

**COMPOSICION CORPORAL Y CONDICION FISICA EN LOS ESTUDIANTES DE  
EDUCACIÓN BASICA SECUNDARIA Y MEDIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE CUNDAY-TOLIMA**

**EDER DARIO POMAR OSORIO  
GILDARDO BAHAMON TRUJILLO**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar el título de  
Magíster en Educación**

**Directora  
CONSTANZA PALOMINO  
Doctora en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
IBAGUE - TOLIMA  
2018**



**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION**  
**PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN**



**ACTO DE SUSTENTACION TRABAJO DE GRADO**

Fecha : Jueves 2 de Agosto de 2018  
Hora : 2:00 pm  
Lugar : Sala de Consejos Maestría en Educación – Universidad del Tolima.

**PROGRAMA**

1. Presentación:

**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO**

COMPOSICION CORPORAL Y CONDICION FISICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BASICA SECUNDARIA Y MEDIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE CUNDAY-TOLIMA.

**AUTORES: EDER DARIO POMAR OSORIO - GILDARDO BAHAMON TRUJILLO**

**JURADO: CARLOS ANDRES LOPERA**

1. *Reseña Biográfica*
2. *Exposición del autor (20 minutos)*
3. *Intervención y preguntas del jurado.*
4. *Intervención y aclaraciones del director.*
5. *Deliberación del jurado.*
6. *Lectura del acta de sustentación.*



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN

MM  
M  
MM  
M  
MM

2  
/  
3

ACTA DE SUSTENTACION PUBLICA N° 033

SEMESTRE A-2018

Siendo las 2:00 pm por horas del día 2 de agosto de 2018 se reunieron en la Sala de Consejos de la Maestría en Educación –Universidad del Tolima, el estudiante, el jurado, el Director del trabajo de grado e invitados al acto de sustentación

TITULADO:

COMPOSICION CORPORAL Y CONDICION FISICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACION BASICA SECUNDARIA Y MEDIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE CUNDAY-TOLIMA

La calificación otorgada por el jurado a la sustentación es la siguiente:

JURADO NOMBRE	CARLOS ANDRES LOPERA	CALIFICACION	4.5
---------------	----------------------	--------------	-----

SIENDO LAS: 2:40 PM. HORAS SE CERRO EL ACTO DE SUSTENTACION

EN CONSTANCIA SE FIRMA:

JURADO NOMBRE	CARLOS ANDRES LOPERA	FIRMA	
---------------	----------------------	-------	--



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACION



3  
/  
3

FORMATO PARA CALIFICACION DE TRABAJOS DE GRADO

FUNCIONES	CALIFICACION ASIGNADA
1. Aspectos de estilo y presentación	4.5
2. Marco teórico y actualización de conocimientos.	4.5
3. Método y técnicas adecuadas o de innovación en la metodología.	4.5
4. Relevancia científica y/o tecnológica e importancia socioeconómica de los resultados y recomendaciones.	4.5
<b>NOTA FINAL</b>	<b>4.5</b>

La calificación numérica equivale a la siguiente escala cualitativa así: Una nota definitiva menor de tres coma cero (3.0) equivale a REPROBADO; Entre tres coma cinco (3.5) y tres coma nueve (3.9) APROBADO, entre cuatro coma cero (4.0) y cuatro coma cuatro (4.4) SOBRESALIENTE, y entre cuatro coma cinco (4.5) cuatro coma nueve (4.9) MERITORIO y cinco coma cero (5.0) LAUREADO.

COMENTARIO DEL JURADO CALIFICADOR

*Considero que el trabajo es de gran aporte para la región y merece ser leído y publicado en la hallazgos*

CALIFICACION CUALITATIVA

*Meritorio*

NOMBRE DEL JURADO  
CARLOS ANDRES LOPERA

FIRMA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE  
EDER DARIO POMAR OSORIO

FIRMA

GILDARDO BAHAMON TRUJILLO

FIRMA

NOMBRE DEL DIRECTOR TRABAJO DE GRADO  
CONSTANZA PALOMINO DE VIA

FIRMA

## DEDICATORIA

En primer lugar damos infinitas gracias a Dios, por habernos dado fuerza y valor para culminar esta etapa de nuestras vidas.

Agradecemos también la confianza brindada por parte de nuestros padres, que sin duda alguna en el trayecto de nuestras vidas nos demostraron su amor, corrigiendo nuestras faltas y celebrando nuestros triunfos.

A nuestras esposas que durante estos años de carrera han sabido apoyarnos para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en nuestra investigación.

A la Doctora Constanza Palomino Devia por ayudarnos con las asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la Tesis.

A nuestros compañeros de Melgar quienes sin esperar nada a cambio, compartieron su conocimiento, alegrías, tristezas y a todas aquellas personas que estuvieron a nuestro lado apoyándonos y lograron que este sueño se hiciera realidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirnos llegar hasta este punto y habernos dado la salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad de amor.

A nuestros maestros por su gran apoyo y motivación para culminar nuestros estudios.  
A nuestros amigos que nos apoyan mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora seguimos siendo amigos.

A nuestros familiares que participaron directa o indirectamente en esta tesis.

A nuestra Institución Educativa San Antonio por permitirnos los espacios necesarios para la ejecución de nuestra investigación.

A nuestros educandos que sirvieron como apoyo para la ejecución de nuestra investigación.

A los padres de familia por la autorización brindada para la realización de la investigación.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	16
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	19
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	23
<b>3. OBJETIVOS</b>	26
3.1. OBJETIVO GENERAL	26
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
<b>4. MARCO TEORICO</b>	27
4.1. COMPOSICIÓN CORPORAL	27
4.1.1. Evaluación de la Composición Corporal.	27
4.1.2. Métodos para la medición de la composición corporal.	28
4.1.3. Parámetros de la Composición Corporal.	31
4.1.4. Aplicaciones de la composición corporal.	32
4.1.5. Variaciones de la Composición Corporal.	32
4.2. CONDICIÓN FÍSICA	33
4.2.1. Fuerza.	34
4.2.2. Resistencia.	36
4.2.3. Velocidad.	39
4.3. CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD.	41
4.3.1. Sedentarismo e inactividad física en escolares.	42
4.3.2. Condición Física en Escolares.	45
4.4. ADOLESCENCIA Y JUVENTUD	46
4.5. ANTECEDENTES	47
4.5.1. Antecedentes internacionales.	47
4.5.2. Antecedentes nacionales.	50

4.5.3. Antecedentes Regionales.	53
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>54</b>
5.1. ENFOQUE	54
5.2. DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO	54
5.3. VARIABLES	55
5.3.1. Variables sociodemográficas.	55
5.3.2. Variables de composición corporal.	56
5.3.3. Variable relacionada con la Aptitud Cardiorrespiratoria.	57
5.3.4. Variables relacionadas con la capacidad motora.	57
5.3.5. Variables relacionadas con la capacidad músculo esquelética.	58
5.4. POBLACIÓN	58
5.4.1. Descripción del Municipio.	58
5.5. MUESTRA	59
5.6. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	60
5.6.1. Criterios de Inclusión.	60
5.6.2. Criterios de Exclusión.	60
5.7. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	60
5.8. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN	63
5.8.1. Datos sociodemográficos.	64
5.8.2. Metodología Antropométrica.	64
5.8.3. Metodología Condición Física.	69
5.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS	73
5.10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS	73
<b>6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>75</b>
6.1. RESULTADOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y LA CONDICIÓN FÍSICA	75
6.1.1. Resultados generales de los niveles de IMC.	75
6.1.2. Resultados de los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso por sexo.	78

<b>6.1.3.</b> Resultados de los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso por grupos etarios.	80
<b>6.1.4.</b> Resultados de los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso por niveles de escolaridad.	83
<b>6.1.5.</b> Resultados de los niveles de bajo peso, peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso en los grupos de género de los escolares diferenciados por grupos etarios.	85
<b>6.1.6.</b> Análisis descriptivo y comparación de grupos diferenciados por género de la composición corporal y condición física en la muestra de estudiantes del municipio de Cunday.	90
<b>6.1.7.</b> Correlaciones entre las variables de composición corporal y condición física de los escolares del municipio de Cunday.	96
<b>7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	98
7.1. COMPOSICIÓN CORPORAL	98
7.2. CONDICIÓN FÍSICA	109
<b>8. CONCLUSIONES</b>	114
<b>RECOMENDACIONES</b>	115
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	116
<b>ANEXOS</b>	131

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Variables sociodemográficas.	56
<b>Tabla 2.</b> Variables Relacionadas con la Composición Corporal.	56
<b>Tabla 3.</b> Variables relacionadas con la aptitud cardiorrespiratoria.	57
<b>Tabla 4.</b> Variables relacionadas con la capacidad motora.	57
<b>Tabla 5.</b> Variables relacionadas con la capacidad músculo esquelética.	58
<b>Tabla 6.</b> Reparto muestral en porcentaje de los escolares en función del sexo, la edad y el nivel educativo.	59
<b>Tabla 7.</b> Clasificación del IMC en los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio.	75
<b>Tabla 8.</b> Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC diferenciados por género.	78
<b>Tabla 9.</b> Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC diferenciados por grupos etarios.	81
<b>Tabla 10.</b> Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC diferenciados por grados de escolaridad.	83
<b>Tabla 11.</b> Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC en los escolares masculinos diferenciados por grupos etarios.	86
<b>Tabla 12.</b> Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC en las escolares femeninas diferenciadas por grupos etarios.	88
<b>Tabla 13.</b> Composición corporal y condición física de los estudiantes de Cunday. Comparación por Sexo.	91
<b>Tabla 14.</b> Comparación entre grupos de edad (años), diferenciados por sexo de los escolares de Cunday.	92
<b>Tabla 15.</b> Comparación de las Diferencias de las medias entre Sexo (Escolares masculinos–Escolares femeninas) en cada Grupo de Edad.	95
<b>Tabla 16.</b> Correlación entre las variables de composición corporal y condición física de los escolares del municipio de Cunday.	96

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Flujograma del proceso.	62
<b>Figura 2.</b> Material antropométrico básico.	65
<b>Figura 3.</b> Patrones de crecimiento de la OMS en niños y adolescentes.	67
<b>Figura 4.</b> Patrones de crecimiento de la OMS en niñas y adolescentes.	67
<b>Figura 5.</b> Prevalencia de los niveles de IMC en función del sexo de los escolares de Cunday.	76
<b>Figura 6.</b> Prevalencia de los niveles de IMC en función de la edad de los escolares de Cunday.	77
<b>Figura 7.</b> Prevalencia de los niveles de IMC en función del nivel educativo de los escolares de Cunday.	77
<b>Figura 8.</b> Niveles de peso normal en estudiantes masculinos y estudiantes femeninas del municipio de Cunday.	79
<b>Figura 9.</b> Niveles de riesgo de sobrepeso en estudiantes masculinos y estudiantes femeninas del municipio de Cunday.	79
<b>Figura 10.</b> Niveles de sobrepeso en estudiantes masculinos y estudiantes femeninas del municipio de Cunday.	80
<b>Figura 11.</b> Niveles de peso normal en los estudiantes de Cunday diferenciados por grupos etarios.	81
<b>Figura 12.</b> Niveles de riesgo de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grupos etarios.	82
<b>Figura 13.</b> Niveles de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grupos etarios.	82
<b>Figura 14.</b> Niveles de peso normal en los estudiantes de Cunday diferenciados por grados de escolaridad.	84
<b>Figura 15.</b> Niveles de riesgo de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grados de escolaridad.	84
<b>Figura 16.</b> Niveles de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grados de escolaridad.	85

<b>Figura 17.</b> Niveles de peso normal en los estudiantes masculinos de Cunday diferenciados por grupos etarios.	86
<b>Figura 18.</b> Niveles de riesgo de sobrepeso en los estudiantes masculinos de Cunday diferenciados por grupos etarios.	87
<b>Figura 19.</b> Niveles de peso normal en las estudiantes femeninas de Cunday diferenciadas por grupos etarios.	88
<b>Figura 20.</b> Niveles de riesgo de sobrepeso en las estudiantes femeninas de Cunday diferenciadas por grupos etarios.	89
<b>Figura 21.</b> Niveles de sobrepeso en las estudiantes femeninas de Cunday diferenciadas por grupos etarios.	90
<b>Figura 22.</b> Distribución de las medias de la composición corporal y la condición física de los escolares de Cunday.	91
<b>Figura 23.</b> Distribución de las medias de la composición corporal y la condición física de los escolares masculinos de Cunday comparados por grupos de edad.	94
<b>Figura 24.</b> Distribución de las medias de la composición corporal y la condición física de las escolares femeninas de Cunday comparadas por grupos de edad.	94

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo A.</b> Certificado de numero de estudiantes por grados.	132
<b>Anexo B.</b> Certificado Estadística de la muestra.	133
<b>Anexo C.</b> Consentimiento padres o acudientes.	134
<b>Anexo D.</b> Ficha de evaluación de la Batería Alpha Fitness.	135
<b>Anexo E.</b> Evaluación Prueba Piloto.	136

## RESUMEN

Introducción: La composición corporal y otros componentes de la condición física han demostrado ser importantes indicadores de salud. Es por ello que se plantea el siguiente objetivo: Analizar los niveles de composición corporal y condición física en los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday-Tolima. Además fueron utilizados los siguientes materiales y métodos: participaron 323 estudiantes con una muestra de 165 (hombres: 82 y mujeres: 83), con un rango de edad de 11 a 18 años. Se aplicaron las pruebas físicas de la batería Alpha Fitness Test, versión extendida. Se evaluó índice de masa corporal (IMC), Perímetro de Cintura y Porcentaje de Grasa.

Dando como Resultados: Se encontraron diferencias de género en las variables estudiadas, con mayor IMC y porcentaje graso en los niños y adolescentes (20,9 kg/m<sup>2</sup> vs. 19,6kg/ m<sup>2</sup> y 12,9 % vs 23 %, respectivamente); también, el perímetro de cintura fue mayor en los hombres (64,8 cm vs. 62,5 cm), ellos presentaron niveles más elevados de masa corporal, porcentaje de grasa y perímetro de cintura, con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). Además alcanzaron niveles más elevados para la capacidad aeróbica, el salto con pies juntos y la velocidad, con diferencias estadísticamente significativas en el VO<sub>2</sub>máx y el salto ( $p < 0.05$ ). Se hallaron correlaciones medias y considerables entre algunas variables estudiadas. Lo que permitió llegar a las siguientes conclusiones: El 73,3% ( $n_1=121$ ) de los estudiantes poseen peso normal, seguido por el 25,5% ( $n_2=42$ ) con riesgo de sobrepeso por último, sólo el 1,2% ( $n_3=2$ ) de los escolares tienen sobrepeso. Los hombres muestran mejores niveles de capacidad aeróbica, capacidad musculo-esquelética y capacidad motora.

**Palabras Claves:** Composición Corporal, Capacidades Físicas Condicionales, Institución Educativa.

## ABSTRACT

Introduction: The body insertion and other components of the physical condition are important witnesses of health. That is why the following objective is posed: To analyze the levels of body composition and physical condition in the secondary and middle school students of the San Antonio educational institution in the municipality of Cunday-Tolima. In addition, the following materials and methods were used: 323 students participated with a sample of 165 (men: 82 and women: 83), with an age range of 11 to 18 years. The physical tests of the Alpha Fitness Test battery, extended version, were applied. Body mass index (BMI), waist circumference and percentage of fat were evaluated.

Giving as Results: Gender differences were found in the variables studied, with higher BMI and fat percentage in children and adolescents (20.9 kg / m<sup>2</sup> vs. 19.6 kg / m<sup>2</sup> and 12.9% vs 23%, respectively); also, the waist circumference was higher in men (64.8 cm vs. 62.5 cm), they presented higher levels of body mass, fat percentage and waist circumference, with significant differences ( $p < 0.05$ ). They also reached higher levels for aerobic capacity, jumping with feet together and speed, with statistically significant differences in  $VO_{2max}$  and jump ( $p < 0.05$ ). Mean and considerable correlations were found between some variables studied. What allowed to reach the following conclusions: 73.3% ( $n_1 = 121$ ) of the students possess but normal, followed by 25.5% ( $n_2 = 42$ ) with risk of overweight last, only 1.2% ( $n_3 = 2$ ) of Schoolchildren are overweight. Men show better levels of aerobic capacity, musculoskeletal capacity and motor ability.

**Keywords:** Corporal Composition, Physical Conditional Capacities, Educational Institution.

## INTRODUCCIÓN

Se ha identificado a la Educación Física como la herramienta para fomentar o promover el ejercicio físico. La literatura científica de los últimos años evidencia una tendencia que determina una alta preocupación por analizar todo lo que conlleva este término. Pese a los esfuerzos de las instituciones en la promoción de la práctica de actividad física como parte de una conducta saludable que tiene la llave para evitar fenómenos como la obesidad y el sobrepeso, lo cierto es que estudios epidemiológicos recientes dibujan un panorama nada esperanzador. Además, la práctica de actividad física “representa una importante oportunidad de diversión, relación social e implicación en la comunidad” (Abarca-Sos, Murillo, Julián, Zaragoza y Generelo, 2015, p.156).

Desde entonces la sociedad enfrenta un gran desafío al momento de difundir y desarrollar alternativas efectivas para disminuir el margen de obesidad que se presenta en niños y niñas en la actualidad; en relación a lo anterior, la práctica de ejercicio planificado con una frecuencia semanal relevante, sumado a un programa nutricional de calidad en su aplicación y seguimiento, garantiza que la intervención sea eficaz en la disminución de la masa corporal, adiposidad central y la grasa corporal (Albuquerque, Mendes, Ferreira, Clemente de Mello, Knackfuss y Jefferson de Medeiros, 2014).

Por otro lado la infancia es un periodo donde se realiza mucha actividad física, pues siguiendo una tendencia biológica natural, los juegos durante esta etapa implican más movimiento y actividad, mientras que durante la adolescencia las opciones recreativas se tornan cada vez más sedentarias. A la preocupación por la inactividad física durante la adolescencia se suma el vertiginoso aumento de las nuevas tecnologías y el ocio (computadores, televisión, video juegos), que podrían limitar el tiempo que los jóvenes dedican a otro tipo de actividades como el ejercicio físico (Ramos, Jiménez-Iglesias, Rivera, y Moreno, 2016, p.336).

En este sentido, de acuerdo a Leitão, Rodrigues, Neves y Carvalho (2011) señalan que la fase final de la infancia de los chicos es un período crítico debido a la identificación de la obesidad, y en las niñas, la fase final de la infancia representa períodos críticos, tanto por la identificación de la obesidad como por su incidencia. De este modo, resulta necesario considerar las diferencias fisiológicas, madurativas y evolutivas entre grupos de sexo que podría ser importante a la hora de diseñar programas para la prevención y el tratamiento de la obesidad.

Así por ejemplo, en un informe realizado en Colombia por la Encuesta Nacional de Situación Nutricional en el año 2015, encontró que uno de cada dos colombianos presenta exceso de peso, y estas cifras han aumentado los últimos 5 años (pasando de 51,2% en 2010 a 54,6% en 2015 de la población presenta exceso de peso) (Ministerio de Salud, 2017).

Por otra parte, en el contexto educativo se evidencia que el aumento del sedentarismo se relaciona directamente con el aumento de la edad, especialmente en la población femenina donde se observa un alto porcentaje de abstinencia a la práctica de ejercicio físico y la participación en la clase de educación física al interior de las instituciones educativas; esto genera una alarma en el sector educativo (Burlò y Soler, 2012). Por consiguiente, la escuela le permite al estudiante encontrar una alternativa que le puede garantizar un mayor grado de divulgación en referencia a la importancia del deporte y el ejercicio físico, como medio efectivo de prevención de la enfermedad y promoción de un estilo de vida saludable, a través de la clase de la educación física en la que se puede difundir con mayor frecuencia esta temática (Vašíčková et al., 2012).

Desde otro punto de vista y con relación a la batería ALPHA, permite evidenciar a través de la aplicación de su conjunto de pruebas, un índice general de datos relacionados con los márgenes de salud cardiovascular de los niños entre 10 y 18 años, en el aumento de número de pruebas y estudios establecidos para detectar niveles de capacidad cardiorrespiratoria y la condición física de los jóvenes, generando posibilidades variadas para la aplicación de este tipo de estudios en la actualidad. Indudablemente, conocer la

condición física es un punto de partida veraz y efectivo a la hora de establecer marcadores y registros originados para establecer los beneficios de salud en la infancia, y de esta forma originar un grupo de patrones sobre la condición física, aclarando que aún falta mucho por abordar en este tema en específico en los niños (Mayorga-Vega, Merino-Marban y Rodríguez-Fernández, 2013).

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La condición física logra ser considerada como una “medida integrada de las principales funciones del cuerpo, que permiten al ser humano plasmar las demandas del diario vivir y cuya interacción apropiada de estas funciones se presenta como un excelente predictor de la salud, esperanza y calidad de vida”. (Carrillo, 2015, p.14)

Dicho de otro modo, los estudios plantean la relación del bajo nivel de condición física con un riesgo elevado de padecer enfermedades en edades más avanzadas; en este orden de ideas, Pate (1995) (como se cita en Tercedor, Jiménez y López, 1998), las investigaciones científicas han demostrado los beneficios producidos en la salud por la práctica de actividad física regular, y como consecuencia la promoción de la actividad física está siendo reconocida como una cuestión a tratar por la salud pública.

Otra relación visiblemente establecida en los niños y jóvenes pertenece a la práctica regular del ejercicio físico, como afirman Devís y Peiro (1997) (como se cita en García y Fonseca, 2012):

En el ejercicio físico adecuado e individualizado, realizándolo con frecuencia, en forma continua y progresiva, queda comprobado científicamente que: existe un desarrollo y crecimiento equilibrado y armónico, mantiene el funcionamiento óptimo de los aparatos y sistemas del organismo primordialmente el cardiovascular y músculo esquelético, reduce el riesgo de enfermedades crónico degenerativas, mejora el control de las mismas, contribuye al bienestar mental y psicológico, mejora el estado de ánimo, mejora la autoestima y da una consideración positiva sobre la imagen corporal. (p. 9)

Es importante resaltar que la práctica de actividad física aumenta ostensiblemente el crecimiento en los jóvenes y disminuye el riesgo de contraer enfermedades. Para

Ramírez, (2004): el incremento en los niveles de actividad física ha sido eficaz para aumentar la longevidad: las personas físicamente activas viven alrededor de 2 años más que las inactivas; aunque independientemente de poder alcanzar o no un mayor número de años al ciclo de vida, lo más importante será la calidad que se le pueda agregar a estos años. Algunas investigaciones realizadas demuestran el fuerte impacto que tiene la actividad física sobre la cognición, la socialización y el rendimiento académico.

Estudios desarrollados por la universidad de Illinois, en los Estados Unidos, determinaron que a mayor actividad aeróbica, menor degeneración neuronal. Un trabajo realizado por el doctor Kubota de la Universidad de Handa (Japón), demostró con jóvenes que realizaron actividad física por 30 minutos tres veces por semana durante tres meses, obtener una mejor función del lóbulo frontal del cerebro, comprobado a través de pruebas de inteligencia específicas (Ramírez, Vinaccia y Suárez, 2004).

También, en el estudio de García y Fonseca (2012) se evidencia:

Relación positiva entre la actividad física y el rendimiento académico en estudios realizados por el Departamento de Educación del estado de California en los Estados Unidos, que apoyan la idea de que dedicar un tiempo sustancial a la actividad física en las escuelas, puede traer beneficios en el rendimiento académico de los niños. (p.12)

A medida que los niños y adolescentes activos corporalmente deban planificar sus actividades físicas se tendrán adaptaciones corporales. Para Delgado (2010) (como se cita en Carrillo, 2015) se conoce que niños y adolescentes muestran los mismos fenómenos de adaptación que los adultos frente a las cargas de resistencia adecuadas a sus periodos sensibles y niveles de maduración y nutrición.

La actividad física y la práctica deportiva producen gran cantidad de beneficios relacionados con la salud en todas las edades y aún más en niños y adolescentes. Así, García y Fonseca (2012) establecen que:

Los jóvenes actualmente se encuentran influenciados por un estilo de vida dominado por la modernidad y los avances tecnológicos, lo que deriva en una vida sedentaria que produce efectos nocivos en todos los sentidos y todos los ámbitos; lo cual aunado a programas de un sistema institucional educativo y deportivo establecido con innumerables carencias, nos lleva a complicar más la situación, donde se añaden factores perjudiciales que abarcan desde la ignorancia, la incapacidad e intereses personales, que no nos ayudan para edificar alternativas que comiencen a funcionar.(p.1)

De tal forma se debe prestar bastante atención en los adolescentes, por tanto que establecen un grupo muy importante en la humanidad. Para Cigarroa, Sarqui y Zapata-Lamana (2015) “el sedentarismo infantil aunque parezca contraintuitivo la mayor reducción de actividad física a lo largo de la vida no se produce en adultez, sino que empieza mucho tiempo antes, específicamente en el periodo de la infancia y preadolescencia. (p.159)

Otro espacio que está causando trastornos en la juventud son los hábitos de vida. De esta forma, “los niños actualmente, son capaces de mantenerse por horas sentados frente a una pantalla (televisión, computador, dispositivos móviles, tabletas, etc.)”. (Cigarroa et al., 2015, p.157). El abuso a dichas actividades se asocia a “una menor participación en actividades de tipo físico-deportivo y patologías crónicas que antiguamente se asociaban casi exclusivamente a edades adultas. Además, recientes investigaciones asocian jugar muchas horas en consolas de videojuego con problemas de atención y concentración”. (Cigarroa, Sarqui y Zapata-Lamana, 2015, p.159).

En este capítulo se presenta la información general del tipo de población con la cual se realizó el estudio, la información correspondiente a la institución, el tipo de estudiantes y los temas más importantes que dan base teórica a este trabajo.

Del mismo modo, Gualteros (2015) (como se cita en Carrillo, 2015), plantea que el nivel de condición física es un fuerte biomarcador del estado de salud desde edades tempranas debido a que los niños que realizan Educación Física tienen una distribución de grasa y una condición cardiovascular más saludable y un menor riesgo Cardio metabólico en edades más avanzadas. Además, un menor nivel de Fitness cardiorrespiratorio en la infancia se considera un factor independiente del bienestar físico y mental en la vida adulta.

Todos los referentes investigativos sugeridos, nos indican acerca de la importancia de realizar un trabajo similar donde no se ha ejecutado, planteando como pregunta de investigación central de este estudio:

¿Cuál es la composición corporal y el nivel de condición física en estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio de Cunday-Tolima?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se respalda en la necesidad de adquirir datos apreciables de los educandos de la institución educativa San Antonio y la realidad sobre el estado de dichos niños y jóvenes, debido a la controversia surgida en los última década por los expertos sobre la “cantidad y calidad de Educación Física que ofrezca verdaderos beneficios en la condición física, la salud y el desarrollo integral del niño y el joven” (Carrillo, 2015, p.17). Por esto, el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia emitió un comunicado en el que se informaba que “la población colombiana ha realizado modificaciones en los patrones alimenticios y de actividad física provocando que las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) se conviertan en las primeras causas de morbilidad y mortalidad, superando incluso a las lesiones de causa externa”. (Carrillo, 2015, p.16).

Con el objetivo de proporcionar una orientación clara se presenta el informe de el Comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud sobre el uso e interpretación de la antropometría en el estado físico, manifiesta que:

Las mediciones antropométricas básicas no sólo reflejan las variaciones corporales, la detención del crecimiento, la delgadez y el sobrepeso, sino que establecen el tamaño y la composición corporal y reflejan la ingesta inadecuada o excesiva, el ejercicio insuficiente y algunas patologías (enanismo nutricional, por ejemplo), entonces se puede demostrar que las privaciones y los excesos pueden coexistir no sólo en distintos países sino también dentro de un mismo país e, incluso, en una misma familia, y revelan cómo ciertos tipos de políticas sanitarias y de desarrollo favorecen la nutrición mientras que otras la deterioran. Entonces, las mediciones antropométricas permiten seleccionar a individuos, familias y comunidades para intervenciones orientadas a mejorar no sólo la nutrición, sino la salud en general y, por lo tanto, el rendimiento y la supervivencia. Como tal, es

una herramienta valiosa actualmente subutilizada en la orientación de las políticas de salud pública y las decisiones clínicas. (Organización Mundial de la Salud, 1995).

Por consiguiente, Agudelo y Gil (2014) afirman que:

El tamaño, la estructura y las proporciones corporales, como la composición corporal en sí, son factores importantes relacionados con la actividad física, por cuanto codeterminan el rendimiento deportivo, el bienestar físico y la salud. En este sentido, la comprensión de los rasgos somáticos y sus variaciones constituyen un desafío para los antropometristas y estudiosos de las ciencias aplicadas al deporte para poder establecer la asociación entre una dimensión corporal y el desempeño dinámico. (p.18)

Es por ello, y teniendo en cuenta que el presente trabajo tiene autores como Hayman et al. (2004) Y Janssen (2007) afirman que se deben crear ambientes propicios que mejoren la calidad de vida por medio de diferentes estrategias hacen reducir los factores de riesgo en los niños y por esa razón indican que una elevada aptitud física y motriz mejora las funciones intelectuales escolares, tiene efectos sobre el crecimiento, favorece la menor acumulación de grasa y capital óseo.

