	CV%	19,5	17,9	15,2	15,	19,4	15,2
	MIN	13,1	13,5	14,7	14,	12,6	13,5
	MAX	29,3	25,4	24,3	23,8	25,3	23,7
PERIMETRO DE CINTURA(cm)	X	60,6	64,8	65,3	60,6	60,9	61,2
	Me	61,	63,	65,	59,	59,	60,
	σ	5,6	7,6	6,8	6,8	9,3	7,
	CV%	9,2	11,8	10,4	11,1	15,3	11,5
	MIN	51,	54,	55,	53,	29,	51,
	MAX	72,	83,	79,	79,	80,	75,

Estadística descriptiva Variables Condición Física		POBLACION TOTAL					
		Hombres			Mujeres		
		8	9	10	8	9	10
DINAMOMETRIA MANUAL (kg)	X	11,6	14,4	15,5	12,3	12,8	12,8
	Me	11,5	14,	15,3	12,	12,5	12,5
	σ	3,	3,	2,8	1,9	3,4	3,4
	CV%	30,2	29,	23,6	22,2	18,5	12,3
	MIN	4,5	9,	10,8	10,	7,3	5,5
	MAX	18,	21,	23,	17,5	23,8	20,5
SALTO LARGO (cm)	X	118,6	126,5	133,1	111,7	111,2	111,6
	Me	121,4	124,6	133,6	107,	109,1	110,
	σ	17,2	18,8	19,	20,5	22,5	17,6
	CV%	14,5	14,9	14,3	18,3	20,2	15,8
	MIN	80,	92,6	83,	82,	70,	81,
	MAX	146,6	161,	168,	148,	155,	147,2
AGILIDAD (seg)	X	14,6	12,8	12,6	14,3	13,7	13,2
	Me	14,7	12,8	12,4	14,1	13,6	13,2
	σ	1,6	1,1	0,8	1,8	1,3	1,1
	CV%	10,9	8,5	6,6	12,3	9,5	8,7
	MIN	12,	11,	11,	11,8	11,3	11,5
	MAX	18,3	15,4	14,	18,3	17,	16,1
VO2 (kg/ml/min)	X	44,4	43,2	40,5	44,1	42,3	40,8
	Me	43,6	42,6	39,8	44,6	42,6	40,
	σ	2,	3,1	2,6	1,6	1,2	1,9
	CV%	4,5	7,1	6,5	3,5	2,9	4,8
	MIN	42,1	40,2	37,4	42,1	40,2	37,5
	MAX	47,9	50,5	48,6	47,6	44,3	44,4