Además, una elevada aptitud física y motriz mejora las funciones intelectuales escolares, tiene efectos sobre el crecimiento, favorece la menor acumulación de grasa y capital óseo protege contra el desarrollo de enfermedades coronarias, enfermedades cerebro vasculares (ECV), hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, osteoporosis, anorexia, bulimia, depresión, lesiones arteriales degenerativas, cánceres etc., las cuales se manifiestan en la adultez pero tienen su origen en la niñez (Hayman et al., 2004; Janssen,2007). De modo que, para Carrillo (2015):

La cantidad y calidad del ejercicio que ellos realizan en los deportes, si se observan beneficios a nivel motor y funcional la población activa y la realidad sobre el estado de los jóvenes inactivos, debido a la controversia surgida en los última década por los expertos sobre la cantidad y calidad de Educación Física que brinde verdaderos beneficios en la condición física, la salud y el desarrollo integral del niño y el joven. (p.17)

Es importante resaltar que “la evaluación de la condición física tiene como objetivo proporcionar información sobre el estado físico del sujeto y los efectos de la práctica de actividad física realizada, de esta manera tomar decisiones fundadas sobre el programa de actividad física más adecuado” (González-Rico y Ramírez-Lechuga, 2017, p.356). Según Curilem et al. (2016):

La estimación de la composición corporal en los niños ha cobrado gran relevancia a causa de la creciente prevalencia de la obesidad en las primeras etapas de la vida y sus mencionados efectos adversos sobre el estado de salud, junto a la falta de precisión que provoca el uso del índice de masa corporal (IMC), al no discriminar las diferencias existentes en el tejido graso, muscular y óseo. (p.735)

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar los niveles de composición corporal y condición física en los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday-Tolima.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar la prevalencia de bajo peso, peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso en niños y adolescentes escolares de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Cunday-Tolima.
- Comparar los niveles de condición física y composición corporal en función al sexo y a la edad de los estudiantes objeto de estudio.
- Establecer correlaciones entre variables de composición corporal y condición física de los estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa San Antonio del municipio de Cunday-Tolima.
- Comparar los niveles de composición corporal y condición física de los escolares en cuestión con los resultados de otros países.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1. COMPOSICIÓN CORPORAL

El contenido de agua, grasa, proteínas y minerales en el organismo hacen parte de la composición corporal y posee factores condicionantes como lo son los genéticos, hereditarios, nutricionales, hormonales entre otros. Por otro lado se define como un conjunto de teorías y modelos físicos, matemáticos y estadísticos, así como métodos analíticos orientados a comprender como está constituido el ser humano, como interactúan entre si los distintos componentes a lo largo del ciclo biológico y cada una de las facetas del proceso salud-enfermedad (Santana, Barreto, Martínez, Espinosa y Morales, 2003). La composición corporal de una persona está determinada genéticamente, sin embargo también está sujeta a constantes factores, como es el caso de la nutrición, actividad física o de aspectos culturales. (Brouneu Chávez, 2015, p.29). Además, “la composición corporal es uno de los ejes para la valoración de la condición nutricional y el seguimiento de los pacientes malnutridos tanto por defecto como por exceso”. (Rodríguez, 2016, p.20)

**4.1.1. Evaluación de la Composición Corporal.** Según los métodos de la composición Corporal, son tres los métodos más utilizados por fisiólogos del ejercicio para evaluar la composición corporal:

Los análisis de bioimpedancia eléctrica, el método de los pliegues cutáneos de grasa y las técnicas antropométricas. Bioimpedancia eléctrica (BIA) Dado que la opción de varios métodos y ecuaciones para la predicción son numerosos en la literatura, a menudo es difícil por parte del investigador, seleccionar un método apropiado o ecuación de predicción que evalúe la Composición Corporal de forma precisa y adecuada a la población. (García, Fernández, Acosta, Alvero, 2005, p.47).

Por ello la validez del método de campo de la composición corporal y la exactitud de predicción de las ecuaciones utilizadas se necesita evaluar cuidadosamente, para su valoración y cálculo más adecuados. Es un método rápido, barato y no invasivo para la evaluación de la composición corporal.

La impedancia mide la oposición al flujo de una corriente por el cuerpo entero. La resistencia al flujo presente será más grande en individuos con cantidades grandes de tejido adiposo dado que este es un conductor pobre de la electricidad debido a su bajo volumen de agua relativo. Los tejidos acuosos con gran disolución de electrolitos son grandes conductores eléctricos y no así la grasa y el hueso. Normalmente se utilizan dos electrodos en pareja situados en la muñeca y en el tobillo, normalmente a una frecuencia de medida de 50 kHz para calcular un valor de impedancia corporal. (García et al., 2015, p.47)

La bioimpedancia asume que el cuerpo es un cilindro conductor con una longitud proporcional a la altura del sujeto (Ht), variable que suele incluirse en todas las fórmulas de estimación así como la resistencia (R) y la reactancia (X). Los cambios en el volumen extracelular y la concentración de electrolitos tendrán su variación en el valor de R y X. Los analizadores de BIA, más conocidos son: BIA 101 RJL Systems, Valhalla 1990 B, Byodinamics 310, Animeter, Tanita, Holtain, Xitron 4000B, entre otros, todos ellos validados para estudios de Composición Corporal. En general las ecuaciones de predicción deben tener características en común, como la utilización de métodos de referencia aceptables para obtener medidas criterio de Composición Corporal y la utilización de grandes muestras ( $n > 100$ ). (García et al., 2015, p.48)

#### **4.1.2. Métodos para la medición de la composición corporal.**

Los métodos de campo son los más comúnmente utilizados en los niños escolares y en consultas pediátricas, para estimar la composición corporal con el propósito de registrar los cambios durante el periodo de crecimiento y desarrollo y clasificarlos según sus niveles grasa corporal. En la escuela, los profesores de Educación Física necesitan interpretar los resultados de composición corporal tanto para los niños como para los padres. Los niños deberían ser enseñados sobre cómo conseguir y mantener un cuerpo sano a través de la modificación de sus hábitos de vida (actividad física y nutrición). (Alvero-Cruz et al., 2009, p.231)

Se plantea que existe un amplio abanico de técnicas disponibles para llevar a cabo una adecuada determinación de la composición corporal de los sujetos (González, 2013). Los métodos más utilizados para la medición de la composición corporal son directos e indirectos, entre los cuales Malagón (2004) plantea como método directo: Disección de cadáveres y análisis anatómico y químico de los componentes; y como métodos indirectos: Densitometría, determinación del agua corporal total, determinación del potasio corporal total, absorciometría fónica dual o por rayos X, modelos cineantropométricos, determinación de creatinina plasmática total, tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear; dentro de los métodos doblemente indirectos esta la antropometría, bioimpedancia eléctrica y el somatotipo de Heath – Carter.

En ese sentido los métodos descritos anteriormente presentan ventajas y desventajas en lo referente al grado de precisión, costo y practicidad para el personal que los realiza. Sin embargo, “algunos de ellos resultan imprácticos tanto por sus altos costos como por su rigurosa formación del personal que los maneje” (Padilla, 2014, p.28). En la actualidad existen diversos estudios en los que se emplearon los pliegues cutáneos como un nuevo método de valoración en pruebas de acondicionamiento físico relacionadas con la salud (De la Rosa et al., 2001).

La elección de uno u otro método de medida de la composición corporal también está relacionado con el diseño y objetivos del estudio. En un diseño transversal cuyo objetivo es describir el porcentaje de grasa de la población en un momento dado, se valorará más el costo, inocuidad, rapidez y sencillez de aplicación de la técnica que su altísima precisión. Por el contrario, si el diseño es longitudinal, con el objetivo de observar cambios en la composición corporal en personas con inestabilidad metabólica, los métodos más precisos (multicompartimentales), aunque generalmente mucho más costosos desde todos los puntos de vista, serán de primera elección (De la Rosa et al., 2001).

“Estudios de la composición corporal por método pentacompartimental y el Índice de Masa Corporal (IMC) de una población determinada permite conocer su estado nutricional y su morfoestructura” (Martínez et al., 2013, p.425). La antropometría tiene como finalidad conocer las características morfológicas de una población

De acuerdo con Alvero-Cruz et al. (2010), estimar la composición corporal

Es importante para la determinación del estado nutricional tanto en condiciones de salud como de enfermedad. Una gran variedad de métodos para la valoración de la composición corporal han sido desarrollados y validados, entre los cuales queremos destacar las técnicas antropométricas y la bioimpedancia eléctrica como métodos de campo de fácil aplicación, buena reproducibilidad y escaso costo. (p.330)

En ocasiones, en el ámbito de la salud, puede ser importante conocer cómo y en qué magnitud varía la Composición Corporal en respuesta a la alimentación, el ejercicio o la enfermedad. Resulta imprescindible considerar el factor tiempo a la hora de decidir si un método es o no apropiado para medir cambios de composición corporal (De la Rosa et al., 2001).

Por otro lado, el peso corporal y la relación peso talla constituyen indicadores claves para la evaluación tanto poblacional como individual. Sin embargo, estos indicadores no proporcionan información acerca de la composición corporal. Dado que la antropometría tiene un costo muy reducido, parece atractivo utilizar combinaciones de indicadores antropométricos, tales como los pliegues cutáneos tricípital, bicipital, suprailíaco y sub-escapular, para intentar conocer la masa grasa o la masa libre de grasa (Salazar, Rocha y Mardones, 2003).

#### **4.1.3. Parámetros de la Composición Corporal.**

Un parámetro muy útil para juzgar la composición corporal es cuando se mide la masa corporal del niño, pero encuentra su limitación en que no tiene en cuenta la cantidad de masa grasa que posee, ya que no diferencia a un niño con exceso de grasa de uno con importante masa muscular. (Gutiérrez y Ramírez, 2015, p.31).

Otros parámetros para tener en cuenta son los tres índices antropométricos comúnmente usados se obtienen comparando las mediciones de la talla y el peso con curvas de referencia: la talla para la edad, el peso para la edad y el peso para la talla. La talla para la edad refleja el crecimiento lineal alcanzado y sus deficiencias acumuladas de la salud o la nutrición a largo plazo. Se usan dos términos relacionados: longitud y estatura. Peso para la talla, este refleja el peso corporal en relación con la talla. Su empleo tiene la ventaja de que no se requiere conocer la edad y el peso para reflejar la masa corporal en relación con la edad cronológica. (Gutiérrez y Ramírez, 2015, p.32)

**4.1.4.** Aplicaciones de la composición corporal. Malagón (2004) expresa que el crecimiento humano es el resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales que interactúan entre sí. La herencia determina la calidad y cantidad del crecimiento, define la división celular, la sensibilidad de los tejidos a los estímulos de crecimiento y todas las otras transformaciones que ocurren en el organismo durante el ciclo de vida. El ambiente por su parte, actúa a través de componentes biológicos y psicológicos que van influyendo en el organismo y son los responsables de determinados cambios. Sin embargo hay una interfase entre la herencia y el ambiente. La misma autora plantea que el estudio de la composición corporal permite la determinación de las fracciones del organismo para una adecuada evaluación del crecimiento y del estado nutricional. Por eso la antropometría se aplica en beneficio de la nutrición con protocolos estandarizados tales como: dietas de recuperación en niños menores de cinco años: se adoptan las medidas de los pliegues subescapular y abdominal y se toman las mediciones cada tercer día para observar la ganancia en milímetros de la grasa subcutánea que se va registrando como evidencia de recuperación (Malagón, 2004).

**4.1.5.** Variaciones de la Composición Corporal. De acuerdo con las indicaciones de la Organización Mundial de la Salud (2007), al medir la masa corporal del niño se encuentra su limitación en que no tiene en cuenta la cantidad de masa grasa que posee, ya que no diferencia a un niño con exceso de grasa de uno con importante masa muscular. A partir de lo anterior, son tres índices antropométricos comúnmente usados se obtienen comparando las mediciones de la talla y el peso con curvas de referencia: la talla para la edad, el peso para la edad y el peso para la talla. Si bien estos índices están relacionados entre sí, cada uno tiene un significado específico en términos de la evolución o los resultados del deterioro del crecimiento.

La talla para la edad refleja el crecimiento lineal alcanzado y sus deficiencias acumuladas de la salud o la nutrición a largo plazo. Se usan dos términos relacionados: longitud y estatura. Peso para la talla, este refleja el peso corporal en relación con la talla. Su empleo tiene la ventaja

de que no se requiere conocer la edad y el peso para reflejar la masa corporal en relación con la edad cronológica. (OMS, 2007)

## 4.2. CONDICIÓN FÍSICA

De acuerdo con Trinidad y Aguilar (2013), las capacidades físicas condicionales son “aquellas actitudes psíquicas elementales para la formación deportiva desde la parte corporal, de la misma manera son las encargadas de regular y articular el estado físico de un individuo con la especificación de un deporte como tal”. (p.25). De esta manera,

Se hace importante hacer una intervención importante acerca de las capacidades coordinativas las cuales son indispensables en la formación física, psicológica y social de niño teniendo en cuenta que son dependientes del sistema nervioso y tienen la facultad de organizar, controlar y regular todas las acciones motrices. Estas capacidades llegan a su plena madurez en las edades de 6 y 12 años, ya que es cuando se llega a la plenitud de la capacidad de aprendizaje de las habilidades motriz, el nivel de control del movimiento, la realización de ejercicios, y la destreza de adaptación e improvisación ante una situación presentada. Por otra parte Las capacidades coordinativas específicas determinan un contexto motor más concreto y se caracterizan de la siguientes manera: equilibrio, la combinación motora, la orientación y la relación espacio-tiempo, etc. Refiriéndonos a la contextualización realizada anteriormente es importante hacer referencia al tema de interés, las capacidades físicas condicionales, que son las encargadas de determinan la condición física del individuo en su contexto natural, esta mejora y fortalece dependiendo de la actividad específica a intervenir, entre estas esta fuerza o nivel muscular, la resistencia para mantener dicha fuerza en el tiempo prolongado, y, en tercer lugar la capacidad del corazón y los pulmones para aportar energía a la musculatura. (Trinidad y Aguilar, 2013, p.25)

Por otra parte, “las capacidades físicas no solo tienen un carácter netamente físico y estipulado solo al espacio deportivo, sino que también el hecho de tener una adecuada condición física y una buena salud es imprescindible adaptarlas como un estilo de vida” (Trinidad y Aguilar, 2013, p.26).

Es importante señalar que son 4 las cualidades que determinan la condición física: resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad.

**4.2.1. Fuerza.** Trinidad y Aguilar (2013) establecen que la fuerza está “inmersa en el componente de las capacidades físicas condicionales como base para la inclusión del hombre al deporte, teniendo en cuenta que la fuerza es la capacidad que tiene el hombre para vencer la resistencia mediante una contracción muscular” (p.33)

Bermúdez (como se cita en Trinidad y Aguilar, 2013), plantea que:

Tanto en el deporte como en la vida normal de las personas, la fuerza muscular equivale a la posibilidad de realizar autónomamente las actividades o conseguir los rendimientos esperados. El aumento de la fuerza puede darse o bien a través del aumento de la sección transversal de la musculatura o bien por la mejoría en la coordinación de la diferente unidad motora que constituyen un musculo. (Bermúdez, 2004).

**4.2.1.1. Concepto.** La fuerza del ser humano hay que entenderla como la capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia mediante la actividad muscular (Platonov y Bulatova, 2001; Taborda y Nieto, 2011; Guimarães, 2015). El entrenamiento de la fuerza desempeña un papel importante en la formación y desarrollo general de los niños y adolescentes y es por esta razón que esta cualidad debe iniciar su desarrollo desde los primeros años de vida, debido a que permite un mejor desempeño en todos los aspectos cotidianos. (P. 31) (Chulvi y Pomar 2007; Leiva, 2000)

Siguiendo a Rodríguez (1993), la fuerza se presenta como:

Uno de los factores de rendimiento esenciales en cualquier disciplina deportiva, así como en las distintas manifestaciones donde la actividad motriz sea necesaria de forma primordial. Sin embargo, las formas de presentación de dicha cualidad son muy variadas, circunstancia que requiere un conocimiento adecuado y minucioso de las necesidades particulares de cada especialidad o tarea, con el objeto de diseñar programas de trabajo de fuerza específico e individualizado. Para tal circunstancia, será preciso una modificación de los factores principales que influyen en el desarrollo de la fuerza y, por tanto, en la determinación del tipo o expresión de fuerza necesario para obtener el máximo rendimiento o funcionalidad. Una vez determinadas las necesidades y el tipo de fuerza a desarrollar, será necesario establecer una evaluación del punto de partida de la misma para, de esta forma, determinar las metas a conseguir y modular el trabajo en función de dichas informaciones. Estos datos deberán ser extraídos de las baterías de pruebas o test estandarizados de fuerza que existen o, de otra forma, diseñar una prueba específica que reúna las condiciones principales que ha de tener cualquier test de valoración y que se ajuste estrictamente a nuestras necesidades. (p.1)

**4.2.1.2. Tipos.** De acuerdo a Rodríguez (1993), la fuerza se categoriza en fuerza máxima, que es la máxima fuerza posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria; fuerza máxima estática que es la fuerza máxima que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción voluntaria contra una resistencia insuperable; y fuerza máxima dinámica considerada como la fuerza máxima que el sistema neuromuscular es capaz de realizar con contracción voluntaria. De acuerdo a lo anterior, la fuerza es tomada como una

Capacidad se supone como determinante del movimiento, puesto que cuando quiera que se realiza contracción muscular, algún nivel de fuerza

está haciendo que se ejerza tensión contra una resistencia inmóvil, o que se produzca movimiento corporal, es decir, sin fuerza no hay movimiento, y para utilizar las otras capacidades como: resistencia y velocidad se necesita movimiento. (Trinidad y Aguilar, 2013, p.33-34).

#### **4.2.1.3. Evolución.**

Entre los 6 y 7 años se observa aumento en el espesor de las fibras musculares; entre 11 y 15 años aumenta intensamente la masa muscular de los varones. A partir de los 7 años la fuerza del tronco y brazos de los niños es superior a las niñas. Aunque el aumento en fuerza no es significativo en la edad escolar y hasta los 10-11 años. A partir de los 12 años hasta los 15 años, se da un incremento importante observando un desarrollo muy intenso entre los 15 y 18 años (Sánchez, Sánchez y Tabares, 2013, p.42).

**4.2.1.4. Evaluación.** En relación a la evaluación de la condición física en escolares asociada a la fuerza, varias pruebas pueden ser consideradas. En este sentido, Taborda y Nieto (2011) indican dos pruebas en las cuales los recursos materiales, los estándares nacionales y la sencillez de aplicación, hacen que estén más a la mano de los maestros y/o entrenadores. Las pruebas a las que se hace referencia son: el salto largo sin carrera de impulso y el lanzamiento del balón medicinal.

**4.2.2. Resistencia.** En el contexto escolar y particularmente cuando los maestros y/o entrenadores promuevan el desarrollo de la resistencia deberán tener como guía básica el reconocimiento de la existencia en el niño de indicadores innegables de una aptitud mayor o menor para trabajos que exijan la llamada vía energética aeróbica, indicadores de los cuales los que más se tienen en cuenta en la literatura son los de tipo funcional, entre ellos se puede mencionar indicadores de tipo cognitivo, psicológico, psicomotriz y socio afectivo (Taborda, 2001).

**4.2.2.1. Concepto.** Según Gutiérrez (1986) (como se cita en Trinidad y Aguilar, 2013), la resistencia es una capacidad física y psíquica de soportar el cansancio frente a un esfuerzo relativamente largo y la capacidad de recuperación rápida después de los esfuerzos. Según esta afirmación, la resistencia:

Se considera importante esta cualidad, al igual a las que le acompañan en el círculo de capacidades condicionales, es claro que todas son un complemento, pero también cada una es específica e interviene de manera diferente en la progresión física de un individuo, es así que se define la resistencia como la capacidad que tiene el deportista de resistir una carga proporcionada durante tiempo prolongado generando un proceso de adaptabilidad y posteriormente recuperación al esfuerzo realizado. Mejorando así de manera progresiva resistencia a la carga. De esta manera se ve como el autor le brinda atributos a la capacidad psicológica del individuo para la ejecución radiante de la capacidad física de resistencia, teniendo en cuenta que esta también es la resistencia de soportar un estímulo durante un tiempo amplio externo que detiene o interrumpe la ejecución de la carga, por consiguiente también se le atribuye a la resistencia física importancia ya que es la encargada de resistir fatiga en el momento de soportar la carga establecida como trabajo físico. (Trinidad y Aguilar, 2013, p.30)

Otro concepto de resistencia hace referencia a la “capacidad que tiene el individuo para mantener el mayor tiempo posible un esfuerzo eficaz, con el máximo aprovechamiento del oxígeno requerido” (Trinidad y Aguilar, 2013, p.30)

**4.2.2.2. Tipos.** Existen básicamente dos tipos de resistencia: aeróbica u orgánica y anaeróbica o muscular:

Resistencia aeróbica u orgánica: Es la cualidad que permite un esfuerzo muscular u orgánico en el tiempo más prolongado posible, teniendo como

característica principal que la diferencia de la otra que esta tiene presencia de oxígeno debido a la interacción que hay entre el obtenido durante la inhalación y el oxígeno producido por el organismo, que se ve influenciado en los deportes de larga duración.

Resistencia anaeróbica o muscular: Es la cualidad que permite un esfuerzo muscular lo más prolongado posible en condiciones anaeróbicas o con menos presencia de oxígeno. Estas condiciones son importantes donde la intensidad del esfuerzo es muy elevada”. (Trinidad y Aguilar, 2013, p.31)

#### **4.2.2.3. Evolución.**

Teniendo en cuenta las fases sensibles del desarrollo motriz, la resistencia aeróbica tanto para niñas como para niños debe iniciar su entrenamiento cuidadoso (1-2 veces por semana) entre los 8-12 años, intensificarse (2-5 veces por semana) entre los 12-16 años y planificarse con miras con rendimiento a partir de los 16-18 años. En cuanto al inicio de la resistencia aeróbica de las niñas de 12-14 años, varones de 14-16 años, debe intensificarse en las niñas de 14-16 años, niños de 16-18 años y se debe planificar en las niñas de 16-18 años y en los niños de 18-20 años (Sánchez, Sánchez y Tabares, 2013, p. 45).

#### **4.2.2.4. Evaluación.**

Según Taborda (2001), existen una serie de pretensiones relacionadas con la evaluación de la resistencia en edad escolar, siendo importante la valoración el estado de desarrollo de la capacidad resistencia en relación con valoraciones anteriores, y la determinación del nivel de asimilación de la noción según el criterio edad. También, este mismo autor recomienda las siguientes pruebas para valorar la resistencia en la edad escolar: test de course navette, test de carrera en 15 min o test de balke, test de carrera en 12 min y test de carrera de 1000 y 2000 mts.

**4.2.3.** Velocidad. En los niños la velocidad se puede trabajar de una buena manera sin sobrecargarlos. No obstante, la velocidad del movimiento se “puede mejorar dentro de límites muy estrechos, a través del aprendizaje de mecanismos que intervienen en el proceso: contracción protagonista, relajación antagonista y única posibilidad efectiva de aminorar el tiempo invertido en la realización de una tarea mediante el entrenamiento” (Sánchez, Sánchez y Tabares, 2013, p.43).

**4.2.3.1.** Concepto. En cuanto al concepto de velocidad, es definida por Trinidad y Aguilar (2013) como la:

Capacidad de realizar acciones motrices en un tiempo mínimo, estas acciones normalmente son de corta duración, no producen fatiga y las resistencias o cargas utilizadas son de baja magnitud. Esta es una cualidad que tiene gran dependencia del sistema nervioso central y debido a su rápida maduración es una de las que se pueden trabajar desde edades muy tempranas. (p. 27)

De la misma manera, García Manso (1996) considera la velocidad como una “cualidad física híbrida que se encuentra condicionada por todas las demás y en ocasiones también por la técnica y por la toma de decisiones”. (p.129)

**4.2.3.2.** Tipos. Con base a lo planteado por García, Navarro y Ruiz (1996), se puede distinguir entre velocidad de movimientos cíclicos y velocidad de movimientos acíclicos; la velocidad de movimientos cíclicos, también se le conoce como velocidad frecuencial, frecuencia de movimiento, coordinación-velocidad o velocidad de base. Depende de factores psíquicos (anticipación, voluntad, concentración), factores neuronales (reclutamiento, frecuenciación, capacidad de excitación-inhibición, velocidad de conducción de los estímulos, inervación previa), componentes musculo-tendinosos (tipo de fibras, velocidad contráctil del músculo, viscosidad, temperatura de los músculos, elasticidad), nivel técnico.

La otra gran clasificación de velocidad es la que hace referencia a movimientos acíclicos. Es decir, movimientos diferentes encadenados y desarrollados por la máxima rapidez. Mientras que los movimientos cíclicos el acento en el rendimiento se situaba en el nivel de desarrollo de las capacidades condicionales, en los movimientos acíclicos el acento se sitúa en las capacidades coordinativas y en la toma de decisiones (García, Navarro y Ruiz, 1996).

**4.2.3.3. Evolución.** Para la evolución de la cualidad física de velocidad, se referencia a Platonov y Bulatova (2001), quienes consideran que las edades entre los 6 y 7 años son subcríticas o de baja sensibilidad para el trabajo de velocidad en sus modalidades de frecuencia, de reacción y de acción o movimiento. Sin embargo, a partir de esas edades, puede trabajarse con cuidado, esta capacidad siendo sensible en la etapa escolar para el trabajo de reacción, las edades de los 9 a los 11 años para velocidad frecuencial y velocidad de acción. Sánchez, Sánchez y Tabares (2013) establecen que:

Entre los 8 y 10 años el inicio del entrenamiento de la velocidad de reacción debe ser cuidadoso y alrededor de dos veces por semana. Entre los 12 y 14 años se puede dar un entrenamiento más intensivo de la velocidad de reacción entre 2 y 5 veces por semana y con precaución entrenar la velocidad máxima cíclica y con jóvenes de 14 a 16 años el entrenamiento máximo cíclico-aciclio puede ser más intenso hasta 2 a 5 veces por semana. (p. 45)

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo de la velocidad adquiere una alta relevancia, siendo una:

Capacidad primordial para la ejecución y consolidación de individuo ya sea niño a la iniciación deportiva o ya sea joven o adulto para la consolidación como tal se nos hace coherente y pertinente tener en cuenta lo dicho por los siguientes autores que presentan su pensamiento y lo argumenta

caracterizando la velocidad en tres dimensiones. (Trinidad y Aguilar, 2013, p.29)

**4.2.3.4. Evaluación.** Nieto y Taborda (2005) enuncian que las pruebas básicas aplicadas en Colombia para la valoración de la velocidad con los escolares en sus aspectos de velocidad frecuencial, velocidad de reacción y aceleración, son: prueba de 20 mts lanzados, 50 mts planos y agarre de bastón.

### **4.3. CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD**

Existe un conjunto de cualidades, capacidades y factores físicos que tiene cada persona y que mediante su perfeccionamiento mejoran la condición física; para Caspersen, Powell y Christenson (1985), la condición física es la “forma física o aptitud física (en inglés “physical fitness”) es un conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y que se relacionan con la capacidad de realizar actividad física”. (p.126).

La Organización Mundial de la Salud (1968) define la condición física como la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular, que implica la capacidad de los individuos de abordar con éxito una determinada tarea física dentro de un entorno físico, social y psicológico.

Caspersen et al. (1985) destacan los componentes de la condición física, siendo divididos en dos grandes grupos: Uno, relacionado con la salud, compuesto por la resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad y un segundo conjunto que se relaciona con el rendimiento deportivo, compuesto por la agilidad, el equilibrio, la coordinación, la velocidad, la potencia y el tiempo de reacción.

Asimismo, Myers et al. (2004) resaltan que una buena práctica de actividad física influye en la mejora de la condición física relacionada con la salud, y en mayor medida lo hace el ejercicio físico. No obstante, algunos trabajos reflejan la relevancia de tener niveles

óptimos de condición física relacionada con la salud frente a la práctica regular de actividad física de forma aislada.

En este orden de ideas, Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström (2008) establecen que la “condición física puede ser considerada como una medida integrada de las principales funciones del cuerpo (musculo-esquelética, cardiorrespiratoria, hematocirculatoria, endocrino-metabólica y psiconeurológica) que participan en la realización de actividad física” (p.1). De este modo

La evaluación de la condición física constituye una medida integrada de todas estas funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio. Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta fisiológica. Por el contrario, tener un bajo nivel de condición física podría indicar un mal funcionamiento de una o varias de esas funciones. (Arday et al., 2010, p.152)

Por tanto, la condición física es considerada un importante marcador relacionado con la salud en la infancia (Ortega et al., 2008; Ruiz et al., 2011). Los componentes de la condición física relacionados con la salud son: resistencia cardiorrespiratoria, fuerza muscular, flexibilidad y composición corporal (American College of Sport Medicine, 1998).

**4.3.1. Sedentarismo e inactividad física en escolares.** La Organización Mundial de la Salud (2018), informa que se han elaborado políticas y planes para reducir la inactividad física, aunque solo un 56% de los países los tenían operativos. Las autoridades nacionales y locales también están adoptando políticas en diversos sectores para promover y facilitar la actividad física; en vista de esto se tienen en cuenta los siguientes hechos claves:

La inactividad física se encuentra entre los 10 principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial.

La inactividad física es uno de los principales factores de riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (ENT), como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes.

La actividad física tiene importantes beneficios para la salud y contribuye a prevenir las ENT.

Más del 80% de la población adolescente del mundo no tiene un nivel suficiente de actividad física.

El 56% de los Estados Miembros de la OMS ha puesto en marcha políticas para reducir la inactividad física. (Organización Mundial de la salud, 2018)

De acuerdo con Hallal, Wells, Reichert,, Anselmi y Victora (2006), “los adolescentes son un grupo de riesgo debido a que, por un lado han aumentado de manera importante la inactividad física y las conductas sedentarias, como resultado del uso indiscriminado de nuevas tecnologías, particularmente la televisión, Internet, entre otros. (p.1002). En este sentido, un estudio realizado en estudiantes de 13 a 15 años de 6 países europeos determinó que:

Las conductas sedentarias y la falta de actividad física de los adolescentes están en parte determinadas por factores de tipo familiar. La atención se ha dirigido principalmente en la evaluación de la influencia de la estructura familiar sobre la conducta de los adolescentes. Se ha reportado que los adolescentes que pertenecen a familias monoparentales ven más TV que aquellos que viven con ambos padres. Se ha propuesto que los efectos de la estructura familiar operan a través de diferentes formas de supervisión y control de la conducta del adolescente; es decir, se considera que vivir en una familia mono-parental se asocia con algunos tipos de conductas de riesgo, debido a la menor capacidad para proporcionar una supervisión adecuada que familias con ambos padres. (Zaborskis, Zemaitiene, Borup, Kuntsche y Moreno, 2007)

Además, los niños que tienen televisor en su cuarto, además de acceso a internet y consolas de videojuegos, tienen enormes posibilidades de retrasar el momento de meterse en la cama debido a la amplia gama de posibilidades que tienen para distraerse. Es por ello que parecería adecuado recuperar el hábito de marchar a una hora predeterminada a la cama (en función de la hora a la que el niño tenga que levantarse) y no en función del programa de televisión que esté viendo (Vázquez, Zapico y Rodríguez, 2007). Al respecto, Martínez, Romero y Delgado (2010 proponen:

Diversos elementos se pueden trabajar para la propagación de la actividad físico-deportiva en la etapa escolar. Entre los mismos, podemos encontrar: la utilización del centro escolar como medio de promoción, la existencia de un entorno familiar y escolar favorable y concienciado que propicien la consecución de estilos de vida activos, la existencia de un clima motivacional elevado hacia este tipo de prácticas desde edades tempranas, un profesorado de Educación Física competente y dispuesto a desarrollar en el centro hábitos activos que repercutan en beneficios hacia la salud, etc. (p.59)

Está comúnmente aceptado hoy en día que la participación en actividades físicas y deportivas en el tiempo libre es uno de los factores que mayor importancia presenta a la hora de alcanzar parámetros deseables de calidad de vida, y que unido a otros factores como alimentación, higiene, descanso, etc. conforman lo que se denomina un estilo de vida saludable, frente a lo que podemos denominar como estilo de vida pernicioso o negativo caracterizado por el sedentarismo, la ingesta de alcohol, consumo de tabaco o drogas, etc. (Vera, Montilla, Barbero, Estrada y Arrebola, 2010, p.281)

Al respecto de la participación en actividades físicas y deportivas en el tiempo libre, “es importante llegar a conocer la frecuencia de práctica, el tiempo que a ello se dedica de

forma diaria y cuáles son los motivos que favorecen o dificultan la implicación de niños y adolescentes en las mismas”. (Vera et al., 2010, p.281)

**4.3.2. Condición Física en Escolares.** Torres-Luque, Carpio, Lara y Zagalaz (2014) afirman que “la infancia y la adolescencia son consideradas etapas clave en la adquisición del estilo de vida” (p.17). Niños y adolescentes se enfrentan a conductas y experiencias, fruto de la extensión de sus relaciones y de la acción de los agentes de socialización, que tendrán una importancia primordial en la formación de los hábitos de conductas saludables y positivas que tengan continuidad en la vida adulta (Carrero, Rupérez, De Miguel, Tejero y Pérez-Gallardo, 2005).

El estudio de la relación entre práctica deportiva y salud por parte de diferentes autores ha puesto de manifiesto que en los niños y adolescentes es importante considerar la práctica deportiva extraescolar, pues la actividad realizada en la escuela es generalmente insuficiente para generar efectos beneficiosos sobre la salud. (Castillo, et al) La condición física se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, constituyendo una valoración integrada de las estructuras y funciones que intervienen, como son la músculo esquelética, cardiorrespiratoria, psicológica, etc. (Ruiz, Castro-Piñero, et al., 2011; Ruiz, et al., 2006; Castillo-Garzón, et al., 2007) Son numerosos los estudios que han evaluado el nivel de condición física de escolares, centrados fundamentalmente en etapas adolescentes, entre los estudios AVENA, HELENA (Ruiz, et al., 2006), estudio ALPHA (España-Romero, et al., 2010a), ESSCOLA (Alvero-Cruz, et al., 2010) entre otros, donde se pone de manifiesto la importancia de parámetros relacionados con la capacidad de salto (Castro-Piñero, et al., 2010) flexibilidad, (Castro-Piñero, et al., 2009), dinamometría manual (España-Romero, et al., 2010b) o índice de masa corporal (AlveroCruz, et al., 2010). No obstante, se ha evaluado en menos ocasiones qué efectos tienen los valores de condición física en relación al género y al nivel de actividad física en edades de Educación Primaria. (Chillón, et al., 2011) (P. 17-18). Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara Sánchez, A., Zagalaz Sánchez, M. L. (2014).

Becerra, Reigal, Hernández-Mendo y Martín-Tamayo (2013) plantean que la mejora de la condición física repercute directamente en la mejora de la salud y en la mejora de la autoestima de los escolares. En estas edades hacen ejercicio no solo para divertirse sino también por la necesidad de superarse y vencer retos. Becerra et al. (2013) mencionan:

Diversos investigadores han señalado que, al analizar cuestiones relacionadas con la práctica física y la salud, existe la necesidad de evaluar aspectos como la condición física. De esta manera, se puede tener una perspectiva más aproximada del estado físico de la persona evaluada y obtener una valoración más precisa de las asociaciones existentes. (p.306)

Una consecuencia de la disminución de la práctica de ejercicio físico entre los jóvenes es la manifestación de un bajo grado de condición física (Burlò y Soler, 2012). En este aspecto, durante la última década, en los países más desarrollados se ha producido un notable incremento en la proporción de población que sufre sobrepeso y obesidad, siendo este problema especialmente alarmante entre los niños y jóvenes.

#### **4.4. ADOLESCENCIA Y JUVENTUD**

Interrumpimos en estas concepciones debido a que en esta investigación los actores trascendentales de disertación son los adolescentes y la juventud que hacen parte de la Institución Educativa San Antonio de Cunday Tolima, doctrina por la cual es significativo exponer algunas características de estas complicadas fases de progreso humano. Para Luengo, Millán y Robledo (2011),

La adolescencia es la etapa de la vida en que se producen los procesos de maduración biológica, psíquica y social de un individuo, permitiéndole a las personas alcanzar la madurez o la etapa adulta, incorporándose en forma plena a la sociedad. En esta etapa, se producen importantes cambios, que pueden determinar un conjunto de fortalezas para la vida y el desarrollo o de lo contrario, pueden aumentar las condiciones de vulnerabilidad social

y riesgos para la salud. La edad de la adolescencia se ha ido extendiendo progresivamente, en la medida que la madurez biológica se alcanza más precozmente y la madurez social más tardíamente. La adolescencia y juventud tienen diferentes representaciones sociales en las diversas culturas, por lo que no es posible definir las exclusivamente como un grupo de edad específico. A fin de contar con criterios operativos que faciliten la investigación, las agencias internacionales han consensuado las siguientes definiciones basadas en grupos de edades: adolescentes: personas entre 10 y 19 años; jóvenes: personas de 15 a 24 años; gente joven o personas jóvenes: personas de 10 a 24 años. (p.9)

#### **4.5. ANTECEDENTES**

La literatura nos muestra diversos estudios relacionados con la composición corporal y la condición física en niños y adolescentes escolares. Para esta investigación, se abordaron la revisión de los antecedentes en el marco internacional, nacional y regional.

**4.5.1. Antecedentes internacionales.** En el ámbito internacional, el primer estudio encontrado se titula “Perfil antropométrico y hábitos de actividad física de estudiantes mapuches de una escuela rural”, planteándose como objetivo determinar el perfil antropométrico y los hábitos de actividad física de estudiantes Mapuches de una escuela rural particular subvencionada de la ciudad de Temuco (Valdés et al., 2015). Los datos relevantes de este estudio son:

Metodología. El diseño es no experimental, descriptivo, transversal, con un enfoque cuantitativo. La muestra incluyó a todos los estudiantes Mapuches del establecimiento educacional (n=23), en ambos sexos. Se les realizó una evaluación antropométrica con ISAK y se estimó el tiempo total de actividad física a través del Cuestionario Internacional de Actividad Física, versión corta en español (IPAQ-A). Para correlacionar las variables se utilizó una correlación parcial. (P.28-35). Resultados. Los escolares

alcanzan un promedio de 35,4% de masa adiposa, 34,1% de masa muscular, 11,4% de masa residual, 12% de masa ósea, 7% de masa cutánea y un somatotipo de 4,9-5,1-1,8 que los clasifica como mesoendomorfos balanceados. En cuanto al tiempo total de actividad física, los escolares alcanzan 2225,9 minutos/semana, su gasto energético es de 9592,1 (Metz/minuto/semana) y su permanencia sentados equivale a 228,6 minutos a la semana, finalmente se encontró correlación negativa entre IMC y tiempo total de actividad física. Conclusiones. Los escolares presentan un perfil antropométrico mayormente normal, pero con una elevada prevalencia de obesidad. Su nivel de actividad física es alto, situándolos como sujetos activos de acuerdo a tablas normativas. (Valdés et al., 2015, p.2)

En segundo lugar, se halló una investigación denominada: “Asociación del índice de masa corporal y el nivel de condición física en escolares de educación primaria, realizada por Mayorga-Vega, Brenes, Rodríguez y Merino (2012) en la ciudad de Málaga-España. En este estudio se destaca:

Objetivo. Analizar la asociación entre el estado del peso en base al índice de masa corporal (IMC) y los valores obtenidos en pruebas de condición física en niños y niñas de Educación Primaria. Metodología. Una muestra de 71 escolares voluntarios de 10-12 años de edad participaron en el presente estudio. Los participantes fueron niños (n=36) y niñas (n=35) aparentemente sanos de 5º y 6º curso de Educación Primaria de un centro escolar de la provincia de Málaga (España). Los criterios de inclusión seguidos fueron: a) tener una edad comprendida entre los 10 y 12 años; b) no presentar aparentes restricciones de salud que pudieran limitar la ejecución de las pruebas; c) y no haber realizado actividad física muy intensa en las 48 horas previas a la evaluación. Resultados. Las medidas empleadas en nuestro estudio mostraron altos valores de fiabilidad (CCI, IC;  $\geq 0,90$ , 0,81- 0,99). Los resultados de la prueba t de Student para

muestras independientes mostraron valores mayores estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ) para los participantes con sobrepeso/obesidad en el peso, IMC, pliegue del tríceps y la pierna medial, y porcentaje estimado de grasa corporal. En cambio, los estudiantes sin sobrepeso presentaron mayores valores ( $p=0,05$ ). Conclusiones. Los niños y niñas de 10-12 años sin sobrepeso presentan menores valores de IMC, pliegues cutáneos (tríceps y pierna medial), porcentaje de grasa corporal, así como mayores valores en el salto de longitud, Course Navette, y consumo de oxígeno máximo estimado que sus compañeros con sobrepeso u obesidad. El menor rendimiento en el Course Navette y salto de longitud en los niños con sobrepeso/obesidad podría quedar explicado, además de por la falta real de forma física, por el exceso de peso graso. En cambio, los niños con sobrepeso/obesidad presentan una tendencia hacia una mayor fuerza de prensión manual. Esto podría ser explicado porque los niños con sobrepeso/obesidad también presentan una mayor cantidad de materia libre de grasa. Por su parte, la flexibilidad medida mediante el sit-and-reach parece no estar asociada al IMC. Los profesores de Educación Física deberían optar por aquellas pruebas en las que no hubiese una influencia de la masa corporal durante su ejecución. (Mayorga-Vega et al., 2012, p.300)

Seguidamente, un estudio realizado en una muestra nacional de 1.971 adolescentes de 10 a 19 años argentinos, con el objetivo de evaluar las diferencias en peso y estatura entre esta muestra y los estándares nacionales, refleja la siguiente información:

Método: El diseño fue retrospectivo, transversal, observacional con una muestra compuesta por adolescentes que asistían a consultorios pediátricos públicos y privados en forma programada o espontánea. Los adolescentes se seleccionaron al azar entre aquellos que llenaban los criterios de inclusión de pertenecer al rango de edad de los 10 a los 19 años, sin enfermedad crónica, problemas alimentarios, ni de crecimiento. Se calcularon los percentiles 50 peso y de estatura a edades específicas, los desvíos

estándares (por regresión lineal) y el índice de masa corporal. La información de la edad de la menarca se obtuvo por el método de status quo y se calculó la mediana por regresión logística. Resultados: la estatura de la muestra fue mayor que la de los estándares en todos los grupos erarios, con una tendencia decreciente a medida que aumenta la edad. A los 18 años la diferencia a favor de la muestra fue de 0,33 y 1,86 cm para mujeres y varones, respectivamente. En los varones, el peso de la muestra tendió a ser mayor que la de los estándares a todas las edades, pero en las mujeres fue mayor entre los 10 y los 13 años, con valores similares a partir de esta edad. En la muestra se observó una alta prevalencia de obesidad asociada, a su vez, a mayor estatura. Las diferencias encontradas en la muestra de los adolescentes son de tal naturaleza y magnitud que permiten reafirmar la vigencia de los estándares nacionales de peso y estatura de 10 a 19 años. (Del Pino et al., 2005, p.323)

**4.5.2. Antecedentes nacionales.** A nivel nacional, se encontró un estudio realizado por Carrillo (2015), que buscaba analizar comparativamente la composición corporal y la condición física de escolares de 10 a 16 años deportistas y no deportistas de una institución educativa de Santiago de Cali. El estudio en cuestión se enmarcó en un diseño epidemiológico, observacional, descriptivo de corte transversal; sus principales conclusiones fueron:

Los niños y niñas deportistas de todas las edades presentan menores valores en los parámetros de adiposidad (peso, IMC, porcentaje de grasa) ( $p \leq 0,05$ ) y mejores resultados en las pruebas de potencia en miembros inferiores, potencia aeróbica máxima, fuerza, velocidad/agilidad ( $p \leq 0,001$ ); flexibilidad, dinamometría y velocidad en miembros superiores ( $p \leq 0,05$ ) excepto equilibrio ( $p \geq 0,05$ ) variables de aptitud física relacionadas con la salud. (Carrillo, 2015, p.88)

Por otra parte, se identificó una investigación titulada: “Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años del municipio de Montería, Colombia”, enmarcada en un tipo de estudio descriptivo, diseño transversal, con una población objeto de estudio de

escolares de 12 a 18 años pertenecientes a la Instituciones del municipio de Montería, seleccionándose 612 escolares, de los cuales 309 (50.5%) son perteneciente al sexo femenino y 303 (49.5%) al sexo masculino, en el rango de edad estipulado. Para determinar la aptitud física de los escolares, se aplicó una batería de test físicos para evaluar el desempeño motor en las distintas capacidades físicas (Salleg y Petro, 2010). Los principales resultados se presentan a continuación:

El  $VO_{2\text{máx}}$  de las niñas tiene tendencia a descender conforme aumente la edad. La literatura explica esta situación en mujeres debido a una mayor adiposidad, debido a factores hormonales que acontecen en la pubertad y, sobre todo, a una menor actividad física de las niñas/jóvenes lo que, efectivamente, acentúa este problema. El trabajo de la flexibilidad, amerita una atención especial en relación a su metodología de trabajo en las clases de educación física, debido a que cuando avanzamos hacia la adultez, por cambio estructurales en los tejidos, se pierde niveles de flexibilidad. (Salleg y Petro, 2010)

Un tercer estudio hallado identificó el perfil de fitness de los estudiantes de la Universidad de Caldas, en fuerza muscular abdominal y prensión manual, flexibilidad muscular dorsal e isquiotibial, resistencia aeróbica, porcentaje graso, índice de masa corporal (IMC) y perímetro de la cintura, y la actividad física habitual. Los datos relevantes se presentan a continuación:

Método: estudio cuantitativo, de corte transversal, según el alcance fue de tipo correlacional y descriptivo. La población de estudiantes de la Universidad de Caldas fue de 10.890 (5.268 varones y 5.622 mujeres) para el año 2008. La muestra representativa y probabilística estuvo integrada por 307 estudiantes que fueron seleccionados de forma aleatoria, para un error estudio cuantitativo, de corte transversal, con alcance descriptivo y correlacional, la técnica fue observación directa, siguiendo los protocolos antropométricos de la *International SocietyfortheAdvancement of*

*Kinanthropometry* (ISAK) y los tests deportivos recomendados por la Asociación Colombiana de Medicina del Deporte. Se recolectó la información en un instrumento desarrollado por el grupo, posteriormente digitada en Excel XP-2007 donde se calcularon medidas de tendencia central y dispersión. Resultados: En general el fitness de la comunidad estudiantil está por debajo de los valores esperados, con un elevado porcentaje de grasa; el riesgo cardiovascular por perímetro de cintura estuvo entre alto y muy alto para el 5,2 de los evaluados, el IMC mostró que en un 7% está en peso bajo y el 21,6% en exceso. La escasa actividad física realizada por la comunidad estudiantil se refleja en bajo nivel general de las capacidades condicionales y elevado porcentaje de grasa. (Ramos, Alzate, Ayala, Franco y Sánchez, 2009, p.23)

Finalmente, un estudio reciente buscó analizar el grado de adiposidad y la condición física en estudiantes de instituciones educativas públicas de Armenia, Colombia, y estudiar las diferencias por sexo y edad, contando con la participación de (Palomino, Otero y González, 2016); en dicho estudio sobresale:

Materiales y métodos. Participaron Las pruebas de condición física usadas fueron el test de Course-Navette, el de salto horizontal, el de la carrera de 20 m y el de Wills y Dillon. También, se evaluaron el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa. Resultados. En comparación con los hombres, las mujeres tenían mayor adiposidad, índice de masa corporal (20,4 Vs. 19,5) y porcentaje de grasa (23 vs. 11 %). En cuanto a la condición física, los hombres registraron un mejor rendimiento en todas las variables estudiadas, con diferencias significativas ( $p < 0,001$ ), excepto en la flexibilidad, en la que las mujeres alcanzaron mejores resultados (3,1 Vs. 1,3 cm;  $p = 0,003$ ). En ambos sexos, el índice de masa corporal aumentó con la edad ( $p < 0,001$ ); en los hombres, el porcentaje de grasa disminuyó con la edad ( $p < 0,0001$ ) y en las mujeres aumentó ( $p < 0,001$ ). La condición física de los hombres mejoró con la edad en todas las variables, mientras

que en las mujeres no hubo diferencias significativas entre los grupos de edad, salvo en el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) ( $p < 0,001$ ). Conclusiones. La adiposidad fue significativamente mayor en las mujeres que en los hombres. Los hombres tuvieron una mejor condición física en todas las variables, excepto en la flexibilidad. En los hombres la condición física mejoró significativamente con la edad, en tanto que en las mujeres no cambió. (Palomino et al., 2016, p.343)

**4.5.3. Antecedentes regionales.** En el ámbito regional, recientemente se realizó un estudio denominado “Composición corporal y condición física en escolares colombianos de Ibagué de educación secundaria y media”, donde los principales resultados y conclusiones obtenidas fueron:

Se encontraron diferencias por sexo en las variables estudiadas, con mayor IMC y porcentaje de grasa en las mujeres que en los hombres (20,6 Vs. 19,4 kg/m<sup>2</sup> y 26,1 Vs. 16,8 %, respectivamente); sin embargo, el perímetro de cintura fue mayor en los hombres (69,6 cm Vs. 67,9 cm), aunque ellos registraron mejor rendimiento en el resto de pruebas físicas ( $p < 0,05$ ). En ambos sexos la edad se asoció con aumentos del IMC ( $p < 0,05$ ) y, en las mujeres, con el porcentaje de grasa ( $p < 0,05$ ), lo que no ocurrió en los hombres, en quienes la edad se asoció inversamente con la grasa corporal ( $p < 0,05$ ). En el resto de las pruebas físicas, la edad se asoció positivamente con el rendimiento en ambos sexos, excepto en el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ). Se hallaron correlaciones entre algunas de las variables estudiadas. Conclusiones. La adiposidad fue significativamente mayor en las mujeres que en los hombres ( $p < 0,05$ ). Los hombres tuvieron mejores niveles de capacidad aeróbica, musculo-esquelética y motora. (Palomino, González y Ramos, 2017, p.408)

## **5. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de esta investigación se mencionaran los diferentes aspectos metodológicos que se tuvieron en cuenta para evaluar el nivel de Condición Física y Composición Corporal de la Institución Educativa San Antonio, del municipio del Cunday Tolima.

### **5.1. ENFOQUE**

En presente estudio se realizó bajo un enfoque Cuantitativo. Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2010), el enfoque cuantitativo es “secuencial y probatorio. Cada etapa procede a la siguiente y no podemos brincar o eludir pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase” (p.4). También, este enfoque plantea la “recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. (Hernández et al., 2010, p.4)

En la presente investigación los datos numéricos que se recolectaron fueron: talla, peso, pliegues y resultados de test de campo de capacidad aeróbica, velocidad y fuerza. En el estudio se aplicó la divulgación estadística que consiste en extender los resultados encontrados en la muestra a una población mayor, como lo permite la técnica estadística. Además se pretendió explicar y predecir los fenómenos investigados.

Los datos que se generaron con esta investigación poseen esquemas de validez y seguridad, de tal manera que las conclusiones emanadas contribuyen a la concepción del conocimiento.

### **5.2. DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO**

El presente estudio se enmarco bajo un diseño no experimental, de corte transversal. Bajo este diseño, son los “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Hernández et al., 2010, p.149). Es de corte transversal debido a que se “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández et al., 2010, p.151). Los datos se tomaron una solo vez a cada estudiante para después comparar su composición corporal y sus capacidades condicionales como se enuncia.

El tipo de estudio fue de alcance descriptivo y correlacional. Para Hernández et al. (2010), los estudios descriptivos “buscan especificar las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.80).

Es de tipo correlacional porque “tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular (Hernández et al., 2010, p.81).

### **5.3. VARIABLES**

**5.3.1. Variables sociodemográficas.** Reconocerán datos precisos que expongan una idea universal, de cómo se encuentra una población, dividida en barrios o veredas e incorporadas en la institución educativa objeto de estudio, y donde se puede demostrar los porcentajes por edades, géneros, para tener una idea del número de la población que formó parte de la investigación, en correspondencia a su grupo de edad, la arista de edad que ostentó el estudio por género, dejando una perspectiva amplia y abierta de conocimiento de la comunidad que hizo parte de este proceso investigativo. En la siguiente tabla se presentan las variables sociodemográficas consideradas en el presente estudio.

**Tabla 1.** Variables sociodemográficas.

VARIABLE	TIPO	NIVEL DE MEDICION	CATEGORÍAS
Edad	Cuantitativa	Razón	Años
Edad en Grupos	Cualitativa	Ordinal	Grupos de edad
Sexo	Cualitativa	Nomina	M/F

Fuente. Los autores.

**5.3.2.** Variables de composición corporal. Por medio de la evaluación de esta variable, se puede establecer el grado de jerarquía creciente que se encuentra en el disertación, ya que al resultar con la variable del índice de masa corporal, se empiezan a unir las concepciones anteriormente trabajos, las cuales tienen una alta complicación y que le dan mayor valor a este proceder investigativo; por esta razón merece especial atención para su forma detallada y donde se encuentran, los promedios registrados, su correspondiente desviación estándar en conformidad con los resultados demostrados, las correlaciones que se presentan, los percentiles y el nivel de comparación que se implantó en diferentes niveles para esta investigación y que deja una investigación elemental para el proceder de nuestro estudio y su impacto social, hipotético y fundamental.

**Tabla 2.** Variables Relacionadas con la Composición Corporal.

VARIABLES	TIPO	CATEGORIAS	NIVEL DE MEDICIÓN
<b>Peso Corporal</b>	Cuantitativa	Kilogramos (kg)	Razón
<b>Estatura</b>	Cuantitativa	Centímetros (cm)	Razón
<b>Índice de Masa Corporal (IMC)</b>	Cuantitativa	Kilogramos por metros al cuadrado (kg.m <sup>2</sup> )	Razón
<b>Porcentaje de Grasa</b>	Cuantitativa	Por ciento de Grasa Corporal	Razón
<b>Perímetro de Cintura</b>	Cuantitativa	Centímetros (cm)	Razón

<b>VARIABLES</b>	<b>TIPO</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>
<b>Pliegue subescapular</b>	Cuantitativa	Milímetros (mm)	Razón
<b>Pliegue Tricipital</b>	Cuantitativa	Milímetros (mm)	Razón

Fuente. Los autores.

**5.3.3.** Variable relacionada con la Aptitud Cardiorrespiratoria. La variable relacionada con la aptitud cardiorrespiratoria en esta investigación, se presenta en la tabla 3.

**Tabla 3.** Variables relacionadas con la aptitud cardiorrespiratoria.

<b>VARIABLES</b>	<b>TIPO</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>
<b>Capacidad aeróbica</b>	Cuantitativa	VO <sub>2</sub> máx. Mililitros Kilogramo Minuto(ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	Razón

Fuente. Los autores.

**5.3.4.** Variables relacionadas con la capacidad motora. Las variables relacionadas con la capacidad motora se observan en la tabla 4.

**Tabla 4.** Variables relacionadas con la capacidad motora.

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>
<b>Velocidad-Agilidad</b>	Cuantitativa	Segundos	Razón

Fuente. Los autores.

5.3.5. Variables relacionadas con la capacidad músculo esquelética. Las variables relacionadas con la capacidad músculo-esquelética se evidencian en la tabla 5.

**Tabla 5.** Variables relacionadas con la capacidad músculo esquelética.

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>NIVEL DE MEDICION</b>
<b>Fuerza de prensión manual</b>	Cuantitativa	Kilogramos (kg)	Razón
<b>Salto a pies juntos</b>	Cuantitativa	Centímetros	Razón

Fuente. Los autores.

#### 5.4. POBLACIÓN

El universo de esta investigación fue el total de estudiantes de educación secundaria y media de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Cunday Tolima, en edades entre los 11 a 17 años; la población fue de 323 educandos (Anexo A).

5.4.1. Descripción del Municipio. Fue fundado entre los años 1749 a 1796 en tierra de Cuindes y Cundayes de denominación “Panches”. Los señores Francisco Sinforoso y Nicolás Vargas, fundaron un pueblo al que dieron el nombre de “Cunday”, en memoria de sus primitivos pobladores, correspondiente a la administración del Virrey José de Espeleta, en la región “Parroquiavieja” caserío que fue trasladado años más tarde al lugar que hoy ocupa. Cunday fue elevado a categoría de Distrito militar en el gobierno del General Manuel Casabianca, por Decreto 650 del 13 de Octubre de 1887.(P.13) (García Castañeda, L., 2002).

Hoy, Cunday con sus casitas pajizas entre lucientes y urbanizaciones modernas se conjuga el punto el punto de relación existente entre el pasado y el presente del nuevo Tolima y el punto de partida del despegue del Tesoro Natural del Tolima. (P. 14) (García Castañeda, L., 2002).

## 5.5. MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra en los escolares objeto de estudio, se llevó a cabo un muestreo probabilístico por racimos con un error muestral de 0,03% y un intervalo de confianza del 95%. De acuerdo con Hernández et al. (2010), este tipo de muestreo se “reduce costos, tiempo y energía, al considerar que muchas veces las unidades de análisis se encuentran encápsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos, a los que se le denomina racimos” (p.182). Este tipo de muestreo

Supone una selección en dos etapas, todas con procedimientos probabilísticos; en la primera se seleccionan los racimos, siguiendo los pasos ya señalados de una muestra probabilística; en la segunda y dentro de estos racimos se seleccionan a los sujetos u objetos que van a medirse. Para ello se hace una selección que asegure que todos los elementos del racimo tienen la misma probabilidad de ser elegidos. (Hernández et al., 2010, p.182)

De esta manera, en el estudio del municipio de Cunday participaron en total 165 estudiantes de educación básica secundaria y media de la Institución Educativa San Antonio, perteneciente a los niveles educativos de sexto a undécimo grado (Anexo B).

**Tabla 6.** Reparto muestral en porcentaje de los escolares en función del sexo, la edad y el nivel educativo.

Sexo	Masculino		Femenino			
	<b>49,7%</b>		<b>50,3%</b>			
Edad	11-12 años	13-14 años	15-16 años	17-18 años		
	<b>19,4%</b>	<b>35,7%</b>	<b>36,4%</b>	<b>8,5%</b>		
Nivel Educativo	6°	7°	8°	9°	10°	11°
	<b>21,2%</b>	<b>21,2%</b>	<b>15,2%</b>	<b>16,4%</b>	<b>14,5%</b>	<b>11,5%</b>

Fuente. Los autores

## **5.6. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

**5.6.1. Criterios de Inclusión.** Los niños y jóvenes esencia de estudio, en esta investigación debían cumplir con los siguientes criterios para hacer parte del proceso de valoración:

- Pertenecer a la Institución Educativa San Antonio sede urbana de secundaria y media que hacen parte del estudio.
- Estar cursando grado 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- Tener el consentimiento firmado por sus padres o acudiente en caso de ser menor de edad.
- Portar el uniforme de Educación Física o vestimenta adecuada para su valoración.

**5.6.2. Criterios de Exclusión.** Presentar alguna patología cardiaca según reporte médico o consideración del Docente de Educación Física y/o Directivas de la Institución.

## **5.7. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para la recolección de la información se solicitó la autorización de la institución educativa San Antonio de Cunday y la socialización del proyecto en el mes de agosto de 2016. A continuación se entregó el consentimiento a los padres en el mes de agosto de 2016. Además se realizó la prueba piloto y evaluación por pares expertos en septiembre de 2016 (Anexo E). Después se realizó el trabajo de campo durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2016. El ingreso de la información, tabulación al programa estadístico SSPP, durante el mes de noviembre de 2016.

Tabulación en una base de datos de la información recolectada, durante los meses de noviembre y diciembre de 2016. El análisis de la información recolectada, durante el mes de enero de 2017. La elaboración del documento final durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2018.

Otra fase a tener en cuenta es el entrenamiento del personal. De acuerdo con Hernández et al. (2014), esta etapa consiste en “capacitar y motivar a las personas que habrán de aplicar y codificar repuestas o valores producidos por el instrumento o sistema de medición”. (p.210). Además, destacan las siguientes características:

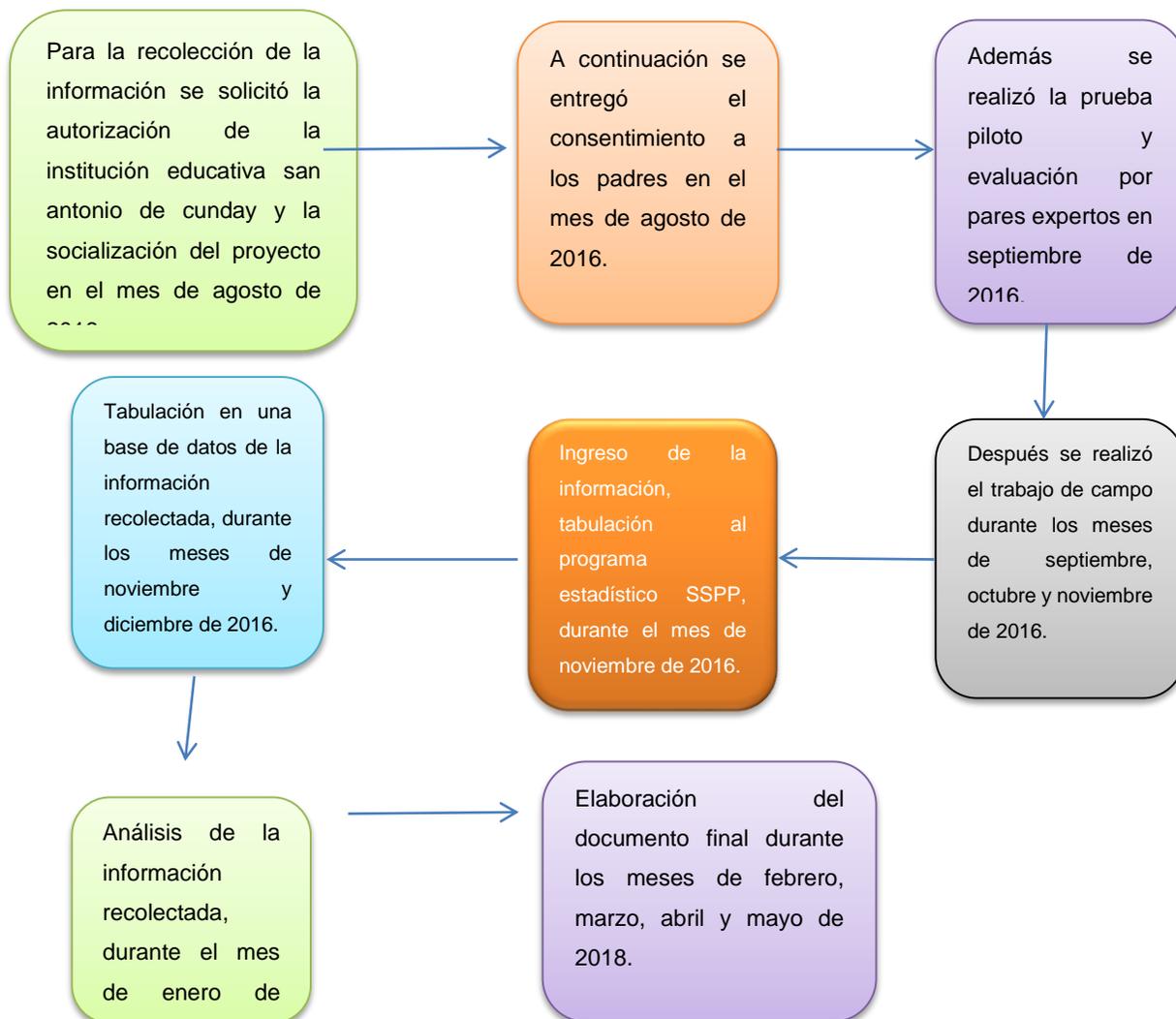
- a) La importancia de su participación y su papel en el estudio.
  - b) El propósito del estudio
  - c) Las personas e instituciones que patrocinan y/o realizan la investigación.
  - d) La calendarización y tiempos del estudio (fechas clave de entrega de información).
  - e) La confidencialidad que deben guardar de la investigación y sobre todo de los participantes.
  - f) La manera como deben vestirse si van a entrevistar o tener contacto con los participantes.
  - g) El respeto y la sensibilidad que deben tener hacia los participantes.
  - h) No discutir ni molestar a los (a) participantes.
  - i) Establecimiento de confianza.
  - j) Uso de gafetes y cartas que los identifiquen.
  - K) El instrumento de medición y las condiciones de administración.
- (Hernández et al., 2010, p.308)

Hernández et al., (2014) destacan la importancia de efectuar una prueba piloto en todos los procesos investigativos. Los autores definen la prueba piloto como:

La manera de administrar el instrumento a personas con características semejantes a las de la muestra objetivo de la investigación, se somete a prueba el instrumento de medición, las condiciones de aplicación y los procedimientos involucrados; se analizan si las instrucciones y si los ítems funcionan de manera adecuada. Los resultados se utilizan para calcular la confiabilidad inicial y la validez del instrumento de medición. Esta prueba piloto se realiza con una pequeña muestra (inferior a la muestra

definitiva). De esta forma, se realizó una prueba piloto a tres a un grupo de estudiantes; luego se realizó la evaluación de dicha prueba con expertos, los cuales dieron sus conceptos y sugerencias frente al procedimiento realizado. Posterior a esto se procedió a aplicar los instrumentos a los escolares según la muestra obtenida por niveles educativos (Hernández et al., 2006, p. 306).

**Figura 1.** Flujograma del proceso.



Fuente. Los autores.

## 5.8. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN

Para Hernández et al. (2014), “toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (p.200). La confiabilidad hace referencia al “grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes (Hernández et al., 2014, p.200). Respecto a la validez, Hernández et al. (2014) establecen que es el “grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (p.200). La objetividad, es el “grado en que el instrumento es o no permeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan”. (Hernández et al., 2014, p.206). De esta manera enfatiza que

Los estudios cuantitativos buscan que la influencia de las características y las tendencias del investigador se reduzca al mínimo posible, lo que insistimos es un ideal, pues la investigación siempre es realizada por seres humanos. La validez, la confiabilidad y la objetividad no deben tratarse de forma separada. Sin alguna de las tres, el instrumento no es útil para llevar a cabo un estudio. (Hernández et al., 2014, p.207)

Después de explicar a los estudiantes los objetivos y procedimientos generales del estudio, se les hizo entrega del formato de consentimiento informado para su lectura y firma (Anexo C). Posteriormente se aplicó la ficha de evaluación de la Batería Alpha Fitness (Anexo D).

**5.8.1. Datos sociodemográficos.** En la recolección de los datos sociodemográficos, los propios participantes informaron mediante en el cuestionario su edad, género y nivel educativo. La edad fue agrupada en grupos etarios de la siguiente forma: 11 a 12 años, 13 a 14 años, 15 a 16 años, y 17 a 18 años, lográndose mayor comprensión en el momento del análisis de los datos. La información relacionada con el número de estudiantes fue facilitada por el rector de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday.

**5.8.2. Metodología Antropométrica.** La antropometría es un “método incruento, de bajo costo, aplicable en todo el mundo, para valorar el tamaño, proporciones y composición del cuerpo humano. (Consulta en línea” (Witriw y Castro, 2014, p.3)

Las medidas antropométricas fueron realizadas por los autores, siguiendo las indicaciones descritas por la International Society for the Avancement Kineanthropometric (ISAK) las cuales incluyeron: masa corporal (Kg), estatura (m), perímetro cintura y dos pliegues cutáneos (Subescapular y Tríceps) (Stewart, Marfell-Jones, Olds y De Ridder, 2011).

**5.8.2.1. Material Antropométrico.** Para la medición de los perímetros y los pliegues se utilizó un plicómetro (Slim Guide) y la Cinta métrica (Cinta BMI Vv4). La masa corporal fue tomada mediante la báscula Fitscan Body Monitor® (BF-679F), la estatura se tomó con un tallímetro (Seca 216) con precisión en mm (Figura 2).

**Figura 2.** Material antropométrico básico.



Fuente. Métodos antropométricos (García, 2015).

#### 5.8.2.2. Cálculos de las Variables Antropométricas.

- Talla.

El sujeto debería estar parado con los pies juntos y los talones, nalgas, y parte superior de la espalda apoyados sobre el estadiómetro. La cabeza, cuando se ubica en el plano Frankfort, no debe tocar la escala del tallímetro. El plano Frankfort se obtiene cuando la Órbita (el borde más bajo del hueco del ojo), está en el plano horizontal del Tragion (muesca superior del trago de la oreja). Cuando se alinean, el Vertex es el punto más alto sobre el cráneo.

El medidor ubica las manos bastante lejos de la línea de la mandíbula del sujeto para asegurarse que la presión ascendente se transfiere a través del hueso mastoideo. El sujeto es instruido para que tome una respiración profunda y mientras mantiene la cabeza en el plano Frankfort, el evaluador aplica una suave presión hacia arriba sobre el hueso mastoideo. El anotador apoya la tabla firmemente sobre el vertex, aplastando el pelo tanto como sea posible. El anotador ayuda observando que los pies no se despeguen del suelo y que la posición de la cabeza se mantenga en el plano Frankfort. La medición se toma al final de una profunda expiración (ISAK, 2011).

- **Peso.**

El peso desnudo es la medida anotada. Esta puede estimarse (o calcularse), pesando primero la ropa que usará durante la medición, para luego efectuar la correspondiente corrección mediante sustracción. Generalmente el peso con la mínima ropa es suficientemente exacto. Se debe controlar que la balanza se encuentre en el cero, luego el sujeto se para en el centro del platillo sin sostenerse y con el peso distribuido por igual sobre ambos apoyos (ISAK, 2011).

- **Índice de masa corporal (IMC).**

El índice de masa corporal se obtuvo mediante la ecuación: Masa (kg)/Talla (m<sup>2</sup>). Para la masa corporal se utilizó la báscula Fitscan Body Monitor® (BF-679F), la estatura se tomó con un tallímetro (Seca 216) con precisión en mm.

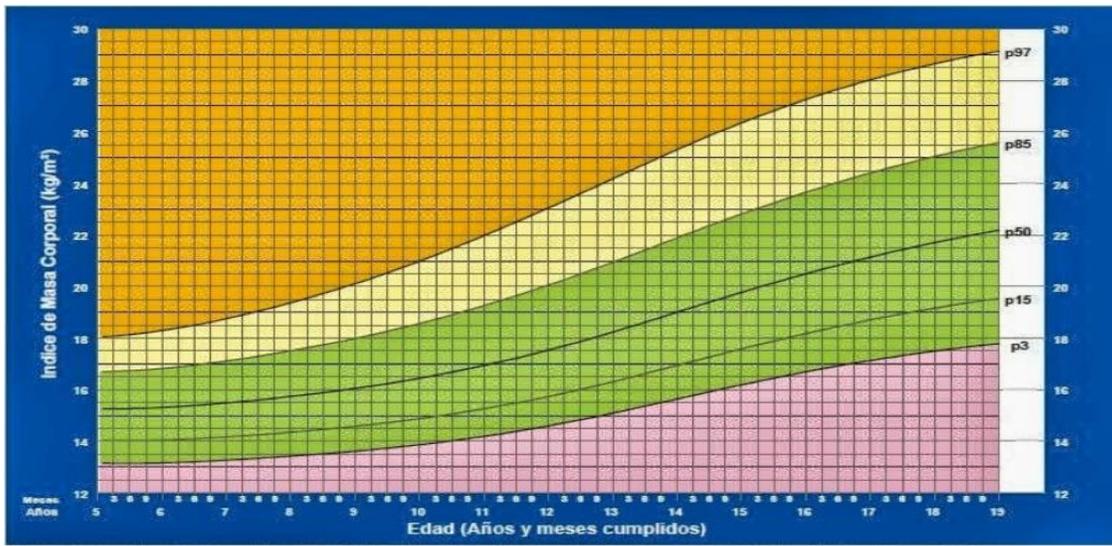
Para el cálculo del IMC o Índice de Quetelet (Puche, 2005; OMS, 2007):

$$IMC = \frac{PC (kg)}{Est (m)^2}$$

Dónde:      PC = Peso Corporal                      Est = Estatura

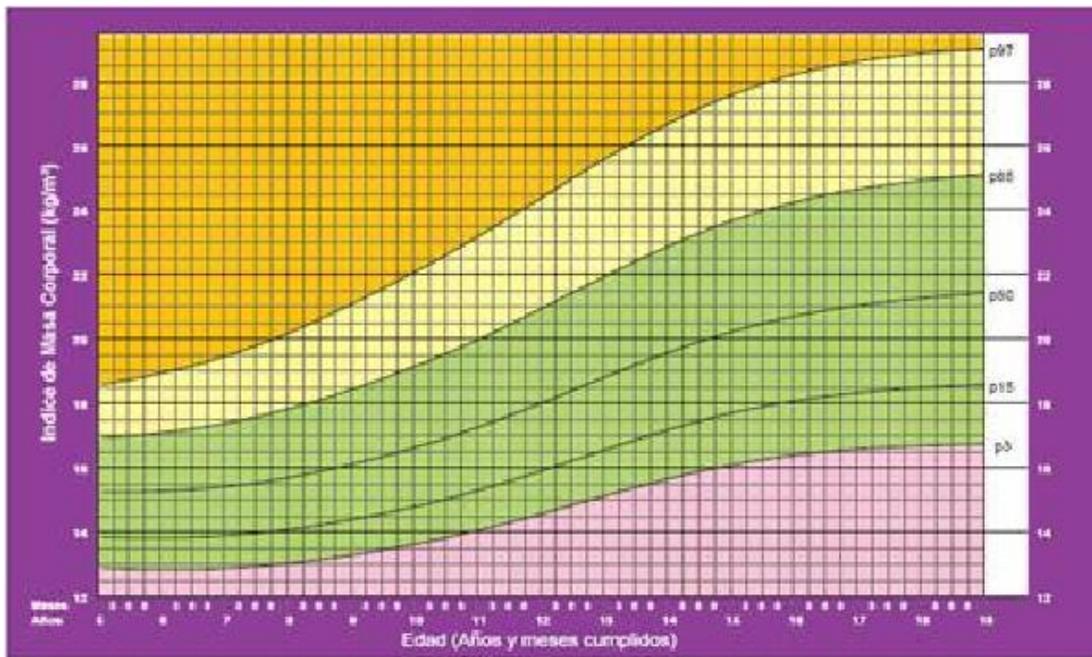
La Organización Mundial de la Salud (2007) propone los patrones de crecimiento (percentiles) en niños y niñas de 5 a 19 años, con los que se determinó en los escolares colombianos la prevalencia de bajo peso, peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso, considerando la edad y el resultado al aplicar la operación matemática del índice de Quetelet. En las figuras 3 y 4 se presentan las gráficas relacionadas con los patrones de crecimiento en niños y niñas.

**Figura 3.** Patrones de crecimiento de la OMS en niños y adolescentes.



Fuente. OMS (2007).

**Figura 4.** Patrones de crecimiento de la OMS en niñas y adolescentes.



Fuente. OMS (2007).

- Perímetro de la Cintura.

Posición del sujeto: El sujeto asume una posición relajada, de pie con los brazos cruzando el tórax.

Método: Este perímetro es tomado a nivel de la región más estrecha entre el último arco costal (10ª costilla), y el borde de la cresta iliaca. El antropometrista se para frente al sujeto quien abduce levemente los brazos permitiendo que la cinta pase alrededor del abdomen. El extremo y la caja de la cinta son sostenidas en la mano derecha mientras el antropometrista utiliza su mano izquierda para ajustar el nivel de la cinta en la espalda sobre el sitio más estrecho de la región. El medidor retoma el control del extremo de la cinta con la mano izquierda y usa la técnica de manos cruzadas para ubicar la cinta al frente en el nivel buscado. Se le pide al sujeto que baje sus brazos hasta una posición relajada. La cinta se ajusta luego como sea necesario para asegurarse que no ha deslizado y no está excesivamente tensionada sobre la piel. El sujeto respira normalmente y la medición es registrada al final de una expiración normal. Si el punto más estrecho no puede identificarse la medida es tomada sobre el punto medio entre la última costilla (10ª) y el borde de la cresta iliaca (García, 2015).

- Pliegue Tricipital.

Es la medida del pliegue tomado paralelo al eje largo del brazo en el sitio del tríceps.

Posición del sujeto: El sujeto se mantiene de pie en posición relajada. El brazo derecho debe estar relajado con la articulación del hombro en leve rotación externa, medianamente pronada y el codo extendido al costado del cuerpo (García, 2015).

- Pliegue Subescapular.

El pliegue se mide en la línea oblicua que corre hacia abajo desde el sitio subescapular.

Posición del sujeto: El sujeto se mantiene relajado, parado con los brazos colgando a los lados

Método: La línea del pliegue está determinada por la línea natural del pliegue de la piel. (García, 2015).

- Porcentaje de Grasa Corporal (%GC).

El porcentaje de grasa se estimó aplicando las siguientes ecuaciones para el caso de Ibagué (Slaughter et al., 1998):

### **Ecuaciones para estimar la masa grasa (%) niñas:**

$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,33 (\text{tric}+\text{subsc}) - 0,013 (\text{tric}+\text{subsc})^2 - 2,5$$

Niñas cuando  $\text{tric}+\text{subsc} > 35\text{mm}$ :

$$\text{Masa grasa (\%)} = 0,546 (\text{tric}+\text{subsc}) + 9,7$$

### **Ecuaciones para estimar la masa grasa (%) niños:**

Niños pre-puberal (Tanner stage 1):

$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,21(\text{tric}+\text{subsc}) - 0,008(\text{tric}+\text{subsc})^2 - 1,7$$

Niños puberal (Tanner stage 2, 3 y 4):

$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,21 (\text{tric}+\text{subsc}) - 0,008 (\text{tric}+\text{subsc}) - 3,4$$

Niños post-puberal (Tanner stage 5):

$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,21(\text{tric}+\text{subsc}) - 0,008(\text{tric}+\text{subsc})^2 - 5,5$$

Niños cuando  $\text{tric}+\text{subsc} > 35\text{mm}$ :

$$\text{Masa grasa (\%)} = 0,783(\text{tric}+\text{subsc}) + 1,7$$

### **5.8.3. Metodología Condición Física.**

#### **5.8.3.1. Capacidad Aeróbica.**

- Test de ida y vuelta de 20m.

Test de Course-Navette, para calcular de forma indirecta el consumo máximo de oxígeno ( $\text{VO}_2\text{max}$ ). Prueba que está incluida en la Batería EUROFIT y en la batería ALPHA para valorar la aptitud cardiorrespiratoria. Este test ha sido descrito y validado en varias publicaciones (Liu, Plowman y Looney, 1992; Ruíz et al., 2009; Silva et al., 2012; Ernesto, Martins da Silva, Pereira y De Melo, 2015).

Para tal fin, se aplicó la siguiente ecuación, donde V= Velocidad máxima alcanzada y E= Edad del sujeto:

$$\text{VO}_2 (\text{ml/kg/min}) = 31,025 + (3,238 \times V) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times V \times E)$$

Instalación: Terreno plano con 2 líneas paralelas separadas 20 m. entre sí y con un margen de 1 m. por los exteriores como mínimo. Compruebe el funcionamiento y el sonido del reproductor de CD. Asegúrese de que el dispositivo es lo suficientemente potente como para evaluar a un grupo.

Escuche el contenido del CD. Anote los números del contador de tiempo del reproductor de CD con el fin de poder localizar las secciones clave de la pista rápidamente.

Ejecución: El niño/a se desplazará de una línea a otra situadas a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que irá acelerándose progresivamente. La velocidad inicial de la señal es de 8,5 km/h, y se incrementará en 0,5 km/h/min (1 minuto es igual a 1 palier). La prueba terminará cuando el niño/a no sea capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio. De lo contrario, la prueba terminará cuando el niño se detiene debido a la fatiga.

Instrucciones: Este test consiste en ir y volver corriendo una distancia de 20 metros. La velocidad será controlada por medio de un CD que emite sonidos a intervalos regulares. Adecuará su ritmo al sonido con el fin de estar en uno de los extremos de la pista de 20 metros cuando el reproductor emita un sonido. Una precisión dentro de uno o dos metros será suficiente. Tocará la línea al final de la pista con el pie, girará bruscamente y correrá en la dirección opuesta. Al principio, la velocidad será baja, pero se incrementará lentamente y de manera constante cada minuto. Su objetivo en la prueba será seguir el ritmo marcado el mayor tiempo que le sea posible. Por lo tanto, deberá detenerse cuando ya no pueda mantener el ritmo establecido o se sienta incapaz de completar el período de un minuto. Recordará el último número anunciado por el reproductor cuando se detenga, pues este será su puntuación. La duración del test variará según el individuo, la prueba es máxima y progresiva, es decir, fácil al principio y más exigente hacia el final.

Práctica y número de ensayos: Esta prueba se realizará una vez. Seleccione el sitio de prueba, preferentemente que sea un gimnasio de 25

m de largo o más. Permita un espacio de al menos un metro en cada extremo de la pista. Cuanto más amplia sea la superficie utilizada, mayor el número de niños que podrán realizar simultáneamente la prueba: se recomienda un metro para cada niño/a. La superficie deberá ser uniforme, aunque el material del que está hecho no es especialmente importante. Los dos extremos de la pista de 20 metros deberán estar claramente marcados (Assessing Levels of Physical Activity, 2011).

#### **5.8.3.2. Capacidad Músculo-Esquelética.**

- **Fuerza de Prensión Manual.**

El niño/a apretará el dinamómetro poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de agarre según el tamaño de la mano (calculado previamente con la regla-tabla) y permitiendo un breve descanso entre las medidas. Para cada medida, se elegirá al azar que mano será evaluada en primer lugar. El codo deberá estar en toda su extensión y se evitará el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo. La duración máxima de la prueba será de 3-5 segundos. Se debe medir el tamaño de la mano (derecha o izquierda) a la anchura máxima y midiendo la distancia que separa los extremos distales de los dedos primero y quinto. La precisión de la medida es de 0,5 cm. Los resultados del tamaño de la mano deberán ser redondeados al centímetro entero. Si lo prefiere, podrá poner la mano de los niños/as sobre la regla-tabla para ver la medida del agarre óptimo según el tamaño de la mano (Anexo I, regla-tabla). Durante la prueba, el brazo y la mano que sostiene el dinamómetro no deberán tocar el cuerpo. El instrumento se mantendrá en línea con el antebrazo. Después de un breve descanso, se realizará un segundo intento. El indicador se pondrá a cero después del primer intento (Assessing Levels of Physical Activity, 2011).

- Salto a Pies Juntos.

El ejecutante se sitúa detrás de la línea de partida sin tocarla, flexiona un poco las rodillas, envía los brazos atrás y realiza un salto hacia adelante con los dos pies al mismo tiempo mientras envía los brazos al frente para caer de pie. La distancia alcanzada se mide desde la línea de salida hasta el talón que quede más atrasado. Si se devuelve, se cae o resbala dejando una marca más atrás del primer contacto, repite el intento (Assessing Levels of Physical Activity, 2011).

### 5.8.3.3. Capacidad Motora.

- Velocidad y Agilidad 4x10m.

El Propósito es medir la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación. Material Superficie limpia y no deslizante, cronómetro, cinta adhesiva y tres esponjas con colores diferentes. Ejecución Test de correr y girar a la máxima velocidad (4x10 m). Dos líneas paralelas se dibujarán en el suelo (con cintas) a 10 metros de distancia. En la línea de salida hay una esponja (B) y en la línea opuesta hay dos esponjas (A, C). Cuando se indique la salida, el niño/a (sin esponja) correrá lo más rápido posible a la otra línea y volverá a la línea de salida con la esponja (A), cruzando ambas líneas con los dos pies. La esponja (A) se cambiará por la esponja B en la línea de salida. Luego, irá corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, cambiará la esponja B por la esponja C y volverá corriendo a la línea de salida. Instrucciones: Prepárate detrás de la línea de salida. Cuando se indique el inicio, correrás tan rápido como sea posible a la otra línea sin esponja y volverás a la línea de salida con la esponja A, cruzarás las dos líneas con los dos pies. Luego, cambiarás la esponja A por la esponja B y volverás corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, donde deberás cambiar la esponja B por la C. Por último, volverás de nuevo a la línea de salida sin reducir tu velocidad hasta haberla cruzado. Práctica y número de ensayos: El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. Medida Asegúrese

que los dos pies cruzan la línea cada vez, que el niño realiza el recorrido requerido y que los giros lo realiza lo más rápido posible. Enumere en voz alta los ciclos completados. El test finalizará cuando el niño/a cruza la línea de llegada (en un primer momento línea de salida) con un pie. El niño/a no deberá deslizarse o resbalarse durante la prueba, por lo que es necesaria una superficie antideslizante. Puntuación: El resultado se registra en segundos con un decimal (Ruiz et al., 2011).

## 5.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio cumplió con los requisitos de la Declaración de Helsinki (Asociación médica mundial, 2017), así como con los requisitos éticos de la investigación en seres humanos adoptados por el Gobierno de Colombia (Ministerio de Salud, 1993).

## 5.10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron analizados a través del paquete estadístico IBM-SPSS versión 23, realizando el análisis descriptivo donde se informó de la media y desviación o error estándar, según el caso, diferenciado por grupo de edad y sexo. Se obtuvieron los intervalos de confianza de las medias al 95% como indicador de fiabilidad de las mediciones. Para las comparaciones entre grupos se aplicó un Modelo Lineal General Multivariante. La significación estadística se estableció con un valor de  $p < 0.05$ .

Para efectuar la comparación de medias del IMC, porcentaje de grasa, perímetro de cintura, dinamometría derecha, dinamometría izquierda, velocidad, salto horizontal,  $VO_{2máx}$  (Variables dependientes), por grupos de edad (variable independiente), diferenciados por sexo, se efectuó el Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor; en cuanto a las comparaciones *a-posteriori*, se emplearon las pruebas de Tukey (asumiendo varianzas iguales) y la prueba de Games-Howell (no asumiendo varianzas iguales), seleccionadas con base al valor del nivel crítico obtenido de la prueba de Levene sobre homogeneidad de varianzas.

Para comprobar la existencia de diferencias entre las medias de las variables analizadas en el presente estudio, se utilizó la prueba T de Student para dos muestras independientes. Por último, se determinó la relación entre las variables de condición física y adiposidad mediante el empleo del coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ).

## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados y los respectivos análisis de la composición corporal y la condición física de los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday.

### 6.1. RESULTADOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y LA CONDICIÓN FÍSICA

**6.1.1.** Resultados generales de los niveles de IMC. Los resultados del estudio reflejan las características del índice de masa corporal (IMC) en una muestra representativa de escolares de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio de Cunday (Tolima), en edades comprendidas entre los 11 y los 18 años.

En la tabla 7 se aprecia la prevalencia de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso de los escolares objeto de estudio; no hubo ningún estudiante que presentara niveles de bajo peso en el plantel educativo. De este modo, el 73,3% ( $n_1=121$ ) de los estudiantes poseen peso normal, seguido por el 25,5% ( $n_2=42$ ) con riesgo de sobrepeso; por último, sólo el 1,2% ( $n_3=2$ ) de los escolares tiene sobrepeso.

**Tabla 7.** Clasificación del IMC en los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio.

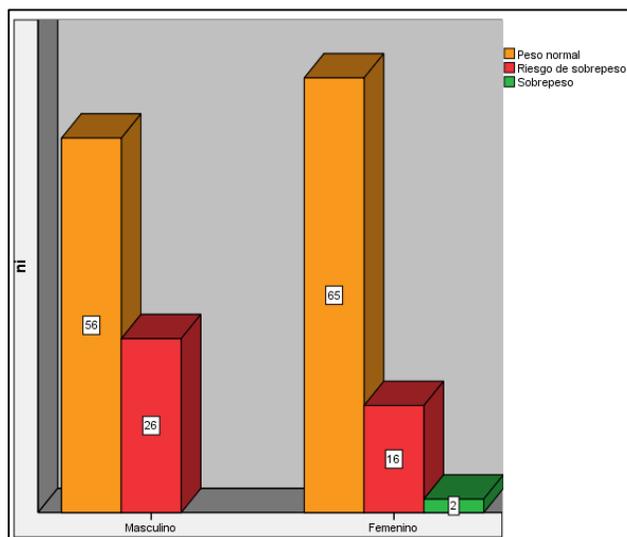
IMC		Peso Normal%	Riesgo de sobrepeso%	Sobrepeso%
Todos		73,3	25,5	1,2
Sexo	Femenino	78,3	19,3	2,4
	Masculino	68,3	31,7	0
Grupos etarios (años)	11-12	18,8	75	6,3
	13-14	79,7	20,3	0
	15-16	91,7	8,3	0
	17-18	92,9	7,1	0

IMC		Peso Normal%	Riesgo de sobrepeso%	Sobrepeso%
Niveles educativos	6°	28,6	65,7	5,7
	7°	80	20	0
	8°	88	12	0
	9°	77,8	22,2	0
	10°	91,7	8,3	0
	11°	94,7	5,3	0

Fuente. Los autores.

A continuación se expresa de forma gráfica los resultados de la clasificación del IMC de la muestra de escolares de Cunday en función del sexo, la edad y los niveles educativos.

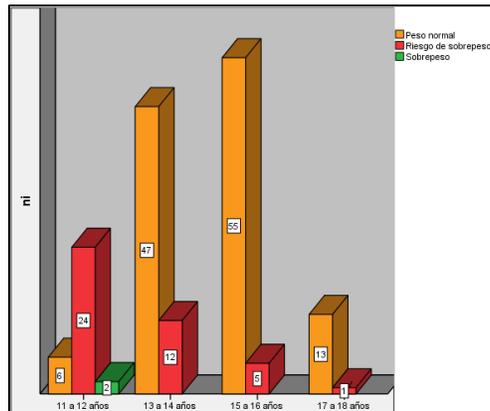
**Figura 5.** Prevalencia de los niveles de IMC en función del sexo de los escolares de Cunday.



Fuente. Los autores.

**Sexo.** En la figura anterior se evidencian mayores niveles de peso normal en ambos grupos de sexo, expresado en el 78,3% ( $n_1=65$ ) en estudiantes femeninas y el 68,3% ( $n_2=56$ ) en estudiantes masculinos. También, se observa que el 31,7% ( $n_3=26$ ) de los niños y adolescentes y el 19,3% ( $n_4=16$ ) de las niñas, está en riesgo de sobrepeso. Sólo se presentan niveles de sobrepeso en las estudiantes femeninas, con un 2,4% ( $n_5=2$ ).

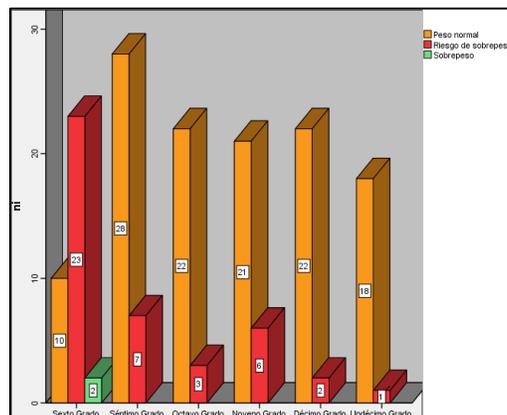
**Figura 6.** Prevalencia de los niveles de IMC en función de la edad de los escolares de Cunday.



Fuente. Los autores.

*Edad.* En todos los grupos etarios se reflejan mayores niveles de peso normal, excepto en los estudiantes de 11 a 12 años. En este grupo, el 75% ( $n_1=24$ ) está en riesgo de sobrepeso, el 28,6% ( $n_2=6$ ) posee peso normal y el 6,3% ( $n_3=2$ ) tiene sobrepeso. En los escolares de Cunday de 13 a 14 años, el 79,7% ( $n_1=47$ ) tiene peso normal y el 20,3% ( $n_2=12$ ) está riesgo de sobrepeso. En el grupo de 15 a 16 años, el 91,7% ( $n_1=55$ ) está en peso normal y el 8,3% ( $n_2=5$ ) en riesgo de sobrepeso. Por último, los alumnos de 17 a 18 años poseen niveles de peso normal con un 92,9% ( $n_1=13$ ) y riesgo de sobrepeso con un 7,1% ( $n_2=1$ ).

**Figura 7.** Prevalencia de los niveles de IMC en función del nivel educativo de los escolares de Cunday.



Fuente. Los autores.

*Nivel educativo.* La figura 7 refleja mayores niveles de peso normal en todos los niveles educativos, excepto en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Antonio de Cunday. En los estudiantes de sexto grado, el 65,7% ( $n_1=23$ ) está en riesgo de sobrepeso, el 28,6% ( $n_2=10$ ) está en peso normal, y el 5,7% ( $n_3=2$ ) se encuentra en sobrepeso. En los estudiantes de séptimo grado, el 80% ( $n_1=28$ ) tiene peso normal y el 20% ( $n_2=7$ ) posee riesgo de sobrepeso. En los escolares de octavo grado, el 88% ( $n_1=22$ ) tiene peso normal y el 12% ( $n_2=3$ ) está en riesgo de sobrepeso. En los escolares de grado noveno, el 77,8% ( $n_1=21$ ) posee peso normal y el 22,2% ( $n_2=6$ ) está en riesgo de sobrepeso. En los alumnos de grado décimo, el 91,7% ( $n_1=22$ ) está en peso normal y el 8,3% ( $n_2=2$ ) en riesgo de sobrepeso. Por último, en los estudiantes del grado undécimo, el 94,7% ( $n_1=18$ ) está en peso normal y el 5,3% ( $n_2=1$ ) tiene riesgo de sobrepeso.

**6.1.2.** Resultados de los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso por sexo. En la tabla 8 se observa la frecuencia absoluta ( $n_i$ ) y la frecuencia relativa en porcentaje ( $f_i$ ) de los niveles de IMC diferenciados por grupos de sexo. En cuanto a los estudiantes masculinos, el 68,3% están en peso normal y el 31,7% en sobrepeso; las estudiantes femeninas presentan un 78,3% de peso normal, seguido por un 19,3% en riesgo de sobrepeso, y tan sólo un 2,4% en sobrepeso.

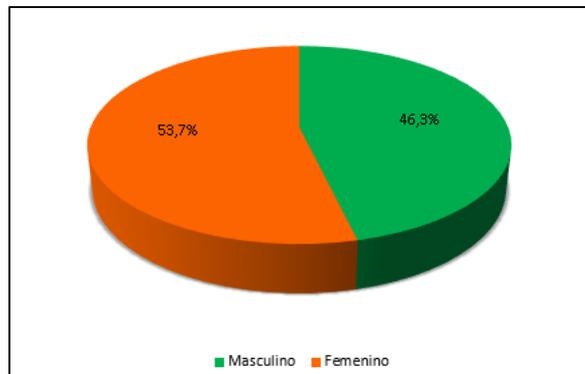
**Tabla 8.** Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC diferenciados por género.

			IMC			Total
			Peso normal	Riesgo de sobrepeso	Sobrepeso	
Género	Masculino	ni	56	26	0	82
		fi en % dentro del género	68,3	31,7	,0	100
		fi en % dentro del IMC	46,3	61,9	,0	49,7
	Femenino	ni	65	16	2	83
		fi en % dentro del género	78,3	19,3	2,4	100,0
		fi en % dentro del IMC	53,7	38,1	100	50,3
Total	ni	121	42	2	165	
	fi en % dentro del género	73,3	25,5	1,2	100	
	fi en % dentro del IMC	100	100	100	100	

Fuente. Los autores.

A continuación se expresa de forma gráfica los resultados de los niveles de bajo peso, peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso diferenciados por grupos de sexo, de la muestra de estudiantes del plantel educativo San Antonio del municipio de Cunday.

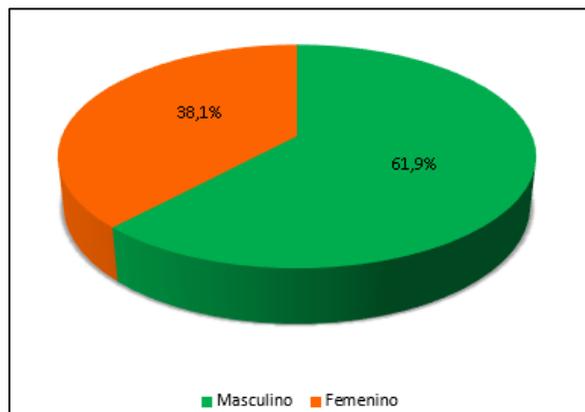
**Figura 8.** Niveles de peso normal en estudiantes masculinos y estudiantes femeninas del municipio de Cunday.



Fuente. Los autores.

*Niveles de peso normal por sexo.* De los 121 estudiantes que registraron niveles de peso normal, las alumnas femeninas muestran mayor dominio con un 53,7% en comparación con los alumnos masculinos con un 46,3%.

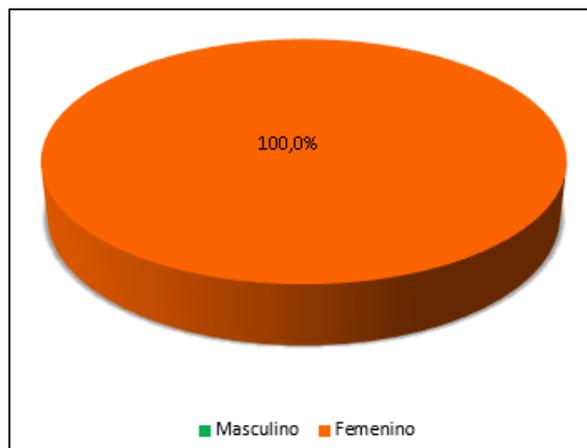
**Figura 9.** Niveles de riesgo de sobrepeso en estudiantes masculinos y estudiantes femeninas del municipio de Cunday.



Fuente. Los autores.

*Niveles de riesgo de sobrepeso por sexo.* 42 estudiantes mostraron riesgo de sobrepeso, de los cuales el 61,9% son estudiantes masculinos y el 38,1% estudiantes femeninos.

**Figura 10.** Niveles de sobrepeso en estudiantes masculinos y estudiantes femeninas del municipio de Cunday.



Fuente. Los autores.

*Niveles de sobrepeso por sexo.* Los dos estudiantes que tienen niveles de sobrepeso pertenecen al género femenino.

**6.1.3.** Resultados de los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso por grupos etarios. En la tabla 9 se observa la frecuencia absoluta ( $n_i$ ) y la frecuencia relativa expresada en porcentaje ( $f_i$ ) de los niveles de IMC diferenciados por grupos etarios. Al respecto, se destaca que el 75% de los estudiantes de 11 a 12 años de la institución educativa San Antonio de Cunday poseen riesgo de sobrepeso, y el 6,3% están en sobrepeso; además, el 91,7% de estudiantes de 15 a 16 años y el 92,9% de alumnos de 17 y 18 años tienen niveles de peso normal.

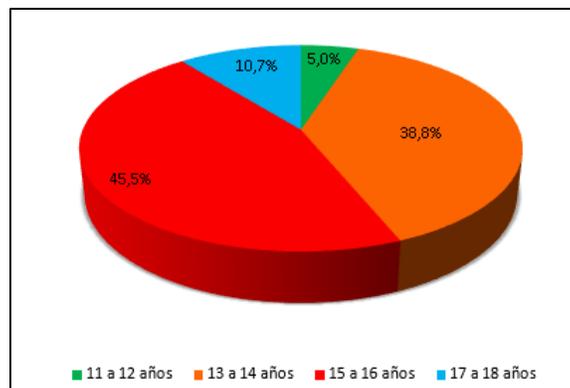
**Tabla 9.** Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC diferenciados por grupos etarios.

			IMC			Total
			Peso normal	Riesgo de sobrepeso	Sobrepeso	
Grupos etarios	11 a 12 años	ni	6	24	2	32
		fi en % dentro de Edad	18,8	75,0	6,3	100
		fi en % dentro del IMC	5,0	57,1	100,0	19,4
	13 a 14 años	ni	47	12	0	59
		fi en % dentro de Edad	79,7	20,3	0	100
		fi en % dentro del IMC	38,8	28,6	0	35,8
	15 a 16 años	ni	55	5	0	60
		fi en % dentro de Edad	91,7	8,3	0	100
		fi en % dentro del IMC	45,5	11,9	0	36,4
	17 a 18 años	ni	13	1	0	14
		fi en % dentro de Edad	92,9	7,1	0	100
		fi en % dentro del IMC	10,7	2,4	0	8,5
Total	ni	121	42	2	165	
	fi en % dentro de Edad	73,3	25,5	1,2	100	
	fi en % dentro del IMC	100	100	100	100	

Fuente. Los autores.

A continuación se expresa de forma gráfica los resultados descritos en la tabla anterior, correspondiente a los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso de la muestra de escolares de Cunday, diferenciados por grupos de edad.

**Figura 11.** Niveles de peso normal en los estudiantes de Cunday diferenciados por grupos etarios.

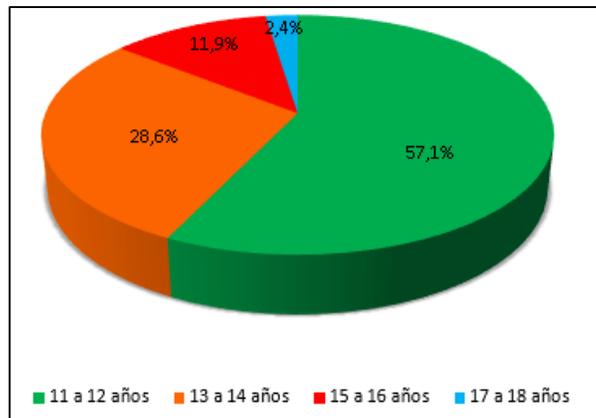


Fuente. Los autores.

*Niveles de peso normal por grupos etarios.* La figura 11 describe los niveles de peso normal de los escolares de Cunday por grupos de edad. Se destaca que el 45,5%

corresponde a estudiantes con edades de 15 a 16 años, el 38,8%% tienen edades de 13 a 14 años, el 10,7% edades de 17 a 18 años y el restante 5% a edades entre de los 11 a 12 años.

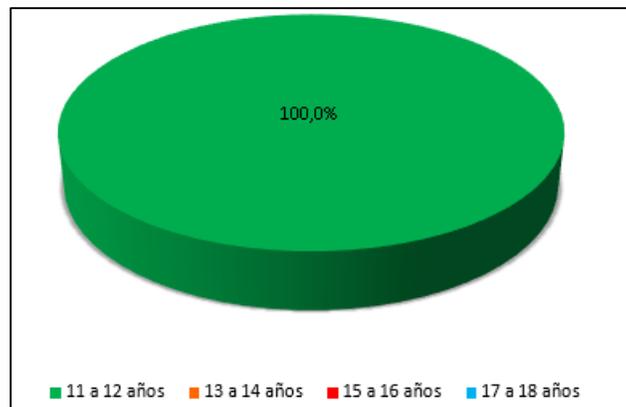
**Figura 12.** Niveles de riesgo de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grupos etarios.



Fuente. Los autores.

*Niveles de riesgo de sobrepeso por grupos etarios.* De los 42 estudiantes del municipio de Cunday que tienen riesgo de sobrepeso, el 57,1% tienen edades de 11 a 12 años, el 28,6% de 13 a 14 años, el 11,9% de 15 a 16 años y tan sólo el 2,4% son de 17 y 18 años.

**Figura 13.** Niveles de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grupos etarios.



Fuente. Los autores.

*Niveles de sobrepeso por grupos etarios.* Los dos estudiantes que tienen sobrepeso de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday tienen edades de 11 a 12 años.

**6.1.4.** Resultados de los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso por niveles de escolaridad. En la tabla 10 se observa la frecuencia absoluta ( $n_i$ ) y la frecuencia relativa en porcentaje ( $f_i$ ) de los niveles de IMC diferenciados por el grado de escolaridad. Es importante destacar que el 65,7% de los estudiantes de grado sexto se encuentran en riesgo de sobrepeso y el 5,7% están en sobrepeso; respecto a los demás niveles educativos, predominan los niveles de peso normal con un 80%, 88%, 77,8%, 91,7% y 94,7% en séptimo, octavo, noveno, décimo y undécimo grado, respectivamente.

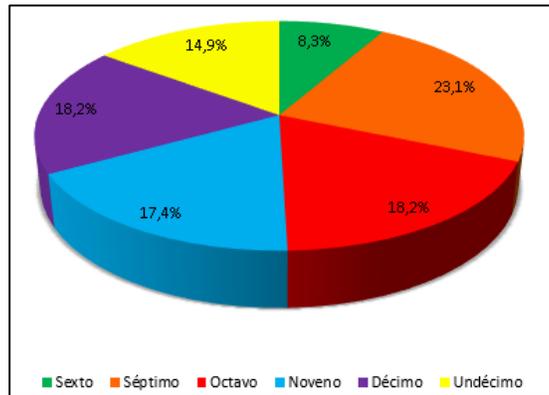
**Tabla 10.** Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC diferenciados por grados de escolaridad.

			IMC			Total
			Peso normal	Riesgo de sobrepeso	Sobrepeso	
Grado de escolaridad	Sexto Grado	$n_i$	10	23	2	35
		$f_i$ en % dentro del grado de escolaridad	28,6	65,7	5,7	100
		$f_i$ en % dentro del IMC	8,3	54,8	100	21,2
	Séptimo Grado	$n_i$	28	7	0	35
		$f_i$ en % dentro del grado de escolaridad	80	20	0	100
		$f_i$ en % dentro del IMC	23,1	16,7	0	21,2
	Octavo Grado	$n_i$	22	3	0	25
		$f_i$ en % dentro del grado de escolaridad	88	12	0	100
		$f_i$ en % dentro del IMC	18,2	7,1	0	15,2
	Noveno Grado	$n_i$	21	6	0	27
		$f_i$ en % dentro del grado de escolaridad	77,8	22,2	0	100
		$f_i$ en % dentro del IMC	17,4	14,3	0	16,4
	Décimo Grado	$n_i$	22	2	0	24
		$f_i$ en % dentro del grado de escolaridad	91,7	8,3	0	100
		$f_i$ en % dentro del IMC	18,2	4,8	0	14,5
	Undécimo Grado	$n_i$	18	1	0	19
		$f_i$ en % dentro del grado de escolaridad	94,7	5,3	0	100
		$f_i$ en % dentro del IMC	14,9	2,4	0	11,5
Total	$n_i$	121	42	2	165	
	$f_i$ en % dentro del grado de escolaridad	73,3	25,5	1,2	100	
	$f_i$ en % dentro del IMC	100	100	100	100	

Fuente. Los autores.

A continuación se expresa de forma gráfica los resultados descritos en la tabla anterior, correspondiente a los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso de la muestra de escolares de Cunday, diferenciados por niveles de escolaridad.

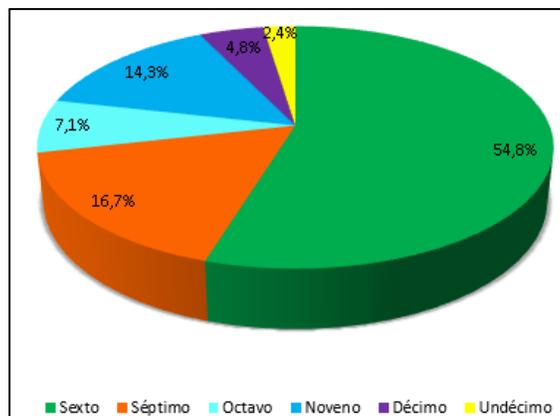
**Figura 14.** Niveles de peso normal en los estudiantes de Cunday diferenciados por grados de escolaridad.



Fuente. Los autores.

*Niveles de peso normal por grado de escolaridad.* El análisis muestral indica que el 23,1% de los estudiantes con peso normal pertenecen al grado séptimo; los estudiantes que presentan de sexto grado son los que presentan menores niveles de peso normal con el 8,3%.

**Figura 15.** Niveles de riesgo de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grados de escolaridad.

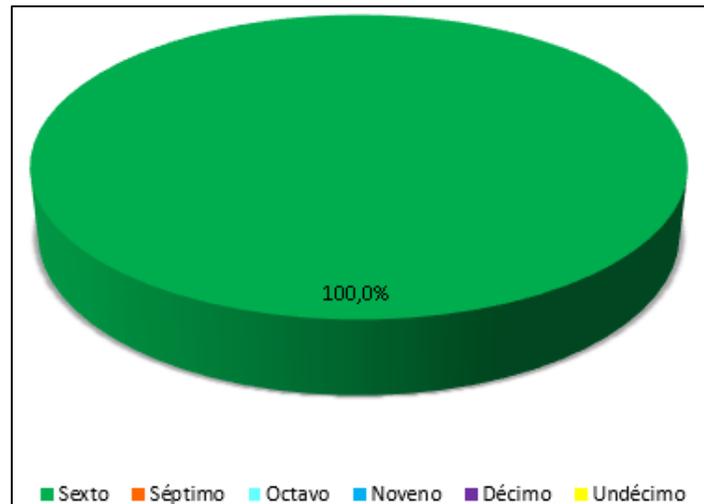


Fuente. Los autores.

*Niveles de riesgo de sobrepeso por grados de escolaridad.* De acuerdo con la figura 15, un poco más de la mitad (54,8%) de los estudiantes con riesgo de sobrepeso pertenecen

al grado sexto. Además, se puede identificar que los grados que muestran niveles de riesgo de sobrepeso bajo son octavo (7,1%), décimo (4,8%) y undécimo (2,4%).

**Figura 16.** Niveles de sobrepeso en los estudiantes de Cunday diferenciados por grados de escolaridad.



Fuente. Los autores.

*Niveles de sobrepeso por grados de escolaridad.* Los dos estudiantes que están en sobrepeso pertenecen al grado sexto de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday.

**6.1.5.** Resultados de los niveles de bajo peso, peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso en los grupos de género de los escolares diferenciados por grupos etarios. En la tabla 11 se observa la frecuencia absoluta ( $n_i$ ) y la frecuencia relativa expresada en porcentaje ( $f_i$ ) de los niveles de IMC en los escolares masculinos diferenciados por grupos etarios. Se destaca que el 81,3% de los niños de 11 a 12 años están en riesgo de sobrepeso, mientras que todos los adolescentes de 17 a 18 años se encuentran con peso normal.

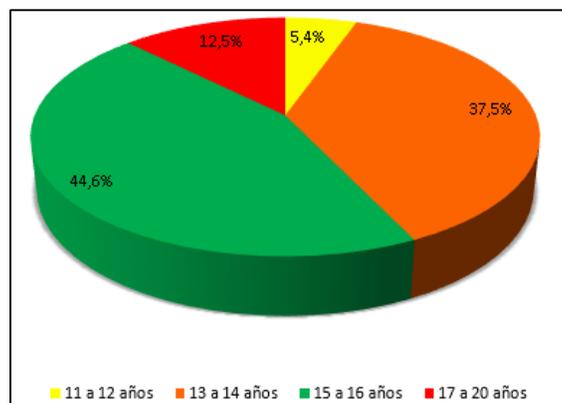
**Tabla 11.** Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC en los escolares masculinos diferenciados por grupos etarios.

				IMC			Total
				Peso normal	Riesgo de sobrepeso	Sobrepeso	
Masculino	Grupos etarios	11 a 12 años	ni	3	13	0	16
			fi en % dentro de los grupos etarios	18,8	81,3	0	100
			fi en % dentro del IMC	5,4	50	0	19,5
		13 a 14 años	ni	21	9	0	30
			fi en % dentro de los grupos etarios	70,0	30	0	100
			fi en % dentro del IMC	37,5	34,6	0	36,6
		15 a 16 años	ni	25	4	0	29
			fi en % dentro de los grupos etarios	86,2	13,8	0	100
			fi en % dentro del IMC	44,6	15,4	0	35,4
		17 a 18 años	ni	7	0	0	7
			fi en % dentro de los grupos etarios	100	0	0	100
			fi en % dentro del IMC	12,5	0	0	8,5
	Total	ni	56	26	0	82	
		fi en % dentro de los grupos etarios	68,3	31,7	0	100	
		fi en % dentro del IMC	100	100	0	100	

Fuente. Los autores.

A continuación se presenta de forma gráfica los resultados descritos en la tabla anterior de los niveles de peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso en estudiantes masculinos del municipio de Cunday diferenciados por grupos etarios.

**Figura 17.** Niveles de peso normal en los estudiantes masculinos de Cunday diferenciados por grupos etarios.

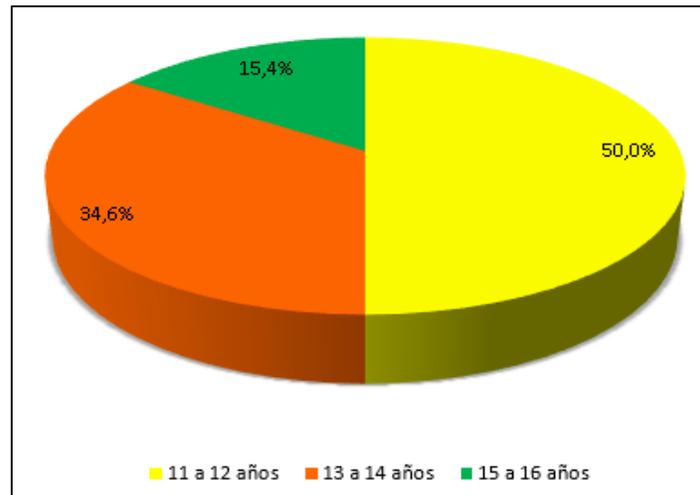


Fuente. Los autores.

*Niveles de peso normal en escolares masculinos diferenciados por grupos etarios.* Considerando que 56 estudiantes masculinos tienen peso normal, el 82,1% tienen

edades entre los 13 y los 16 años; sólo el 12,5% tienen edades de los 17 a 20 años y el 5,4% de 11 a 12 años.

**Figura 18.** Niveles de riesgo de sobrepeso en los estudiantes masculinos de Cunday diferenciados por grupos etarios.



Fuente. Los autores.

*Niveles de riesgo de sobrepeso en escolares masculinos diferenciados por grupos etarios.* Teniendo en cuenta que 26 estudiantes masculinos tienen riesgo de sobrepeso, se destaca que el 50% de ellos tienen edades de 11 a 12 años y el otro 50% edades entre los 13 y los 16 años.

Finalmente, no se encontraron niveles de sobrepeso en los estudiantes masculinos de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday.

En la tabla 12 se observa la frecuencia absoluta ( $n_i$ ) y la frecuencia relativa expresada en porcentaje ( $f_i$ ) de los niveles de IMC en las escolares femeninas diferenciadas por grupos etarios. Se destaca que el 68,8% de las alumnas de 11 a 12 años se encuentran en riesgo de sobrepeso, mientras que en el resto de grupos etarios sobresalen los niveles de peso normal.

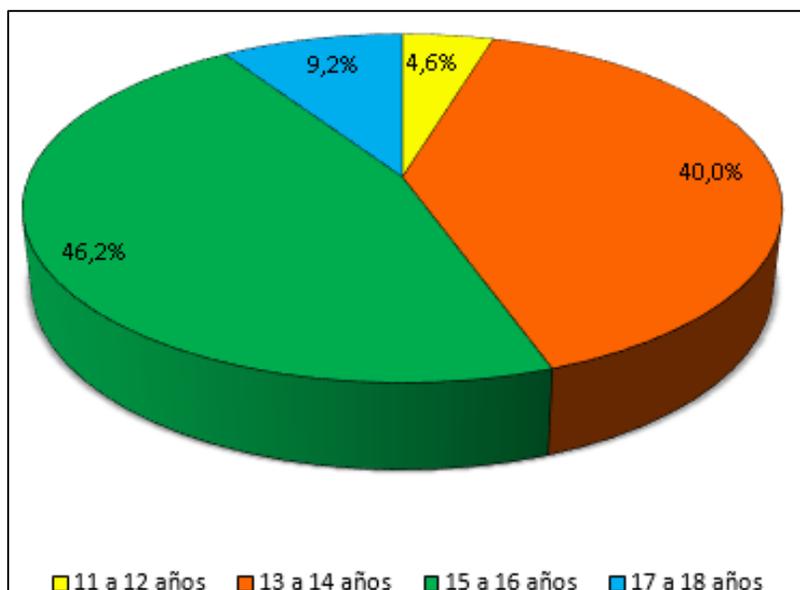
**Tabla 12.** Muestra de estudiantes de Cunday. Niveles de IMC en las escolares femeninas diferenciadas por grupos etarios.

			IMC			Total	
			Peso normal	Riesgo de sobrepeso	Sobrepeso		
Femenino	Grupos etarios	11 a 12 años	ni	3	11	2	16
			fi en % dentro de los grupos etarios	18,8	68,8	12,5	100
			fi en % dentro del IMC	4,6	68,8	100	19,3
		13 a 14 años	ni	26	3	0	29
			fi en % dentro de los grupos etarios	89,7	10,3	0	100
			fi en % dentro del IMC	40	18,8	0	34,9
		15 a 16 años	ni	30	1	0	31
			fi en % dentro de los grupos etarios	96,8	3,2	0	100
			fi en % dentro del IMC	46,2	6,3	0	37,3
		17 a 18 años	ni	6	1	0	7
			fi en % dentro de los grupos etarios	85,7	14,3	0	100
			fi en % dentro del IMC	9,2	6,3	0	8,4
Total	ni	65	16	2	83		
	fi en % dentro de los grupos etarios	78,3	19,3	2,4	100		
	fi en % dentro del IMC	100	100	100	100		

Fuente. Los autores.

En las figuras 19, 20 y 21 se presenta gráficamente los resultados descritos en la tabla 6, relacionados con los niveles peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso en escolares femeninas del municipio de Cunday diferenciadas por grupos etarios.

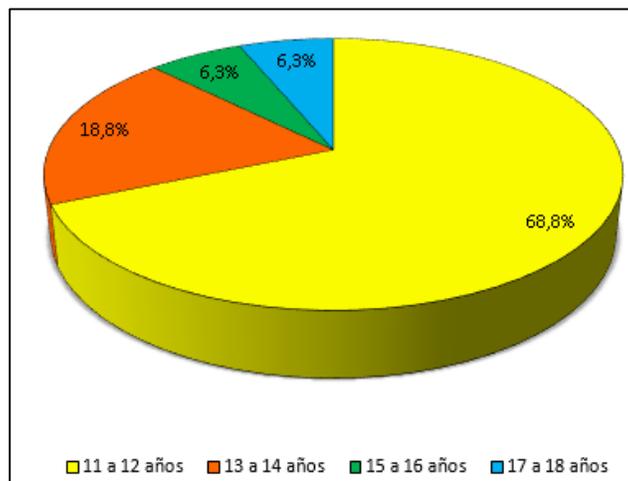
**Figura 19.** Niveles de peso normal en las estudiantes femeninas de Cunday diferenciadas por grupos etarios.



Fuente. Los autores.

*Niveles de peso normal en escolares femeninas diferenciadas por grupos etarios.* En la anterior figura se evidencia que el 86,2% de las estudiantes femeninas con peso normal tienen edades de los 13 a los 16 años, el 9,2% tienen entre 17 a 18 años y el restante 4,6% edades de 11 a 12 años.

**Figura 20.** Niveles de riesgo de sobrepeso en las estudiantes femeninas de Cunday diferenciadas por grupos etarios.

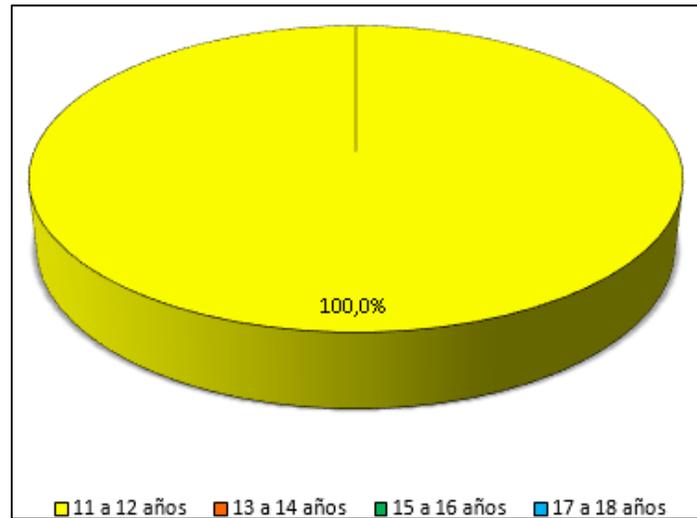


Fuente. Los autores.

*Niveles de riesgo de sobrepeso en escolares femeninas diferenciadas por grupos etarios.* Teniendo en cuenta que 16 escolares femeninas poseen riesgo de sobrepeso, el 68,8% de estas tienen entre los 11 y los 12 años, mientras que tan sólo el 12,6% son de entre los 15 y los 18 años.

*Niveles de sobrepeso en escolares femeninas diferenciadas por grupos etarios.* Los únicos dos estudiantes que poseen niveles de sobrepeso en la muestra de alumnos de Cunday, pertenecen al género femenino y tienen edades entre los 11 y los 12 años.

**Figura 21.** Niveles de sobrepeso en las estudiantes femeninas de Cunday diferenciadas por grupos etarios.



Fuente. Los autores.

**6.1.6.** Análisis descriptivo y comparación de grupos diferenciados por género de la composición corporal y condición física en la muestra de estudiantes del municipio de Cunday.

**6.1.6.1.** Análisis descriptivo y comparación entre grupos diferenciados por sexo. En la tabla 13 y las figura 22 se presentan los valores promedios y diferencias de género para las medidas de composición corporal y condición física de los sujetos objeto de estudio. Los escolares masculinos presentaron valores más elevados que las escolares femeninas para el índice de masa corporal ( $21,21 \text{ kg/mt}^2$  frente a  $20,56 \text{ kg/mt}^2$ ), porcentaje de grasa ( $13,03\%$  frente a  $12,85\%$ ) y perímetro de cintura ( $63,83 \text{ cm}$  frente a  $63,22 \text{ cm}$ ), con diferencias estadísticamente significativas en el IMC ( $p < 0.05$ ). Los estudiantes varones también alcanzaron niveles más elevados para la capacidad aeróbica, el salto con pies juntos y la velocidad, con diferencias estadísticamente significativas en el  $\text{VO}_{2\text{max}}$  y el salto ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 13.** Composición corporal y condición física de los estudiantes de Cunday. Comparación por Sexo.

	Todos (n=165)		Escolares masculinos (n=82)		Escolares femeninas (n=83)		p valor <sup>2</sup>
	X±DE	IC (95%) <sup>a</sup>	X±DE	IC (95%) <sup>a</sup>	X±DE	IC (95%) <sup>a</sup>	
<b>IMC*</b>	20,89±1,7	20,63-21,14	21,21±1,5	20,88-21,55	20,56±1,8	20,18-20,95	0,013
<b>%Grasa</b>	12,94±2,4	12,57-13,31	13,03±3,7	12,33-13,72	12,85±1,4	12,55-13-15	0,643
<b>Cintura (cm)</b>	63,52±5,2	62,73-64,32	63,83±5,1	62,70-64,96	63,22±5,3	62,08-64,37	0,456
<b>Din.Der. (Kg)<sup>†</sup></b>	14,11±1,8	13,83-14,38	13,95±1,6	13,59-14,31	14,26±2,0	13,83-14,68	0,288
<b>Din.Izq. (Kg)<sup>†</sup></b>	12,28±1,3	12,07-12,48	12,26±1,2	11,99-12,53	12,30±1,4	11,99-12,60	0,862
<b>Velocidad (s)</b>	14,99±2,1	14,67-15,30	15,0±2,2	14,51-15,5	14,97±1,9	14,56-15,38	0,912
<b>Salto (cm)</b>	131,76±17,6	129,1-134,5	134,7±19	130,6-138,8	128,9±15,9	125,4-132,3	0,033
<b>VO<sub>2max</sub><sup>‡</sup></b>	40,47±5,29	39,66-41,29	41,79±4,7	40,76-42,82	39,17±5,5	37,96-40,38	0,001

\* Índice de masa corporal.

† Dinamometría derecha o Dinamometría izquierda.

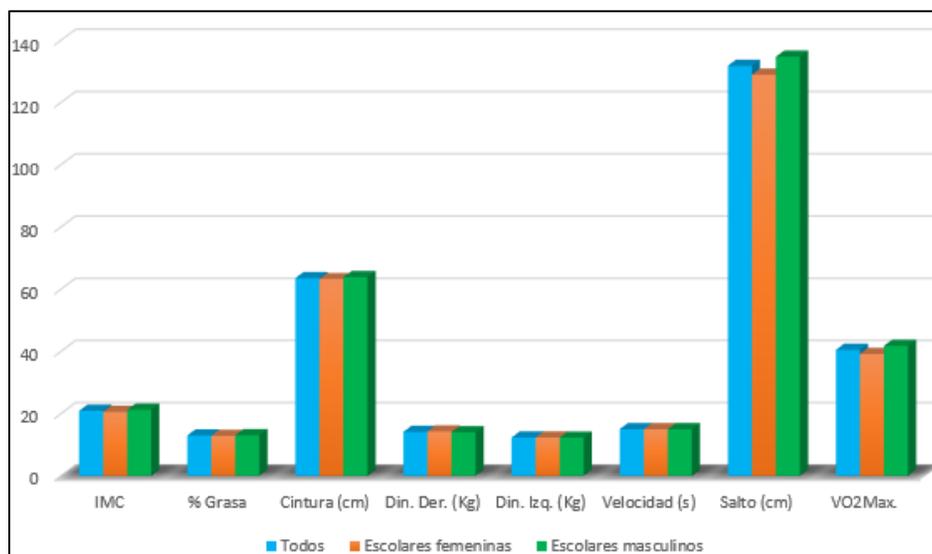
‡ Consumo máximo de oxígeno estimado (ml/kg/min).

<sup>a</sup> Media ± Desviación estándar e intervalo de confianza al 95%.

<sup>2</sup> MLG multivariante. Nivel de significación entre promedios por sexo.

Fuente. Los autores.

**Figura 22.** Distribución de las medias de la composición corporal y la condición física de los escolares de Cunday.



Fuente. Los autores.

### 6.1.6.2. Análisis descriptivo y comparación entre grupos de edad diferenciados por sexo.

En la tabla 14 y figuras 23 y 24 se comparan los resultados entre grupos de edad por sexo de los escolares de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday.

**Tabla 14.** Comparación entre grupos de edad (años), diferenciados por sexo de los escolares de Cunday.

ESCOLARES MASCULINOS	11-12(n=16)		13-14 (n=30)		15-16 (n=29)		17-18 (n=7)		p valor
	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	
IMC <sup>§</sup>	21,79±0,9	21,29-22,28	20,84±1,4	20,32-21,36	21,34±1,8	20,66-22,03	20,94±1,7	19,37-22,50	0,212
% Grasa	12,27±2,9	10,73-13,80	14,45±3,2	13,24-15,66	12,34±2,9	11,23-13,46	11,52±2,6	9,06-13,97	0,016
Cintura (cm)	61,06±4,5	58,62-63,50	63,33±4,85	61,52-65,15	65,07±5,0	63,15-66,99	67,14±5,4	62,12-72,16	0,020
Din.Der(Kg) <sup>ω</sup>	13,75±1,0	13,19-14,31	14,29±1,7	13,63-14,95	13,72±1,7	13,08-14,36	13,93±2,1	11,96-15,89	0,557
Din.Izq(Kg) <sup>ω</sup>	11,97±1,1	11,39-12,54	12,31±1,2	11,87-12,76	12,28±1,3	11,80-12,77	12,61±1,8	10,90-14,32	0,691
Velocidad (s)	16,48±1,1	15,86-17,09	15,51±1,9	14,81-16,21	14,11±2,1	13,32-14,91	13,16±3,5	9,88-16,45	0,000
Salto (cm)	115,5±4,7	113,0-118,0	132,9±11,6	128,6-137,2	144,3±20,7	136,5-152,2	146,0±20,3	127,2-164,8	0,000
VO <sub>2</sub> max <sup>¶</sup>	41,79±2,5	40,46-43,12	41,53±4,4	39,89-43,17	42,56±5,5	40,46-44,67	39,71±6,2	33,99-45,42	0,529
ESCOLARES FEMENINAS	11-12 (n=16)		13-14 (n=29)		15-16 (n=31)		17-18 (n=7)		p valor
	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	X ± ES	IC (95%) <sup>¶</sup>	
IMC <sup>§</sup>	21,28±1,5	20,45-22,10	20,29±1,6	19,67-20,91	20,20±1,9	19,51-20,88	21,69±1,8	20,01-23,36	0,056
% Grasa	13,33±1,4	12,58-14,08	12,64±1,6	12,04-13,25	12,74±1,2	12,31-13,18	13,11±1,0	12,18-14,04	0,391
Cintura (cm)	64,0±4,2	61,76-66,24	62,61±5,4	60,55-64,66	63,16±5,8	61,02-65,29	64,32±4,8	59,90-68,74	0,793
Din.Der(Kg) <sup>ω</sup>	15,26±2,0	14,16-16,35	13,34±1,3	12,84-13,84	14,03±1,8	13,36-14,70	16,77±1,8	15,08-18,47	0,000
Din.Izq(Kg) <sup>ω</sup>	12,26±1,7	11,36-13,16	12,31±1,2	11,86-12,75	12,12±1,4	11,60-12,63	13,12±1,7	11,56-14,68	0,412
Velocidad (s)	15,76±1,6	14,87-16,64	15,49±1,6	14,87-16,12	14,34±1,9	13,65-15,03	13,79±2,0	11,94-15,64	0,007
Salto (cm)	113,1±5,0	110,4-115,7	126,4±12,4	121,7-131,1	135,7±15,4	130,1-141,4	144,7±16,8	129,2-160,2	0,000
VO <sub>2</sub> max <sup>¶</sup>	45,13±3,7	43,14-47,12	40,30±3,3	39,03-41,57	35,56±4,6	33,86-37,26	36,82±7,1	30,20-43,44	0,000

<sup>¶</sup>Media ± Desviación Estándar e Intervalo de Confianza al 95%.

<sup>§</sup>Índice de masa corporal.

<sup>ω</sup> Dinamometría derecha o Dinamometría Izquierda

<sup>¶</sup>Consumo Máximo de Oxígeno (ml/kg/min).

Fuente. Los autores.

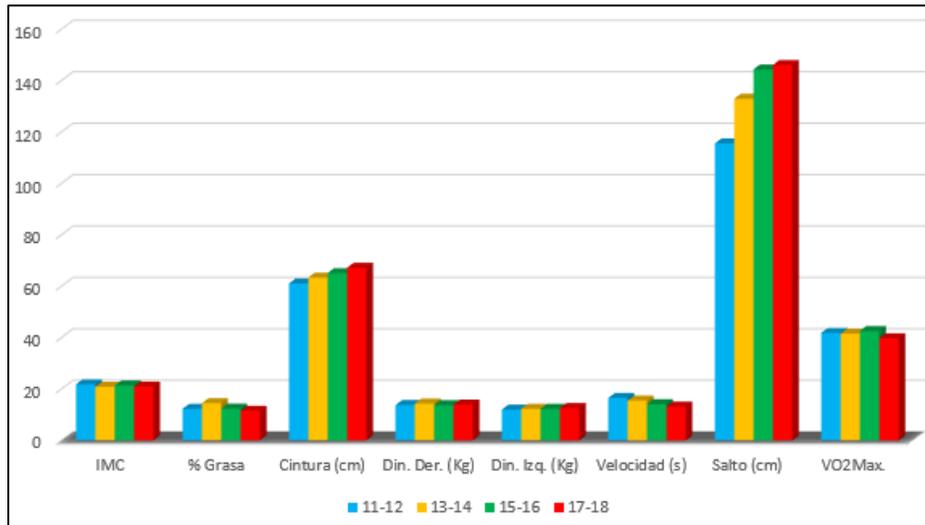
En cuanto a la composición corporal en los estudiantes masculinos, el grupo de niños de menor edad (11 a 12 años) obtuvo valores más altos en el IMC, sin diferencias significativas ( $p > 0.05$ ); el grupo de 13 a 14 años tuvo cifras más elevadas en el porcentaje de grasa, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ); y el grupo de mayor edad (17 a 18 años) mostró resultados más altos en el perímetro de cintura, con

diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). Además, se observa que a mayor edad incrementa el perímetro de cintura.

Respecto a la condición física de los escolares masculinos, el grupo de mayor edad (17 a 18 años) obtuvo los mejores resultados en la velocidad y en el salto, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ); adicionalmente, lo presenta en la fuerza de prensión manual izquierda sin hallarse diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). El grupo etario de 13 a 14 años puntuó mejor, en comparación con los otros grupos, en la variable de dinamometría derecha, mientras que el grupo de 15 a 16 años reflejó resultados más altos en el  $VO_{2max}$ , sin determinarse diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ). En la condición física de los escolares varones se destaca que a medida que aumenta la edad, aumenta la longitud del salto a pies juntos y mejoran los resultados en la velocidad. Por otro lado, en la composición corporal de las escolares femeninas se evidencia que el grupo de mayor edad (17 a 18 años) obtuvo valores más elevados en el IMC y el perímetro de cintura, mientras que el grupo de menor edad (11 a 12 años) mostró cifras más altas en el porcentaje de grasa; en las variables de composición corporal no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre grupos etarios de alumnas.

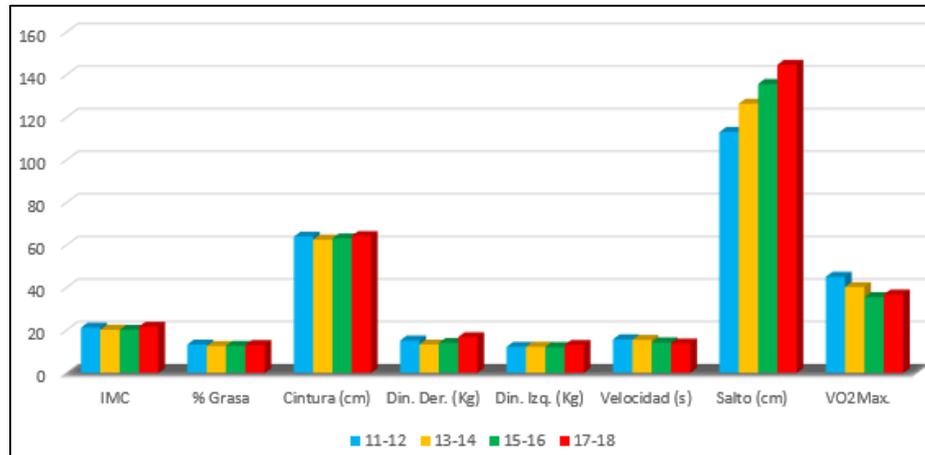
En cuanto a la condición física de las estudiantes mujeres, el grupo de mayor edad (17 a 18 años) mostró mejores resultados en la velocidad, el salto y la dinamometría derecha con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), y en la dinamometría izquierda sin diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Respecto al  $VO_{2max}$ , el grupo de menor edad (11 a 12 años) presentó valores más altos con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Al igual que los escolares masculinos, en las alumnas se observa que a medida que incrementa a edad, mejoran los resultados en la velocidad y el salto de longitud sin carrera de impulso.

**Figura 23.** Distribución de las medias de la composición corporal y la condición física de los escolares masculinos de Cunday comparados por grupos de edad.



Fuente. Los autores.

**Figura 24.** Distribución de las medias de la composición corporal y la condición física de las escolares femeninas de Cunday comparadas por grupos de edad.



Fuente. Los autores.

**6.1.6.3.** Análisis descriptivo y comparación de las diferencias de las medias entre sexo en cada grupo de edad. En la tabla 15 se comparan las diferencias de las medias entre sexo (escolares masculinos–escolares femeninas) para cada grupo de edad.

**Tabla 15.** Comparación de las Diferencias de las medias entre Sexo (Escolares masculinos–Escolares femeninas) en cada Grupo de Edad.

	11-12 años (n=32)			13-14 años (n=59)			15-16 años (n=60)			17-18 años (n=14)		
	DX ± ES	IC (95%) <sup>§</sup>	p valor <sup>*</sup>	DX ± ES	IC (95%) <sup>§</sup>	p valor <sup>*</sup>	DX ± ES	IC (95%) <sup>§</sup>	p valor <sup>*</sup>	DX ± ES	IC (95%) <sup>§</sup>	p valor <sup>*</sup>
<b>IMC<sup>§</sup></b>	0,50±0,45	-0,41-1,4	0,273	0,54±0,39	-0,24-1,33	0,170	1,14±0,47	0,20-2,09	0,018	-0,75±0,93	-2,79-1,29	0,439
<b>% Grasa</b>	-1,06±0,80	-2,73-0,60	0,198	1,80±0,66	0,47-3,14	0,009	-0,40±0,58	-1,58-0,78	0,497	-1,59±1,07	-3,92-0,74	0,164
<b>Cintura (cm)</b>	-2,93±1,5	-6,10-0,23	0,068	0,72±1,3	-1,95-3,40	0,589	1,91±1,41	-0,91-4,74	0,181	2,82±2,73	-3,13-8,77	0,322
<b>Din.Der(Kg)<sup>‡</sup></b>	-1,5±0,57	-2,68-(-0,32)	0,014	0,95±0,40	0,14-1,77	0,022	-0,30±0,45	-1,21-0,59	0,501	-2,84±1,05	-5,1-(-0,5)	0,020
<b>Din.Izq(Kg)<sup>‡</sup></b>	-0,29±0,50	-1,32-0,73	0,562	0,00±0,30	-0,60-0,61	0,986	0,16±0,34	-0,52-0,85	0,633	-0,51±0,94	-2,57-1,54	0,598
<b>Velocidad (s)</b>	0,71±0,50	-0,31-1,75	0,165	0,01±0,45	-0,90-0,93	0,972	-0,22±0,51	-1,2-0,80	0,664	-0,62±1,54	-4,08-2,83	0,694
<b>Salto (cm)</b>	2,43±1,73	-1,09-5,97	0,169	6,52±3,12	0,26-12,77	0,041	8,60±4,73	-0,90-18,10	0,075	1,28±9,97	-20,4-23,0	0,900
<b>VO<sub>2max</sub><sup>†</sup></b>	-3,33±1,12	-5,64-(-1,02)	0,006	1,22±1,02	-0,81-3,27	0,234	7,0±1,31	4,37±9,63	0,000	2,88±3,57	-4,9-10,7	0,435

<sup>\*</sup>Diferencias de Medias ± Error Estándar e Intervalo de Confianza al 95%.

<sup>§</sup>Índice de masa corporal.

<sup>‡</sup>Dinamometría derecha o Dinamometría Izquierda.

<sup>†</sup>Consumo Máximo de Oxígeno (ml/kg/min).

Fuente. Los autores.

Respecto a la composición corporal, fue mayor el IMC de los escolares masculinos en todos los grupos etarios, excepto en el grupo de estudiantes mayores (17 a 18 años). El porcentaje de grasa tuvo valores más elevados en las alumnas de todas las edades, excepto en el grupo de 13 a 14 años. El perímetro de cintura fue mayor en los escolares masculinos que en las escolares femeninas, a excepción del grupo más joven (11 a 12 años). Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre estudiantes masculinos y estudiantes femeninas en el grupo de edad de 15 a 16 años en el IMC ( $p < 0.05$ ) y en el grupo etario de 13 a 14 años en porcentaje de grasa ( $p < 0.05$ ).

En cuanto a la condición física, el salto horizontal sin carrera de impulso fue mayor en los varones que en las alumnas en todos los grupos etarios, con diferencias estadísticamente significativas en el grupo de 13 a 14 años ( $p < 0.05$ ). El VO<sub>2max</sub> presenta mejores resultados en todos los grupos etarios de los escolares masculinos, excepto en el grupo de 10 a 12 años, donde las escolares femeninas presentan mayores niveles con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ); además, en el grupo de 15 a 16 años fue mayor el VO<sub>2max</sub> en los alumnos con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). En la velocidad, a medida que aumenta la edad, las diferencias entre sexos va variando, es

decir, los escolares masculinos presentan mejores resultados que las alumnas en el grupo de los 11 a los 12 años, en el grupo de los 13 a 14 años estas diferencias se acortan, y ya de los 15 a los 18 años las mujeres presentan cifras más elevadas en cuanto a esta variable. Finalmente, la fuerza de prensión manual derecha indica valores mayores de las estudiantes femeninas en todos los grupos etarios en relación con los varones, excepto en el grupo etario de los 13 a los 14 años; de igual forma, en la diferencia de medias entre sexo por grupos etarios de la dinamometría derecha se presentan diferencias significativas en todas las edades ( $p < 0.05$ ) excepto en el grupo de 15 a 16 años ( $p > 0.05$ ).

**6.1.7. Correlaciones entre las variables de composición corporal y condición física de los escolares del municipio de Cunday.** En la tabla que se presenta a continuación se muestran los resultados obtenidos al realizar la prueba estadística del coeficiente de correlación de Pearson en las variables de composición corporal y condición física del presente estudio.

**Tabla 16.** Correlación entre las variables de composición corporal y condición física de los escolares del municipio de Cunday.

		IMC <sup>§</sup>	% Grasa	Cintura (cm)	Din.Der.(Kg) <sup>¶</sup>	Din.lzq(Kg) <sup>¶</sup>	Velocidad (s)	Salto (cm)	VO <sub>2</sub> max <sup>  </sup>
IMC <sup>§</sup>	r <sup>**</sup>	1	-0,125	0,081	-0,40	-0,028	0,018	0,076	0,037
	Sig.		0,109	0,300	0,607	0,726	0,816	0,332	0,634
% Grasa	r <sup>**</sup>	-0,125	1	0,457**	0,148	-0,064	-0,154*	-0,089	0,160*
	Sig.	0,109		0,000	0,057	0,413	0,048	0,254	0,041
Cintura (cm)	r <sup>**</sup>	0,081	0,457**	1	0,031	-0,035	-0,401**	0,322**	0,179*
	Sig.	0,300	0,000		0,696	0,654	0,000	0,000	0,021
Din.Der.(Kg) <sup>¶</sup>	r <sup>**</sup>	-0,40	0,148	0,031	1	0,112	-0,024	-0,047	0,064
	Sig.	0,607	0,057	0,696		0,154	0,762	0,550	0,416
Din.lzq(Kg) <sup>¶</sup>	r <sup>**</sup>	-0,028	-0,064	-0,035	0,112	1	0,077	0,190*	0,029
	Sig.	0,726	0,413	0,654	0,154		0,328	0,014	0,709
Velocidad (s)	r <sup>**</sup>	0,018	-0,154*	-0,024	-0,024	0,077	1	-0,560**	-0,300
	Sig.	0,816	0,048	0,762	0,762	0,328		0,000	0,000
Salto (cm)	r <sup>**</sup>	0,076	-0,089	0,322**	-0,047	0,190*	-0,560**	1	0,079
	Sig.	0,332	0,254	0,000	0,550	0,014	0,000		0,310
VO <sub>2</sub> max <sup>  </sup>	r <sup>**</sup>	0,037	0,160*	0,179*	0,064	0,029	-0,300	0,079	1
	Sig.	0,634	0,041	0,021	0,416	0,709	0,000	0,310	

<sup>§</sup> Correlación de Pearson.  
<sup>\*\*</sup> La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).  
<sup>\*</sup> La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).  
<sup>¶</sup> Índice de masa corporal.  
<sup>¶</sup> Dinamometría derecha o Dinamometría Izquierda.  
<sup>||</sup> Consumo Máximo de Oxígeno (ml/kg/min).

De acuerdo con dicha prueba, se observa que existe una correlación positiva media entre la variable porcentaje de grasa con el perímetro de cintura ( $r=0,457$ ;  $p=0,000$ ), es decir, a medida que aumente el porcentaje de grasa, incrementa el perímetro de cintura. Además, se halló una correlación negativa débil del porcentaje de grasa con la velocidad ( $r=-0,154$ ;  $p=0,048$ ) y positiva muy débil con el  $VO_{2max}$  ( $r=0,160$ ;  $p=0,041$ ). La cintura tuvo una correlación positiva muy débil con el  $VO_{2max}$  ( $r=0,179$ ;  $p=0,021$ ), positiva débil con el salto ( $r=0,322$ ;  $p=0,000$ ) y negativa débil con la velocidad ( $r=-0,401$ ;  $p=0,000$ ), es decir, a medida que aumenta el perímetro de cintura, disminuye la velocidad. No se encontró ninguna relación entre el IMC con las otras variables en este estudio.

También, la variable salto mostró correlación positiva muy débil con la fuerza de dinamometría izquierda ( $r=0,190$ ;  $p=0,014$ ) y negativa media con la velocidad ( $r=-0,560$ ;  $p=0,000$ ).

## 7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de los resultados permitió estudiar la composición corporal y el nivel de condición física en los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday-Tolima, así como analizar si existen diferencias entre sexos y entre grupos por edad, y determinar la relación entre variables de composición corporal y condición física de la muestra de escolares estudiados.

### 7.1. COMPOSICIÓN CORPORAL

Los resultados de la clasificación de los niveles generales del IMC indican que la mayoría de los escolares de educación secundaria y media de la institución educativa San Antonio del municipio de Cunday-Tolima poseen niveles de peso normal (73,3%), mientras que fueron menos estudiantes con riesgo de sobrepeso (25,5%) y sobrepeso (1,2%); además, al revisar los niveles de IMC por grupos de sexo, se observó dominancia del peso normal en escolares de género femenino (78,3%) y masculino (68,3%) (Tabla 7). Los porcentajes enunciados algunos coinciden con los estudios que se relacionan a continuación mientras que en otro caso difieren de lo anterior:

El primer estudio a comparar fue realizado en la ciudad de Bogotá con niños y adolescentes de los 9 y a los 17 años, donde el 75,6% mostraron niveles de peso normal (61,4% en mujeres; 75,6% en hombres) y sólo el 4,7% valores de sobrepeso/obesidad (5,7% en mujeres; 3,8% en hombres) lo que evidencia resultados diferentes con relación al presente estudio (Prieto-Benavides, Correa-Bautista y Ramírez-Vélez, 2015). El segundo estudio fue desarrollado en la misma ciudad con una participación mayor de niños y adolescentes (n=921), evidenciándose resultados que coinciden con el actual estudio realizado; así, el 61,4% de los estudiantes bogotanos evaluados poseen niveles de peso normal, y sólo el 6,3% están en sobrepeso y obesidad (Rodríguez, Gualteros, Torres, Umbarila y Ramírez-Vélez, 2015).

De modo similar, Secchi, García, España-Romero y Castro-Piñero (2014) hallaron en 1867 niños y adolescentes argentinos (900 estudiantes masculinos y 967 estudiantes femeninas), mayores niveles de peso normal, con sólo el 28,2% de los escolares en categorías de sobrepeso/obesidad. También, Do Prado, Rocha de Faria, Rodrigues de Faria, Do Carmo y Eloiza (2015) determinaron niveles no muy elevados de sobrepeso (23,8%) en un grupo de adolescentes de 10 a 19 años de la ciudad de Viçosa, Brasil. En condiciones similares, una investigación con 472 jóvenes portugueses con edades entre los 10 y los 18 años pertenecientes a 25 escuelas públicas del área de Porto (Portugal), mostró que el 66,7% están sin sobrepeso y el restante 33,3% se encuentre en sobrepeso/obesidad (Costa, Oliveira, Mota, Santos y Ribeiro, 2017).

Por otro lado, se han revisado varios estudios en Chile en los que los hubo mayor prevalencia de los niveles de peso normal en las poblaciones examinados, resultados que coinciden con los hallados en escolares de Cunday (García-Rubio et al., 2015; Gómez, De Arruda, Camargo y Cossio, 2015; Muñoz et al., 2015).

En España, Aguilar et al. (2012), en su estudio con población escolar de 13 centros educativos, identificaron, al igual que el estudio con escolares de Cunday, valores más altos en el peso normal. Resultados similares se presentan en niños y adolescentes españoles que practicaban y no practicaban esquí (Mariscal Arcas et al, 2015) y en escolares de colegios de secundaria de Sevilla (Lima-Serrano, Guerra-Martín y Lima-Rodríguez, 2015). Cabe resaltar que estos dos últimos estudios fueron realizados con muestras mucho más bajas que en escolares de Cunday, pero sus resultados fueron similares en cuanto a la prevalencia de los niveles de peso normal.

Zhu et al. (2015) efectuaron un estudio con una muestra considerable de niños de colegios de secundaria pertenecientes al sur de Anhui (China) (4788 niños; 2360 hombres y 2428 mujeres), reflejando cifras bajas tanto en niveles de sobrepeso (17,64%) como en niveles de obesidad (3,78%). En el mismo estudio, la distribución de los niveles de sobrepeso y obesidad en niños fue de 25,33% (n=598) y 4,95% (n=117), y en niñas de 10,17% (n=247) y 2,63% (n=64). Los datos mencionados coinciden con el presente

estudio considerando que sólo el 26,7% de los escolares de Cunday presentan niveles de riesgo de sobrepeso y sobrepeso, mientras que hubo mayores niveles de sobrepeso en niños que en niñas (31,7% frente a 19,3%, respectivamente).

Respecto a los resultados de la clasificación del índice de masa corporal por grupos etarios en la muestra de alumnos del municipio de Cunday (Tabla 7), se encontraron iguales resultados en cuanto a la mayor prevalencia de peso normal excepto en el grupo de 11 a 12 años; estos resultados coinciden con estudios europeos en Sevilla (España), donde la relación de porcentaje de normopeso y grupos de edad fue: 13 a 14 años (77%) y 15 a 16 años (69,6%). En esa misma línea, el estudio realizado con 315 niños de edades entre los 10 a los 12 años de la ciudad de Granada-España, mostró como resultados que la mayoría del alumnado perteneciente a primaria se encuentra dentro del normopeso (84,8%) y tienen una dieta óptima sin haber significación respecto al género (Martínez, Castro, Chacón y Pérez, 2017).

En niños y adolescentes búlgaros, la prevalencia del peso normal el grupo de los 10 a 12 años fue del 64,7% para el caso del presente estudio no coincidió ya que para esta edad predominó el porcentaje de riesgo de sobrepeso mientras que de los 13 a 14 años del 68,5% si coincidió (Mladenova y Andreenko, 2015); en niños españoles de la ciudad de Palencia de 14 años se presentaron niveles inferiores de sobrepeso y obesidad (34,5%) en comparación con el peso normal (Cano, Alberola, Casano y Pérez (2010), y en niños españoles de la ciudad de Granada con niveles de sobrepeso y obesidad en los niños de 9 a 12 años: 36%, 13 a 14 años: 37,6% y de 15 a 17 años: 23,6% (Aguilar et al., 2012). Situación similar se observó en otras publicaciones con escolares españoles (Arriscado, Muros, Zabala y Dalmau, 2014; Lahoz-García et al., 2015).

Para el caso de Suramérica, resultados similares de superioridad de los niveles de peso normal fueron reportados en un estudio realizado en Temuco (Chile) (Silva, Bruneau, Reyno y Bucarey, 2003), en niños de 6 a 12 años y 13 a 19,5 años de Argentina (Secchi et al., 2014) y en adolescentes brasileiros de 10-13 años y 14 a 16 años (20,6%) y 17-19 años (19,3%) (Do Prado et al., 2015) y 11 a 15 años (Da Cruz et al., 2013).

Respecto a la prevalencia de los niveles peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso por género y grupo de edad de 11 a 12 años de los niños y adolescentes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Cunday (Resultados que se evidencian en la tabla 8 y tabla 9, figuras 8, 9, 10, 11, 12 y 13), los resultados reportados no coinciden con el estudio realizado por Martínez et al. (2017) en escolares de 10 a 12 años de Granada (España), puesto que se evidenció mayores niveles de peso normal en niños (81,9% frente a un 18,8%) y niñas (87% frente a un 18,8%). Del mismo modo, los escolares de 8 a 12 años de escuelas públicas de la red municipal de Teresina, Piauí, Brasil, reflejaron mayores niveles de peso normal y bajo peso (83,9%), y sólo el 16,1% tiene sobrepeso y obesidad (Silva, Lopes, Pimentel y Simoes, 2017).

Los resultados del estudio del municipio de Cunday evidencian que los hombres presentan valores más altos que las escolares femeninas en las variables de composición corporal de índice de masa corporal, porcentaje de grasa y perímetro de cintura, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en el IMC ( $p < 0.05$ ) (Tabla 14).

En comparación con este estudio, en una investigación reciente llevada a cabo con adolescentes brasileños con una media en la edad de 12,8 años de ambos sexos, se encontró que el IMC ( $19,6 \text{ kg/m}^2$ ) fue más bajo en los adolescentes evaluados en comparación con los datos obtenidos en este estudio ( $20,9 \text{ kg/m}^2$ ) y conociendo que el número de evaluados fue mayor 1081 en Brasil y 165 para el caso del municipio de Cunday (Silva, Teixeira, De Oliveira, Petroski y De Farias, 2016). Asimismo, un estudio realizado con 72 escolares de 10 a 12 años de la ciudad de Málaga (España), evidencia cifras promedio de IMC ( $21,2 \text{ kg/m}^2$ ) más bajo en comparación con este estudio ( $21,8 \text{ kg/m}^2$ ) (Mayorga-Vega, et al., 2013).

Para el caso del estudio realizado con 697 estudiantes de 12 a 19 años de Rio de Janeiro, el IMC ( $20,9 \text{ kg/m}^2$ ) en hombres y mujeres fue igual (Schultz y Veiga, 2015) en comparación con los datos del municipio de Cunday. De la misma manera, se

evidenciaron resultados semejantes en una investigación donde se evaluaron 195 adolescentes de 14 a 18 años (21,7 kg/m<sup>2</sup>) (Dowd et al., 2016).

La información de la media del IMC en los estudios realizados en chilenos de 12 a 18 años (22,3kg/m<sup>2</sup>) (García-Rubio et al., 2015), niños y adolescentes (22,7 kg/m<sup>2</sup>) (López-Legarrea et al., 2015), niños de 11 a 16 años (21,8 kg/m<sup>2</sup>) (Caamaño et al., 2015), 290 niños y adolescentes de 10 a 18 años de Maringá-Pr (Brasil) (28,3kg/m<sup>2</sup>) (Oliveira et al., 2017), y niños y adolescentes portugueses de 10 a 18 años (23,02kg/m<sup>2</sup>) (Costa et al., 2017) mostraron valores mayores en comparación con el estudio en escolares del municipio de Cunday (20,9 kg/m<sup>2</sup>); mientras que fueron menores las cifras en IMC (18,6 kg/m<sup>2</sup>) el estudio realizado con 86 niños y adolescentes de 8 a 18 años, de la ciudad de Cádiz (Sur de España) (Ruiz, Ortega y Castro-Piñero, 2015).

Por otro lado, en un estudio realizado con 1348 adolescentes entre 11 y 14 años coinciden los resultados al evidenciarse que el IMC es similar en hombres y mujeres de la misma edad (Christiansen, Toftger, Boyle, Kristensen y Troelsen, 2013). Similar a lo encontrado por Secchi et al. (2014) donde el promedio de IMC fue de 20,8 kg/m<sup>2</sup>.

A nivel general, los resultados de composición corporal de la investigación del municipio de Cunday (Tabla 7) no coinciden con un estudio en el que compararon hombres y mujeres de edad de 12 a 17 años, en el que las mujeres mostraron niveles más elevados de indicadores de obesidad que los hombres (Belarmino, De Oliveira, Da Silva, Carvalho, y Schwingel, 2013); de la misma manera, en otro estudio los resultados reportados son más altos en relación al peso (58,3 Kg) y al porcentaje de grasa (21,6%) (Urueña, Blanco y Salas, 2015).

Continuando con la variable índice de masa corporal (IMC) (Tabla 14), no se encontró similitud de hallazgos con un estudio realizado en un grupo de estudiantes brasileiros, puesto que el IMC de las mujeres fue mayor que el de los hombres, con diferencias notorias ( $p < 0.05$ ) (Meza y Pompa-Guajardo, 2016); cifras contrarias también se evidencian en estudios con varones brasileiros (Belarmino et al., 2013), estudiantes

costarricenses de secundaria (Ureña et al., 2015), adolescentes portugueses (Santos et al., 2015), y adolescentes españoles (San Mauro et al., 2015), aunque las diferencias no fueron significativas ( $p > 0,05$ ).

Un conjunto de estudios realizados muestra valores más elevados en la variable de adiposidad de IMC del grupo de varones. Es así que el trabajo de investigación desarrollado con colombianos pertenecientes a instituciones educativas de la ciudad de Montería, refleja que los escolares masculinos presentaron valores más altos en el IMC en comparación con las escolares femeninas, con diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,001$ ). Del mismo modo, un grupo de alumnos españoles reflejó mayores grados de IMC con comparación con las alumnas (Muros, Castillo, García y Zabala, 2009); si bien, la muestra fue muy mayor en el estudio de Montería ( $n = 534$ ) y menor en la investigación de España ( $n = 106$ ) en comparación con los escolares del municipio de Cunday, además no se presentaron diferencias relevantes ( $p > 0,05$ ); de la misma manera el estudio realizado por Oliveira et al. (2017) evidencia valores más altos de IMC en hombres con comparación con mujeres ( $28,4 \text{ kg/m}^2$  vs  $28,2 \text{ kg/m}^2$  respectivamente) sin diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,483$ ).

Los resultados obtenidos de las comparaciones de los grupos etarios diferenciados por sexo de las variables de composición corporal fueron presentados en la tabla 14. De acuerdo a estos, se destaca un estudio retrospectivo realizado con 420 niños españoles entre 8 y 12 años, pertenecientes a 6 colegios del entorno rural en Jahen, donde el grupo femenino presentó valores menores en el promedio del IMC ( $19,7 \text{ kg/m}^2$ ) en comparación con el grupo de 10 a 12 años de escolares femeninas del municipio de Cunday ( $21,3 \text{ kg/m}^2$ ); de la misma manera, el grupo masculino español presentó valores menores ( $20,35 \text{ kg/m}^2$  vs  $21,8 \text{ kg/m}^2$ , respectivamente) (Torres-Luque et al., 2014) y los escolares brasileiros de 8 a 12 años ( $19,5 \text{ kg/m}^2$  vs  $21,5 \text{ kg/m}^2$ , respectivamente) (Silva et al., 2017) y el grupo de edad de 11 a 12 años de Cunday mostraron resultados más bajos.

Por otra parte, en una muestra de escolares chilenos de 10 a 12 años residentes del pueblo de Putre ubicado a una altitud de 3500 msnm, y del pueblo de San Miguel de

Azapa localizado a 500 msnm, se encontraron resultados inferiores en el IMC con relación a los escolares de 10 a 12 años del municipio de Cunday, tanto en hombres como en mujeres (17,2 kg/m<sup>2</sup> varones; 17,4 kg/m<sup>2</sup> damas) (Espinoza-Navarro, Vega, Urrutia, Moreno y Rodríguez, 2009). A su vez, los alumnos pertenecientes al pueblo de San Miguel de Azapa presentaron valores más altos en su IMC (23,2 kg/m<sup>2</sup> niños; 23,0 kg/m<sup>2</sup> niñas) con relación al presente estudio.

Además, en los indicadores de obesidad no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las mujeres según la edad ( $p>0.05$ ), así se aprecia que cuanto más jóvenes mayor nivel de IMC, exceptuando en el grupo de 17-18 años donde esta variable incrementa (Tabla 8), resultados que no coinciden con los reportados en otra publicación (Chortane et al., 2009).

En cuanto a la variable de porcentaje de masa adiposa, recientemente se han hecho estudios en escolares adolescentes con resultados que indican valores más altos del porcentaje de grasa, en relación con el trabajo desarrollado con escolares de básica secundaria y media del municipio de Cunday. En este aspecto, el promedio de porcentaje de grasa de escolares de Cunday fue de 12,9% (Tabla 7), y los resultados obtenidos por Grao-Cruces et al. (2013) en 1973 adolescentes (1002 varones y 971 mujeres) de los 11 a los 18 años, pertenecientes a 16 centro educativos de 8 provincias de la región de Andalucía (España), muestran cifras mayores (23%); también, un grupo de adolescentes brasileiros de edades entre 10 a 17 años reflejaron cifras más altas en cuanto a la variable porcentaje de grasa (23,45%) (Minatto, Petroski y Silva, 2016).

Del mismo modo, investigaciones con escolares europeos evidenciaron mayores niveles de porcentaje de grasa (Mayorga-Vega et al., 2013; Soriano-Maldonado et al., 2013; Arriscado et al., 2014; Lahoz-García et al., 2015). Es importante aclarar que en tres estudios fue mayor la muestra y en uno menor; así, el primer estudio fue con 72 escolares españoles (34,9%), el segundo con 380 adolescentes europeos de 12 a 17 años (22,6%), el tercero con 329 escolares de 11 a 12 años (24,5%), y el cuarto con 320 escolares de 9 a 11 años (25,7%).

De la misma manera, en el estudio realizado con 149 niños colombianos de 9 a 17 años, los resultados del porcentaje de grasa fueron mayores (18,2%) (Prieto-Benavides et al., 2015); cifras similares de porcentaje de grasa más alto que el estudio de Cunday fueron registradas en los escolares de Río de Janeiro (Schultz y Veiga, 2015).

Continuando con la (tabla 14), las comparaciones entre grupos de sexos en escolares del municipio de Cunday de la variable de porcentaje de grasa, fueron diferentes al estudio realizado en escolares de Montería, puesto que los alumnos evidenciaron cifras más altas que las mujeres sin hallarse diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) (Lema, Mantilla y Arango, 2016). Igualmente, un estudio efectuado con 288 adolescentes (87 mujeres y 115 hombres que no practicaban esquí) en Granada-España, con un rango de edad de 10 a 18 años, se contradice nuevamente en la variable porcentaje de grasa donde fue mayor en las mujeres que en los hombres (23,73% vs 18,14% respectivamente) (Mariscal-Arcas et al., 2015); de la misma manera no coinciden con los hallazgos encontrados en el estudio con adolescentes brasileiros de cinco escuelas públicas de San Bonifacio (Hombres: 20,1%; mujeres: 26,6%) (Minatto et al., 2016), ni tampoco con los resultados del Estudio HELENA donde las mujeres obtuvieron un 26,5% frente a un 18,7% en hombres en sus niveles de adiposidad, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ); se debe aclarar que la muestra en este estudio fue de 380 europeos entre 12 y 17 años (Soriano-Maldonado et al., 2013).

Así mismo, el estudio realizado con 5850 niños y adolescentes entre 9 y 18 años en Bogotá-Colombia evidencia una vez más que no coinciden los porcentajes de grasa ya que son mayores en el sexo femenino que en los escolares varones (23,8% vs 16,6% respectivamente), difiriendo significativamente ( $p < 0.05$ ) (Escobar-Cardozo, Correa-Bautista, González-Jiménez, Schmidt-RioValle, y Ramírez-Vélez, 2016). Con 921 niños y adolescentes entre 9 y 17 años evaluados en el mismo país, mostraron un 24,3% de porcentaje de grasa en mujeres frente a un 16% en hombres, con diferencias significativas ( $p = 0.001$ ) (Rodríguez et al., 2015), resultados que no concuerdan nuevamente con el estudio del municipio de Cunday. Frente al estudio realizado en Cuenca (España) con 320 escolares (146 niños-174 mujeres) entre 9 y 11 años,

nuevamente se observaron resultados significativamente mayores en las niñas con un 27% frente a un 24,1% en los hombres ( $p < 0.001$ ) (Lahoz-García et al., 2015).

Por otro lado, otros estudios coinciden que fue mayor el porcentaje de grasa de los niños y adolescentes que de las chicas. En esta línea, un estudio con 149 niños (71 mujeres-78 hombres) entre 9 y 17 años de la ciudad de Bogotá-Colombia refleja cifras mayores en hombres (18,9%) frente a las mujeres (17,3%), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.249$ ) (Prieto-Benavides et al., 2015).

Al comparar los resultados del porcentaje de grasa diferenciados por grupos etarios en participantes del municipio de Cunday (Tabla 14) con otros estudios, se hallaron cifras mayores en escolares varones de 6 colegios de la provincia de Zaragoza (España) en el grupo de edad de 10 a 12 años, quienes reportaron valores en el porcentaje de grasa de 19,6%; los resultados de los alumnos masculinos españoles en el grupo de edad de 13 a 14 años fue mayor que los escolares del municipio de Cunday (16,12% vs 14,4%) (Moreno, Fleta, Rodríguez, Sarría y Bueno, 1999).

En otro sentido, con relación al porcentaje de grasa por grupos de edad diferenciados por sexo (Tabla 8) de los escolares del municipio de Cunday, se encontraron resultados diferentes en la investigación realizada con 977 sujetos de Granada (España), con edades de 9 a 17 años, siendo más elevados los valores de esta variable en cada grupo de edad, tanto en hombres como en mujeres; así, los escolares varones y escolares femeninas de 9 a 12 años reportaron el 27,7% y 27,5%, de 13 a 14 años el 26,9% y 29,9%, y de 15 a 17 años el 23,9% y 31,3% (Aguilar et al., 2012).

Además, en la tabla 14 no se refleja una relación directamente proporcional entre el porcentaje de grasa y la edad en las escolares de género femenino. En otras palabras, a medida que aumenta la edad, disminuye el IMC exceptuando el grupo de 17-18 años; estos resultados no coinciden con los reportados en otra publicación (Chortane et al., 2009).

Respecto a los resultados obtenidos del perímetro de cintura en escolares del municipio de Cunday (Tabla 7), un estudio realizado con adolescentes daneses entre los 11 y 14 años se evidencian resultados más bajos, tanto en el grupo control como en el experimental (Christiansen et al., 2013). Similarmente, un trabajo realizado en Bogotá con 149 niños, evidenció valores más altos en toda la población evaluada con relación al perímetro de cintura, tanto en niños como en niñas (todos: 64,2 cm; niñas: 63,9 cm; niños: 64,4 cm), lo que coincide a los resultados encontrados en el presente estudio (Prieto-Benavides et al., 2015). Por otro lado diferentes estudios muestran resultados más bajos u altos en esta variable, tal es el caso de los escolares masculinos y femeninas de la ciudad de Montería donde los resultados fueron más bajos (Lema et al., 2016), y más alto para Bogotá (Carrillo, Aldana y Gutiérrez, 2015; Rodríguez et al., 2015; Escobar-Cardozo et al., 2016; Pacheco-Herrera, Ramírez-Vélez y Correa-Bautista, 2016) y Río de Janeiro (Schultz y Veiga, 2015).

No obstante, en una investigación realizada por Lahoz-García et al. (2015) en niños de 9 a 11 años de escuelas primarias de cuarto y quinto grado, se reportaron resultados más altos en el perímetro de cintura en toda la muestra (68,9cm), en hombres y mujeres (68,8cm), en relación con el estudio de estudiantes de 11 a 12 años del municipio de Cunday (todos: 62,5 cm; niñas: 64,0 cm; niños: 61,1 cm) (Tabla 7). Del mismo modo, Caamaño et al. (2015) mostraron en niños chilenos de la ciudad de Temuco, valores superiores en la variable en cuestión (Todos: 77 cm; niños: 78 cm; niñas: 75 cm) de la misma manera en niños brasileros (Todos: 86,7 cm; niños: 91,1 cm; niñas: 82,2 cm) (Oliveira et al., 2017).

Además, a partir del reporte del estudio de 524 estudiantes brasileros entre 11 y 15 años se evidenciaron valores más altos con relación a la investigación de Cunday (Todos: 69,7 cm; niños: 70,31 cm; niñas 69,25 cm) (Da Cruz et al., 2013). Similares resultados se presentan en niños y adolescentes de las islas canarias en España (Niños: 70,76 cm; niñas 69,29 cm) (Henríquez et al., 2008); y en 21.385 niños y niñas chilenas de 14 años (Todos: 73,5 cm; niños: 74,8 cm; niñas 72,4 cm) (López-Legarrea et al., 2015), al ser

comparados con los alumnos y alumnas de 13 y 14 años de instituciones educativas oficiales del municipio de Cunday.

En esta misma línea, Arriscado et al., (2015) mostraron resultados mayores en perímetro de cintura con niños de 11 y 12 años en comparación con los niños de 11 a 12 años del municipio (Todos: 65,6cm vs 62,5cm; hombres: 64,4 cm vs 61,1 cm; mujeres: 64,2 cm vs 64,0 cm, respectivamente) y para los escolares brasileiros de 8 a 12 años (68 cm vs 62,5, respectivamente) (Silva et al., 2017) y en el grupo de edad de 11 a 12 años de Cunday mostraron resultados más bajos.

Por su parte, otro de los objetivos de este estudio era comprobar si las diferencias entre género se mantienen a lo largo de diferentes edades (Tabla 14), por lo que, en el presente estudio se muestran los resultados obtenidos al comparar hombres y mujeres en cada grupo de edad. Como resultado se puede apreciar cómo en los niveles de obesidad las chicas presentan mejores valores que las chicos en todos los grupos de edad, exceptuando el grupo de 17-18 años en la variable de IMC, es decir, tanto en el IMC como en el porcentaje de grasa, en las mujeres se registraron valores más pequeños que en los hombres, resultados que difieren con los reportados en el estudio llevado a cabo en una muestra de adolescentes entre 10 y 12 años (Padilla, 2014), y con otro estudio con adolescentes de 10 a 17 años (Minatto et al., 2016).

En el porcentaje de grasa, estas diferencias entre sexos no son estables a medida que aumenta la edad (Tabla 15) (11-12 años: -1,1; 13-14 años: 1,8; 15-16 años: -0,4 y 17-18 años: -1,6), no siendo estadísticamente significativas en todos los grupos de edad ( $p>0.05$ ). En un estudio llevado a cabo en adolescentes brasileiros, también se reportaron diferencias relevantes entre chicos y chicas, para este caso en la sumatoria de pliegues subcutáneos (Silva et al., 2016).

Para el caso del perímetro de cinturas las diferencias en las medias entre sexo aumentaron a medida que incrementaba la edad (11-12 años:-2,9; 13-14 años: 0,7; 15-16 años: 1,9; 17-18 años: 2,8); sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente

significativas para cada grupo de edad ( $p > 0.05$ ). en cuanto al IMC las diferencias entre sexo por cada grupo de edad solo aumentaron hasta los 16 años (11-12 años: 0,5; 13-14 años: 0,54; 15-16 años: 1,1); solo evidenciándose estadísticamente significativas para el grupo etario de 15 a 16 años ( $p = 0,018$ ).

## 7.2. CONDICIÓN FÍSICA

Los resultados de las variables de condición física de toda la muestra de escolares del municipio de Cunday y las comparaciones por grupos de sexo, fueron presentados en la tabla 14.

En primera instancia, los resultados de la condición física en Cunday fue menor en los hallazgos encontrados en una muestra de 149 niños y adolescentes (71 mujeres y 78 varones) entre 9 y 17 años, donde la velocidad fue evaluada a través del test de 4x10 (Todos; 14,3 segundos; niñas: 14,2 segundos; niños 14,4 segundos); de la misma manera, el test de salto horizontal (Todos: 121,9 cm; niñas: 123,5 cm; niños: 120,5 cm); en la capacidad aeróbica con el test de Course Navette (Todos: 39,8 ml/kg/min; niñas: 39,3 ml/kg/min; niños: 40,4 ml/kg/min niños) pero no coincidieron para el caso de la dinamometría a través de la presión manual (Todos: 17,3 kg; niñas: 16,8 kg; niños: 17,7 kg), (Prieto-Benavides et al., 2015). Similarmente, tomando el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ), los datos del estudio realizado por Soriano-Maldonado et al. (2013) Mostraron mejores resultados, puesto que fue superior en los 380 adolescentes europeos (192 mujeres y 188 hombres) entre 12 y 17 años en el caso los hombres (41,8 ml/kg/min vs 54,1 ml/kg/min respectivamente) para el caso de las mujeres el hallazgo fue mayor en el estudio de Cunday (39,2 ml/kg/min vs 36 ml/kg/min) respectivamente.

Por el contrario, el estudio realizado en Bogotá con una muestra de 348 niños entre 13 y 14 años, mostraron resultados más altos en el salto horizontal (159,05 cm en niños; 134,05 cm en niñas), en la dinamometría en los niños (24,4 kg) y en el  $VO_{2max}$  en las niñas (37,25 ml/kg/min) (Carrillo et al., 2015).

Los hallazgos del estudio realizado en Bogotá Colombia con 7288 niños y adolescentes entre 9 y 18 años (Pacheco-Herrera et al., 2015) no coinciden con lo descrito en Cunday con relación al test de dinamometría (22,2kg niños; 18,5 niñas kg) y al salto horizontal (139,2 cm en niños, excepto en niñas 111 cm), presentando valores más bajos en el presente estudio. De la misma manera, en los hallazgos presentados por Caamaño et al. (2015) con 342 niños y adolescentes chilenos entre 11 y 16 años en el test de salto horizontal (160 cm en niños; 130 cm en niñas) e igual resultado en la media de toda la muestra (150 cm) donde los datos fueron más bajos en Cunday; resultados concordantes nuevamente al compararlos con 921 niños entre 9 y 17 años de Bogotá-Colombia en la prueba de salto horizontal (123,6cm en todos; 108,1 cm en niñas y 139 cm niños) donde se mostraron mejores resultados en la presente investigación realizada en Cunday-Tolima (Rodríguez et al., 2015) exceptuando en dinamometría (19,9 kg en todos, 23 kg en niños y 16,8 kg en niñas).

En las variables relacionadas con el rendimiento físico, también se hallaron diferencias entre sexos (Tabla 14), obteniéndose mayores niveles en los chicos que en las chicas en el salto horizontal (134,7 cm frente a 128,9 cm) y potencia aeróbica (41,8 ml/kg/min frente 39,2 ml/kg/min) exceptuando la velocidad de carrera (15 segundos en chicos frente a 14,97 segundos en chicas) por una mínima diferencia. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en la variable de salto y consumo máximo de oxígeno.

Lo anterior se puede explicar ya que según la redistribución ginecoide del tejido adiposo en las mujeres, junto a un incremento menos acelerado en su masa muscular, puede ser otro factor atribuible en las diferencias observadas en la fuerza del tren inferior medido con la prueba de salto de longitud (Pacheco-Herrera et al., 2016).

Bajo estas condiciones, los incrementos en la fuerza general son atribuibles a cambios neuromusculares, descartándose el aumento de la fuerza por factores hipertróficos exógenos como el entrenamiento físico regular. De la misma manera, las diferencias por sexo son explicadas en parte por la secreción de hormonas sexuales (testosterona,

principalmente), pues se ha descrito que los esteroides endógenos son determinantes en el aumento de la masa magra principalmente en varones (Beunen y Thomis, 2000).

A su vez, la redistribución ginecoide del tejido adiposo en las mujeres, junto a un incremento menos acelerado en su masa muscular, puede ser otro factor atribuible en las diferencias observadas en la fuerza del tren inferior medido con la prueba de salto de longitud (Pacheco-Herrera et al., 2016).

Según Rodríguez-Bautista et al. (2015), la existencia de un marcado dimorfismo sexual, caracterizado por valores superiores de %GC entre las mujeres en todos los grupos etarios estudiados frente a los varones, se debe en parte a procesos de maduración sexual, estrato socioeconómico, patrones dietarios, niveles de actividad física, factores neurohormonales o factores étnicos propios de cada población.

Siguiendo esta línea, se ha demostrado que los niños superaron a las niñas en el test de 4x10, en el test de 20 metros, en el salto de longitud y en la fuerza de prensión manual: en el estudio de Soriano-Maldonado et al. (2013), para el caso de  $VO_{2max}$ , con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.01$ ); en el estudio de Arriscado et al., (2014) para el caso de  $VO_{2max}$ , velocidad 4x10 y salto horizontal a pies juntos, con diferencias significativas ( $p < 0.01$ ); en el estudio de Pacheco-Herrera et al. (2016) para dinamometría y salto horizontal.

En el estudio de Caamaño et al. (2015) para salto horizontal, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.01$ ); en el estudio de Rodríguez et al. (2015) para salto horizontal y dinamometría, difiriendo significativamente ( $p < 0.01$ ); en el estudio de Carrillo et al. (2015) para dinamometría, salto horizontal y  $VO_{2max}$ ; y en el estudio de Prieto-Benavides, Correa-Bautista y Ramírez Vélez (2015) para  $VO_{2max}$  y dinamometría, sin hallarse diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

De la misma manera en la investigación realizada por Minatto et al. (2016) con 277 adolescentes (145 niños frente a 132 niñas) de edades entre 10 a 17 años de 5 escuelas

públicas de San Bonifacio (Brasil) evidenciaron mejores resultados en capacidad aeróbica los hombres con relación a las mujeres (44,3 ml/kg/min vs 40,1 ml/kg/min respectivamente) con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.01$ ). También, el estudio realizado con 1357 adolescentes con edades entre los 12 a 17 años en escuelas públicas de 3 ciudades latinoamericanas (Tucumán, Argentina; Londrina, Brasil; y Valparaíso, Chile), determinó que los chicos mostraron resultados continuamente más elevados en la aptitud cardiorrespiratoria desde los 12 hasta los 17 años, mientras que las chicas demostraron una relativa estabilización durante algunos años y concluyendo con una clara tendencia a la disminución de sus valores (Guedes et al., 2017).

Estos resultados son esperables, pues habitualmente los chicos suelen mostrar mejor rendimiento en las cualidades físicas relacionadas con la potencia muscular o aeróbica, como se comprueba el estudio llevado a cabo con jóvenes entre 10 a 18 años en los que los varones registraron valores mayores de  $VO_{2max}$  (Silva et al., 2012). Del mismo modo, estos resultados coinciden con otros estudios donde evidencia un  $VO_{2max}$  más alto en los hombres con relación a las mujeres (Grao-Cruces et al., 2015; Black, Vehrs, Fellingham, George y Hager, 2016; Lema et al., 2016). En este estudio se encontró que la potencia aeróbica evidenció un comportamiento contrario con la edad en algunos grupos de edad: a mayor edad, menor potencia aeróbica; con respecto al grupo de 11-12 años (41,8 ml/kg/min para hombres y 45,1 ml/kg/min para mujeres) 13-14 años (41,5 ml/kg/min para hombres y 40,3 ml/kg/min para mujeres) y al grupo de 15-16 años (42,6 ml/kg/min y 35,6 ml/kg/min para mujeres) y al grupo de 17-18 años (39,7 ml/kg/min para hombres y 36,8 para mujeres). En un estudio similar, el  $VO_{2max}$  estimado mostró una evolución con la edad diferente a este estudio (Domínguez, Sánchez, Rodríguez y González, 2015); es importante aclarar que el test fue aplicado de manera diferente.

Con respecto al estudio efectuado con 264 adolescentes españoles, se evidencian mejores resultados en el  $VO_{2max}$  y el salto horizontal (Becerra et al., 2013) en las mujeres la única cualidad condicional en la que se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre diferentes grupo de edad fue en la potencia aeróbica, siendo el grupo más joven el que registró mejores resultados (41,6 ml/kg/min); además, se aprecia

claramente la tendencia que a mayor edad, menor  $VO_{2max}$ . En un estudio publicado en el año 2014 se reportó que esta cualidad mejora con la edad, (Torres-Luque et al., 2014). En cuanto a las diferencias entre sexos por grupos de edad en las variables de la condición física (Tabla 14), se encontró que en el salto horizontal las diferencias entre sexo aumentan a medida que aumenta la edad (excepto en el último grupo etario), con diferencias estadísticamente significativas en el grupo de 13 a 14 años ( $p < 0.05$ ). Además, en la velocidad las diferencias entre sexo disminuyen a medida que aumenta la edad, sin evidenciarse resultados significativos ( $p > 0.05$ ).

En el estudio realizado con escolares brasileños de 8 a 12 años de escuelas públicas de la red municipal de Teresina mostraron resultados más bajos de  $VO_{2max}$ . (38 ml/kg/min) (Silva et al., 2017) en comparación con los niños y adolescentes de 11 a 12 años del municipio de Cunday (43,5 ml/kg/min).

Los resultados permitieron examinar las variables de composición corporal y condición física en una muestra de escolares colombianos de educación secundaria y media, analizando la existencia de diferencias entre grupos de sexo y la posible relación entre algunas variables.

## 8. CONCLUSIONES

En las comparaciones por sexos podemos concluir que la obesidad es mayor en los hombres que en las mujeres en los estudiantes de educación secundaria y media la institución Educativa San Antonio, mientras los estudiantes masculinos presentan mejores niveles de condición física que las estudiantes femeninas. Excepto en la prueba de dinamometría en la cual las mujeres tuvieron mejores resultados.

Respecto del factor edad, en los hombres la condición física mejora significativamente con la edad, excepto en la variable de velocidad,  $VO_{2max}$  y dinamometría derecha; no siendo así en las chicas en las que no cambia o incluso la potencia aeróbica empeora a medida que cumplen años, exceptuando el último grupo de edad.

El IMC y el porcentaje de grasa se comportan de manera fluctuante a medida que aumenta la edad. Caso contrario con el perímetro de cintura el cual aumenta con la edad en hombres.

En cuanto a la obesidad se puede concluir que el índice de masa corporal es mayor en los hombres que en las mujeres en todos los grupos de edad, excepto en el grupo de 17 a 18 años; con relación al porcentaje de grasa es menor en los hombres en comparación con las mujeres, excepto en el grupo de 13 a 14 años.

Orientando las conclusiones en lo referente al nivel de comparación entre géneros, se puede mencionar según los resultados encontrados que los hombres tuvieron mayores niveles de adiposidad, pero menor capacidad musculo-esquelética que las mujeres.

## RECOMENDACIONES

Una vez concluida la tesis, se considera importante investigar sobre la condición física y composición corporal de los educandos de la institución educativa san Antonio de Cunday y se propone:

- Extender los estudios expuestos en esta tesis mínimo cada tres años desde su elaboración.
- Trabajar en mejorar la condición musculo esquelética de las mujeres de la institución educativa san antonio.
- Extender los estudios expuestos en esta tesis con el fin de mejorar significativamente la variable de velocidad y  $VO_{2max}$  de los hombres.
- A través de los resultados implementar estrategias curriculares para mejoramiento de las variables evaluadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca-Sos, A., Pardo, B. M., Julián, J. A., Zaragoza, J. y Generelo, E. (2015). La Educación Física: ¿Una oportunidad para la promoción de la actividad física? *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (28), 155-159.
- Agudelo, J. F. y Gil, J. D. (2014). *Perfil antropométrico del escolar de educación básica, sector urbano, en el municipio de Pereira* [Trabajo de grado de pregrado]. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.
- Aguilar, M., González, E., García, C., García, P., Álvarez, J., Padilla, C. y Mur Villar, N. (2012). Estudio comparativo de la eficacia del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal como métodos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en población pediátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 27 (1), 185-191.
- Albuquerque, N., Mendes, G., Ferreira, V., Clemente de Mello, C., Knackfuss, M. y Jefferson de Medeiros, H. (2014). Effect of Concurrent Training on Body Composition and Lipid Profile in Overweight Adolescents. *Journal of Exercise Physiology Online*, 17 (6), 34-44.
- Alvero-Cruz, J. R., Diego-Acosta, A.M., Fernández-Pastor, V.J., García-Romero, G., (2005). Metodos de evaluación de la composición corporal: Tendencias actuales (II) *Body Composition assessment methods: actual trends (II)*, 47.
- Alvero-Cruz, J. R., Fernández-García, J.C., Barrera-Expósito, J., Álvarez-Carnero, E., Carrillo de Albornoz-Gil, M., Martín-Fernández, M. C. y Reina-Gómez, A. (2009). Composición corporal en niños y adolescentes. *Archivos de medicina del deporte*, 26 (131), 228-237.
- Alvero-Cruz, J. R., Cabañas, M., Herrero de Lucas, A., Martínez, L., Moreno, C., Manzañido, J.,...Sirvent, J. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). *Archivos de Medicina del Deporte*, 27 (139), 330-344.

- American College of Sport Medicine. (1998). The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30 (6), 975- 991.
- Arday, D., Fernández-Rodríguez, J., Chillón, P., Artero, E., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D.,...Ortega, F. (2010). Educando para mejorar el estado de forma física, estudio Edufit: Antecedentes, diseño, metodología y análisis del abandono/ adhesión al estudio. *Revista Española de Salud Pública*, 84 (2), 151-168.
- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M. y Dalmau, J. M. (2014). Relación entre condición física y composición corporal en escolares de primaria del norte de España (Logroño). *Nutrición Hospitalaria*, 30 (2), 385-394.
- Asociación Médica Mundial. (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperado de <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Assessing Levels of Physical Activity. (2011). Batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. Recuperado de <http://www.ugr.es/~cts262/ES/documents/MANUALALPHA-Fitness.pdf>
- Becerra, C. A., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A. y Martín-Tamayo, I. (2013). Relaciones de la condición física y la composición corporal con la autopercepción de salud. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9 (34), 305-318. Doi: 10.5232/ricyde2013.03401
- Belarmino, M., De Oliveira, P., Da Silva, T., Carvalho, F. y Schwingel, P. (2013). Association Between Indicators of Corporal Adiposity and Cardiovascular Risk Factors Among Brazilian Adolescents. *Journal of Exercise Physiology Online*, 2013, 16 (6), 69-78.
- Bermúdez, S. (2004). *Entrenamiento de la condición física*. En Trinidad, K. y Aguilar, M. D. (2013). *Análisis comparativo de las capacidades físicas condicionales en niños y niñas de 6 a 10 años, de los contextos rural y urbano del municipio de Sutatenza-Boyacá* [Trabajo de grado de pregrado]. Universidad Pedagógica Nacional, Sutatenza.

- Beunen, G. y Thomis, M. (2000). Muscular strength development in children and adolescents. *Pediatric exercise science*, 12, 174-197.
- Black, N.E., Vehrs, P.R., Fellingham, G.W., George, J.D. y Hager, R. (2016). Prediction of VO<sub>2</sub>max in Children and Adolescents Using Exercise Testing and Physical Activity Questionnaire Data. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 87 (1), 89-100.
- Brunea Chávez, J. G., (2015) Estudio comparativo de la composición corporal y somatotipo en niños de 10 a 13 años de la etnia mapuche y no- mapuche de la comuna de Temuco Chile, 29.
- Burlò, L. M. y Soler, E. I. (2012). Relación entre hábitos de práctica deportiva y condición física en adolescentes de Galicia. *Apunts: Educacion Fisica y Deportes*, (107), 24-34.
- Caamaño, F., Delgado, P., Guzmán, I., Jerez, D., Campos, C. y Osorio, A. (2015). La malnutrición por exceso en niños-adolescentes y su impacto en el desarrollo de riesgo cardiometabólico y bajos niveles de rendimiento físico. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (6), 2576-2583.
- Cano, A., Arbelola, S., Casano, I. y Pérez, I. (2010). Desigualdades sociales en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes. *Anales de Pediatría*, 73 (5), 241-248.
- Carrero, I., Ruperez, E., De Miguel, R., Tejero, J.A. y Pérez-Gallardo, L. (2005). Ingesta de macronutrientes en adolescentes escolarizados en Soria capital. *Nutrición Hospitalaria*, 20, 204-249.
- 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* [Trabajo de Grado de Maestría]. Universidad del Valle, Santiago de Cali.
- Carrillo, R., Aldana, L. y Gutiérrez, A. (2015). Diferencias en la actividad física y la condición física entre los escolares de secundaria de dos programas curriculares oficiales de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (5), 2228-2234.
- Caspersen, C., Powell, K. y Christenson, G. (1985). Physical-activity, exercise, and physical-fitness - definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100 (2), 126-131.
- Chortane, S.G., Saad, H.B., Ounls, O.B., Zouhal, H., Gazzah, M. y Tabka, Z. (2009). Fat-free mass of healthy north african children aged 8-16 years. Masa libre de gordura de

- niños saludables norteafricanos con 8-16 años de edad. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 8 (4), 237-246.
- Christiansen, L.B., Toftager, M., Boyle, E., Kristensen, P. y Troelsen, J. (2013). Effect of a school environment intervention on adolescent adiposity and physical fitness. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23 (6), 381-389.
- Chulvi, I., Pomar. (2007)El entrenamiento de la fuerza adecuado a los niños en edad prepuberal, *Revista Alto Rendimiento*, 6(35): 7-15, ISSN 1695-7652, Editorial Alto Rendimiento.
- Cigarroa, I., Sarqui C., Zapata-Lamana, R. (2016) Efectos del sedentarismo y obesidad en el desarrollo psicomotor en niños y niñas: Una revisión de la actualidad latinoamericana. *Revista Universidad y Salud*, 18 (1), 156-169.
- Costa, M., Oliveira, T., Mota, J., Santos, M. y Ribeiro, J. (2017). Objectively measured physical activity levels in physical education classes and body mass index Niveles de actividad física medida objetivamente en las clases de educación física y el índice de masa. *Retos*, 31, 271-274.
- Curilem, C., Almagia, A., Rodríguez, F., Yuing, T., Berral de la Rosa, F., Martínez, C,...Niedmann, L. (2016). Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutrición hospitalaria*, 33 (3), 734-738. Doi: 10.20960/nh.285
- Da Cruz, L., Cardoso, L. D., Pala, D., De Paula, H., Lamounier, J. A., Silva, C. A., Pinheiro, A. y Freitas, R. (2013). Metabolic syndrome components can predict C reactive protein concentration in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 28 (5), 1580-1586.
- De la Rosa, F., Puerto, J., Montaner, B., De La Rosa, C. y Benítez, P. (2001). Study of the body composition of schoolchildren aged 10 to 14 years. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 3(1), 20-33.
- Del Pino, D., Bay, L., Lejarraga, H., Kovalskys, I., Berner, E. y Rausch, C. (2005). Peso y estatura de una muestra nacional de 1.971 adolescentes de 10 a 19 años: las referencias argentinas continúan vigentes. *Archivos argentinos de pediatría*, 103 (4), 323-330.

- Delgado, M. (2010). *Fundamentación anatómico funcional del rendimiento y del entrenamiento de la resistencia del niño y del adolescente*. En 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* [Trabajo de Grado de Maestría]. Universidad del Valle, Santiago de Cali.
- Devís, J. y Peiro, C. (1997). *Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física: la salud y los juegos modificados*. En García, J. y Fonseca, C. (2012). La actividad física en los y las jóvenes mexicanos y mexicanas: un análisis comparativo entre las universidades públicas y privadas. *Revista en ciencias del movimiento humano y salud*, 9 (2), 1-29.
- Domínguez, J. A., Sánchez, U., Rodríguez, D. y González, J. J. (2015). Variables antropométricas y de rendimiento físico en niños y niñas de 10-15 años de edad. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (27), 86-92.
- Do Prado, P., Rocha de Faria, F., Rodrigues de Faria, E., Do Carmo, S. y Eloiza, S. (2015). Cardiovascular risk and associated factors in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (2), 897-904.
- Dowd, K., Hannigan, A., Purtill, H., Macken, A.P., Harrington, D., Kelly, S.M. y Donnelly, A.E. (2016). The Development of Activity Profiles in Adolescent Females and their Association with Adiposity. *Pediatric Exercise Science*, 28 (1), 109-116.
- Ernesto, C., Martins da Silva, F., Pereira, L. y De Melo, G. (2015). Cross Validation of Different Equations to Predict Aerobic Fitness by the Shuttle Run 20 Meters Test in Brazilian Students. *Journal of Exercise Physiology Online*, 18 (1), 46-55.
- Escobar-Cardozo, G., Correa-Bautista, J., González-Jiménez, E., Schmidt-RioValle, J. y Ramírez-Vélez R. (2016). Percentiles of body fat measured by bioelectrical impedance in children and adolescents from Bogotá (Colombia): the FUPRECOL study. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114 (2), 135-142.
- Espinoza-Navarro, O., Vega, C., Urrutia, A., Moreno, A. y Rodríguez, H. (2009). Patrones Antropométricos y Consumo Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>) entre Niños Escolares Chilenos Aymaras y No Aymaras de 10 a 12 Años, que Viven en Altura (3.500 msnm) y en la Planicie (500 msnm). *International Journal of Morphology*, 27 (4), 1313-1318.

- García Manso, N. Y. (1996). *Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Evaluación de la condición física*. Madrid, España: Editorial Gymnos, S.L.
- García Lara, L. M., (2003). Cunday tesoro natural del Tolima. 13-14
- García, J., Navarro, M. y Ruiz, J. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones*. Madrid, España: Editorial Gymnos, S.L.
- García, M. (2015). *Técnicas de valoración nutricional integral. Métodos antropométricos*. Universidad de Navarra.
- García-Rubio, J., Olivares, P. R., López-Legarrea, P., Gómez-Campos, R., Cossio-Bolaños, M. A. y Merellano-Navarro, E. (2015). Asociación entre la calidad de vida relacionada con la salud, el estado nutricional (IMC) y los niveles de actividad física y condición física en adolescentes chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (4), 1695-1702.
- Gómez, R., De Arruda, M., Camargo, C. y Cossio, M. (2015). Confiabilidad de un cuestionario que valora la actividad física en adolescentes normopeso y con exceso de peso. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (5), 2205-2211.
- González, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y nutrición*, 60 (2), 69-75.
- González-Rico, R., Ramírez-Lechuga, J. (2017). Revisión de las pruebas de evaluación de la condición física en Educación Secundaria. *Ágora para la educación física y el deporte*, 19 (2-3), 355-378. Doi: 10.24197/aefd.2-3.2017.355-378
- Grao-Cruces, A., Nuviala, A., Fernández-Martínez, A., Porcel-Gálvez, M., Moral-García, J. y Martínez-López, E. (2013). Adherencia a la dieta mediterránea en adolescentes rurales y urbanos del sur de España, satisfacción con la vida, antropometría y actividades físicas y sedentarias. *Nutrición Hospitalaria*, 28 (3), 1129-1135.
- Gualteros, J., Torres, J., Umbarila-Espinosa, L., Rodríguez-Valero, F. y Ramírez-Vélez, R. (2015). *Una menor condición física aeróbica se asocia con alteraciones del estado de salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia*. En 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* [Trabajo de Grado de Maestría]. Universidad del Valle, Santiago de Cali.
- Guedes, D., Astudillo, H., Morales, J., Vecino, J., Araujo, C. y Pires-Júnior, R. (2017). Aptitud cardiorrespiratoria y calidad de vida relacionada con la salud de

- adolescentes latinoamericanos. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10 (2), 47-53.
- Guimaraes, T. (2015). *El entrenamiento deportivo. Capacidades físicas*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Gutiérrez, D. (1986). *Educación física. 1 y 2 Nociones Fundamentales, educación básica*. En Trinidad, K. y Aguilar, M. D. (2013). *Análisis comparativo de las capacidades físicas condicionales en niños y niñas de 6 a 10 años, de los contextos rural y urbano del municipio de Sutatenza-Boyacá* [Trabajo de grado de pregrado]. Universidad Pedagógica Nacional, Sutatenza.
- Gutiérrez, J. y Ramírez, A. (2015). *Valoración de la composición corporal y la condición física en escolares de dos entidades educativas* [Trabajo de grado de pregrado]. Universidad del Valle, Santiago de Cali.
- Hallal, P., Wells, J., Reichert, F., Anselmi, L. y Victora, C. (2006). Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. *British Medical Journal*, 332 (7548), 1002-1007. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1450043/>
- Hayman, L., Williams, C., Daniels, S., Steinberger, J., Paridon, S., Dennison, B. y McCrindle, B. (2014). Cardiovascular health promotion in the schools: a statement for health and education professionals and child health advocates from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*, 110 (15), 2266-2275. Doi: 10.1161/01.CIR.0000141117.85384.64
- Henríquez, P., Alonso, J. D., Laínez, P., Estévez, M. D., Iglesias, M., Martín, G. M., Sosa, I. y Sierra, L. (2008). Prevalencia de obesidad y sobrepeso en adolescentes canarios. Relación con el desayuno y la actividad física. *Medicina clínica*, 130 (16), 606-610.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación. Quinta edición*. México: Editorial McGraw Hill Interamericana.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta edición*. México: McGrawHill Education.
- Hollmann, W. & Hettinger, T. (1980). *Sportmedizin-Arbeits-und traingsgrundlagen. 2ª Edic.* Stuttgart: Schattauer Verlag.

- Janssen I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32, 109-121. Doi: 10.1139/H07-109
- Lahoz-García, N., García-Hermoso, A., Sánchez-López, M., García-Prieto, J., Milla-Tobarra, M. y Martínez-Vizcaíno, V. (2015). Associations between energy and fat intakes with adiposity in schoolchildren-the Cuenta Study. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (4), 1500-1509.
- Leitão, R., Rodrigues, L., Neves, L. y Carvalho, G. (2011). Changes in adiposity status from childhood to adolescence: A 6-year longitudinal study in Portuguese boys and girls. *Annals of Human Biology*, 38 (4), 520-528. Doi: 10.3109/03014460.2011.571220
- Lema, L., Mantilla, S. y Arango, C. (2016). Asociación entre condición física y adiposidad en escolares de Montería, Colombia. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 16 (62), 277-296.
- Lima-Serrano, M., Guerra-Martín, M. D. y Lima-Rodríguez, J. S. (2015). Estilos de vida y factores asociados a la alimentación y la actividad física en adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (6), 2838-2847.
- Liu, N., Plowman, S. y Looney, M. (1992). The reliability and validity of the 20-meter shuttle test in American students 12 to 15 years old. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 63 (4), 360-365.
- Lopez-Legarrea, P., Olivares, P. R., Almonacid-Fierro, A., Gómez-Campos, R., Cossio-Bolaños, M., y García-Rubio, J. (2015). Association between dietary habits and the presence of overweight/obesity in a sample of 21,385 Chilean adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 2088-2094.
- Luengo, M., Millán, T. y Robledo, P. (2011). *Guía práctica de consejería para adolescentes y jóvenes. Orientaciones generales dirigida a los equipos de atención primaria*. Chile: Ministerio de Salud.
- Malagón, C. (2004). *Manual de antropometría*. Armenia: Editorial Kinesis.
- Mariscal-Arcas, M., Monteagudo-Sánchez, C., Hernández-Elizondo, J., Benhammou, S., Lorenzo-Tovar, M. L. y Olea-Serrano, F. (2015). Differences in food intake and nutritional habits between Spanish adolescents who engage in ski activity and those who do not. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (2), 936-943.

- Martínez, A., Romero, C. y Delgado, M. (2010). Factores que inciden en la promoción de la actividad físico-deportiva en la escuela desde una perspectiva del profesorado. *Cuadernos de psicología del deporte*, 10 (2), 57-75.
- Martínez, C., Reinike, O., Silva, H., Carrasco, V., Collipal, E. y Jiménez, C. (2013). Composición Corporal y Estado Nutricional de una Muestra de Estudiantes de 9 a 12 Años de Edad de Colegios Municipalizados de la Comuna de Padre las Casas, Región de la Araucanía-Chile. *International Journal of Morphology*, 31 (2), 425-431. Doi: 10.4067/S0717-95022013000200010
- Mayorga-Vega, D., Brenes, A., Rodríguez, M. y Merino, R. (2012). Asociación del índice de masa corporal y el nivel de condición física en escolares de educación primaria. *Journal of Sport and Health Research*, 4 (3), 299-310.
- Martínez, C., Castro, M., Chacón, R. y Pérez, A. (2017). Diferencias de género en relación con el Índice de Masa Corporal, calidad de la dieta y actividades sedentarias en niños de 10 a 12 años. *Retos*, 31, 176-180.
- Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R. y Rodríguez-Fernández, E. (2013). Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los tests de condición física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. *Cultura, Ciencia y Deporte*, (22), 41-47.
- Meza, C. y Pompa-Guajardo, E. G. (2016). Género, obesidad y autoconcepto en una muestra de adolescentes de México. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12 (44), 137-148.
- Minatto, G., Petroski, E.L. y Silva, D. (2016). Aptitud física relacionada con la salud en adolescentes brasileños de una pequeña ciudad de colonización germánica. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9 (2), 67-74.
- Ministerio de Salud. (1993). *Resolución número 8430 de 1993 (Octubre 4). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.* Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

- Ministerio de Salud. (2017). *Encuesta Nacional de Situación Nutricional*. Bogotá D.C. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situaci%C3%B3n-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>
- Mladenova, S., y Andreenko, E. (2015). Prevalence of underweight, overweight, general and central obesity among 8-15-years old Bulgarian children and adolescents (Smolyan region, 2012-2014). *Nutrición hospitalaria*, 31 (6), 2419-2427.
- Moreno, L.A., Fleta, J., Rodríguez, G., Sarría, A. y Bueno, M. (1999). Masa grasa corporal en niños y adolescentes de sexo masculino. *Anales españoles de pediatría*, 51 (6), 629-632.
- Muñoz, M., Delgado, P., Leiva, F., Alarcón, M., Álvarez, R. y Quezada, K. (2015). Comparación de los riesgos en el trastorno de la conducta alimentaria y en la imagen corporal entre estudiantes mapuches y no mapuches. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (6), 2926-2931.
- Muros, J., Castillo, A., López, H. y Zabala, M. (2009). Asociaciones entre el IMC, la realización de actividad física y la calidad de vida en adolescentes. *Cultura, ciencia y deporte*, 12 (4), 159-165.
- Myers, J., Kaykha, A., George, S., Abella, J., Zaheer, N., Lear, S.,...Froelicher V. (2004). Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *American Journal of Medicine*, 117, 912-918.
- Oliveira, R., Remor, J., Matsou, A., Dada, R., Mendes, A., Cordeiro, T.,... Brito, S. (2017). Índice de adiposidade visceral como preditor de risco cardiometabólico em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23 (3), 222-226. Doi: 10.1590/1517-869220172303172626
- Organización Mundial de la Salud. (1968). *Relaciones entre los programas de salud y el desarrollo social y económico*. Ginebra. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95264/Official\\_record172\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95264/Official_record172_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización Mundial de la Salud. (1995). *El estado físico: uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra. Recuperado de [http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/es/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/es/)

- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos(as) no embarazadas, no lactantes  $\geq$  19 años de edad*. USAID. Recuperado de [https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL\\_0.pdf](https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL_0.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Índice de masa corporal-Niñas, niños y adolescentes. Patrones de crecimiento de la OMS 2007, 5-19 años (percentiles)*. Recuperado de [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/#](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/#)
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Actividad física*. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J. y Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1-11. Doi: 10.1038/sj.ijo.0803774
- Pacheco-Herrera, J., Ramírez-Vélez, R. y Correa-Bautista, J.E. (2016). Índice general de la fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 33 (3), 556-564.
- Padilla, J. (2014). Relación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en jóvenes venezolanos. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3 (1), 27-33.
- Palomino, C., Otero, F. y González, J. (2016). Análisis de la adiposidad y la condición física en escolares colombianos. Ibagué, Colombia. *Biomédica*, 36 (3), 343-353. Doi: 10.7705/biomedica.v36i3.3148
- Palomino, C., González, J. y Ramos, C. (2017). Composición corporal y condición física en escolares colombianos de Ibagué de educación secundaria y media. *Biomédica*, 37 (3), 408-415. Doi: 10.7705/biomedica.v37i3.3455
- Pate, R. (1995). *Physical activity and health: dose-response issues*. En Tercedor, P., Jiménez, M. y López, B. (1998). La Promoción de la Actividad Física Orientada Hacia la Salud. Un Camino por Hacer. *Revista Motricidad*, 4, 203-217.
- Platonov, V. y Bulatova, M. (2001). *La preparación física*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

- Prieto-Benavides, D., Correa-Bautista, J. E. y Ramírez-Vélez, R. (2015). Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (5), 2184-2192.
- Puche, R. (2005). El índice de masa corporal y los razonamientos de un astrónomo. *Revista Scielo*, 65, 361-365.
- Ramírez, W., Vinaccia, S. y Suárez, G. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización, y el rendimiento académico: Una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, (18), 67-75.
- Ramos, S., Alzate, D., Ayala, J., Franco, A. y Sánchez, J. (2009). Perfil de fitness de los estudiantes de la Universidad de Caldas. *Hacia la promoción de la salud*, 14 (1), 23-34.
- Ramos, P., Jiménez-Iglesias, A., Rivera, F. y Moreno, C. (2016). Evolución de la Práctica de la Actividad Física en los Adolescentes Españoles. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16 (62), 335-353. Doi: 10.15366/rimcafd2016.62.010
- Rodríguez, P.L. (1993). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. Universidad de Murcia. Recuperado de <http://www.um.es/univefd/fuerza.pdf>
- Rodríguez, F., Gualteros, J., Torres, J., Umbarila, L. y Ramírez-Vélez, R. (2015). Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (4), 1559-1566.
- Rodríguez, P. (2017). *Valores de referencia de composición corporal para población española adulta, obtenidos mediante antropometría, impedancia eléctrica (BIA) tetrapolar e interactancia de infrarrojos* [Tesis de doctoral]. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Ruiz, J., Silva, G., Oliveira, N., Ribeiro, J., Oliveira, J. & Mota, J. (2009). Criterion-related validity of the 20-m shuttle run test in youths aged 13-19 years. *Journal of Sports Sciences*, 27, 899-906.
- Ruiz, J., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E., Ortega, F., Cuenca, M.,...Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 518-524. Doi: 10.1136/bjism.2010.075341

- Ruiz, J. R., Ortega, F. B. y Castro-Piñero, J. (2015). Validity and reliability of the 1/4 mile run-walk test in physically active children and adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (2), 875-882.
- Salazar, G., Rocha, M. y Mardones, F. (2003). ¿Es útil la antropometría para estimar la composición corporal en niños preescolares? *Revista chilena de pediatría*, 74 (1), 37-45. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062003000100005](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000100005)
- Salleg, M. J. y Petro, P. L. (2010). Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años del municipio de Montería, Colombia. *Revista digital Efdeportes*, (149). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd149/aptitud-fisica-de-los-escolares.htm>
- Sánchez, O., Sánchez, J. y Tabares, C. (2013). *Perfiles antropométricos y de condiciones físicas motrices. Una experiencia investigativa como fundamento y metodología de consulta*. Armenia: Editorial Kinesis.
- San Mauro, I., Megías, A., García de Angulo, B., Bodega, P., Rodríguez, P., Grande, G., Micó, V., Romero, E., García, N., Fajardo, D. y Garicano, E. (2015). Influencia de hábitos saludables en el estado ponderal de niños y adolescentes en edad escolar. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (5), 1996-2005.
- Santos, F., Queiroz Ferreria, T., Souza, M., Chaves, R., Vilhena, D., Sampaio, S., Da Silva, A. y Ribeiro, J. (2015). Physical activity, BMI and metabolic risk in Portuguese adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 18 (1), 103-114.
- Schultz, V. y Veiga, G. (2015). Cardiorespiratory Fitness, Physical Activity, and Indicators of Adiposity in Brazilian Adolescents. *Human Movement*, 2015, 16 (2), 64-70.
- Secchi, J. D., García, G. C., España-Romero, V. y Castro-Piñero, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 112 (2), 132-140.
- Silva, H., Bruneau, J., Reyno, H. y Bucarey, S. (2003). Somatotipo e índice de masa corporal en una muestra de adolescentes de ambos sexos de la ciudad de Temuco, Chile. *International Journal of Morphology*, 21 (4), 309-313.

- Silva, G., Oliveira, N., Aires, L., Mota, J., Oliveira, J. y Ribeiro, J. (2012). Calculation and validation of models for estimating VO<sub>2</sub>max from the 20-m shuttle run test in children and adolescents. *Archives of Exercise in Health & Disease*, 3 (1), 145-152.
- Silva, D., Teixeira, D., De Oliveira, G., Petroski, E. y De Farias J. (2016). La condición física aeróbica en adolescentes del sur de Brasil: asociación con aspectos sociodemográficos, estilo de vida y el estado nutricional. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9 (1), 17-22.
- Silva, J., Lopes, F., Pimentel, A. y Simoes, H. (2017). Caracterização e influência dos indicadores de obesidade central, aptidão cardiorrespiratória e nível de atividade física sobre a pressão arterial de escolares. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10 (1), 25-30.
- Slaughter M., Lohman, T., Boileau, R., Horswill, C., Stillman, R., Van Loan M. y Bembien, D. (1998). Skinfold Equations for Estimation of Body Fatness in Children and Youth. *Human Biology*, 60 (5), 709-723.
- Soriano-Maldonado, A., Cuenca-García, M., Moreno, L. A., González-Gross, M., Leclercq, C., Androutsos, O., Guerra-Hernández, E., Castilla, M. y Ruiz, J. R. (2013). Ingesta de huevo y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes; papel de la actividad física: Estudio HELENA. *Nutrición Hospitalaria*, 28 (3), 868-877.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T. & De Ridder, H. (2011). *Protocolo internacional para la valoración antropométrica*. Australia: Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría-ISAAC.
- Taborda, J. (2001). *El desarrollo de la resistencia en el niño*. Armenia: Editorial Kinesis.
- Taborda, J. y Nieto, L. (2011). *El desarrollo de la fuerza en el niño*. Armenia: Editorial Kinesis.
- Trinidad, K. y Aguilar, M. D. (2013). *Análisis comparativo de las capacidades físicas condicionales en niños y niñas de 6 a 10 años, de los contextos rural y urbano del municipio de Sutatenza-Boyacá* [Trabajo de grado de pregrado]. Universidad Pedagógica Nacional, Sutatenza.
- Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara, A. y Zagalaz, M. (2014). Niveles de condición física en escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al

- género. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (25), 17-22.
- Ureña, P., Blanco, L. y Salas, J. (2015). Calidad de vida, indicadores antropométricos y satisfacción corporal en un grupo de jóvenes colegiales. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (27), 62-66.
- Valdés, P., Vergara, N., Suazo, D., Godoy, A., Herrera, T. y Durán, S. (2015). Perfil antropométrico y hábitos de actividad física de estudiantes mapuches de una escuela rural de Temuco, Chile. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 19 (1). 1-9. Doi: 10.14306/renhyd.18.4.127
- Vašíčková, J., Górna-Łukasik, K., Groffik, D., Frömel, K., Skalik, K., Svozil, Z. y Wąsowicz, W. (2012). Knowledge in adolescent girls and boys related physically active and healthy thy lifestyle. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 42 (1), 27-33.
- Vázquez, I. A., Zapico, R. B. & Rodríguez, C. F. (2007). Childhood obesity as result of an obesogenic lifestyle. *Endocrinología y Nutricion*, 54 (10), 530-534.
- Vera, J., Montilla, M., Barbero, J., Estrada, A. y Arrebola, I. (2010). Frecuencia de práctica y motivos de participación/no participación en actividades físicas en función del género de escolares de 10-12 años de Melilla. *International Journal of Sport Science*, 6 (21), 280-296. Doi: 10.5232/ricyde2010.02103
- Witriw, A. y Castro, P. (2014). *Antropometría. Técnicas de Medición*. Escuela de antropometría UBA. Recuperado de <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/2014/Manual%20de%20Técnicas%20014.pdf>
- Zaborskis, A., Zemaitiene, N., Borup, I., Kuntsche, E. y Moreno, C. (2007). Family joint activities in a cross-national perspective. *BMC Public Health*, 30 (7), 94. Recuperado de <https://bmcpublikehealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-7-94>
- Zhu, L., Chen, Y., Ding, L., Guo, D., Wang, L., Ren, X., Gu, Q., Nie, Z., He, L., Jin, Y. y Yao, Y. (2015). Prevalence of overweight and obesity among secondary school children aged 14 to 18 years (China). *Nutrición hospitalaria*, 31 (5), 2006-2010.

# ANEXOS

**Anexo A.** Certificado de número de estudiantes por grados.



**INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO**

REGISTRO EDUCATIVO 133010 CODIGO DANE 173226001451 CODIGO ICFES 016097  
CALLE 8 CON CARRERA 8 ESQUINA TELEFONO Y/O FAX 098-2477026 CELULAR 3134011225 CUNDAY TOLIMA  
PAGINA WEB: [www.iesanantonlocunday.edu.co](http://www.iesanantonlocunday.edu.co) correo [sanantonlocunday@hotmail.com](mailto:sanantonlocunday@hotmail.com)

Cunday Tolima, 22 de Agosto de 2016.

**CERTIFICADO DE MATRICULA  
VALIDO UNICAMENTE PARA PROCESO DE TRABAJO DE GRADO DE LA  
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**

La Rectora de la Institución Educativa San Antonio de Cunday Tolima, **MARIA FERNANDA ABRIL MARTINEZ**, identificada con cédula de ciudadanía número 35.250.102 de Fusagasugá, certifica que cuenta con 323 estudiantes en Bachillerato de los grados 6 a 11 zona urbana ubicados de la siguiente manera:

No.	GRADO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES
1	SEXTO A	35
2	SEXTO B	32
3	SEPTIMO A	34
4	SEPTIMO B	34
5	OCTAVO A	22
6	OCTAVO B	27
7	NOVENO A	26
8	NOVENO B	27
9	DECIMO A	24
10	DECIMO B	24
11	UNDECIMO A	21
12	UNDECIMO B	17

Atentamente,

  
**MARIA FERNANDA ABRIL MARTINEZ**  
Rectora



**Anexo B. Certificado Estadística de la muestra.**



**CERTIFICADO ESTADISTICA  
VALIDO UNICAMENTE PARA PROCESO  
DE TRABAJO DE GRADO DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**

La Docente de Matemáticas y Estadística de la Institución Educativa San Antonio de Cunday Tolima, **Derly Forero HERNANDEZ**, identificada con cédula de ciudadanía número 1110513393 de Ibagué Tolima, hace constar

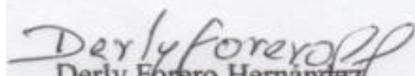
**QUE:**

Para que nuestra muestra sea válida, para la presente investigación, vamos a tomar, la mitad más uno de la totalidad de la población que son 323 estudiantes de secundaria. La muestra es de 165 estudiantes entre hombres y mujeres, tomado por grados la mitad más uno elegidos de forma aleatoria, en la presente investigación se considera un margen de error del 3%, según lo evidencia la siguiente tabla.

<b>Número total de estudiantes: 323</b>				
<b>Grado</b>	<b>Número de Estudiantes.</b>	<b>Muestra</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Sexto	67	34	17	17
Séptimo	68	35	17	18
octavo	49	25	13	12
Noveno	53	27	13	14
Decimo	48	25	12	13
Undécimo	38	19	10	9
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>165</b>	<b>82</b>	<b>83</b>

Dado en Cunday Tolima, a solicitud de los interesados a los 22 días del mes de septiembre de 2016.

Atentamente,

  
Derly Forero Hernández  
c.c 1110513393 de Ibagué

## Anexo C. Consentimiento padres o acudientes.

SEÑOR PADRE DE FAMILIA

En el transcurso de los meses de Septiembre y octubre, estudiantes de la Universidad del Tolima, estarán desarrollando en la institución un proyecto con miras al conocimiento del estado físico y condicional ( fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad) de los estudiantes del grado ( \_\_\_\_\_ ). Por ser menores de edad necesario contar con su autorización.

La evaluación se realizara con la indumentaria de educación física, para medir la estatura y peso, posteriormente se ejecutaran medidas específicas circunferencia (brazo) pliegues cutáneos (espalda, piernas y brazo), luego se realizará test de flexibilidad, resistencia y fuerza. En los resultados no aparecerá la identidad de ningún estudiante. En caso de usted solicitar la información recolectada de su hijo, esta le será suministrada.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Firma del rector

\_\_\_\_\_  
Nombre del estudiante

\_\_\_\_\_  
Firma del padre o familiar acudiente.

## Anexo D. Ficha de evaluación de la Batería Alpha Fitness.



### Batería ALPHA-Fitness: Evaluación de la Condición Física Relacionada con la Salud en Niños y Adolescentes

#### Medidas

Nombre: \_\_\_\_\_ Sexo: V / M F. Nacimiento: \_\_\_\_\_

#### Composición corporal

Peso (kg)	<input type="text"/>	Peso (kg)	<input type="text"/>
Estatura (cm)	<input type="text"/>	Estatura (cm)	<input type="text"/>
Perímetro de la cintura (cm)	<input type="text"/>	Perímetro de la cintura (cm)	<input type="text"/>
Pliegue del tríceps (mm)	<input type="text"/>	Pliegue del tríceps (mm)	<input type="text"/>
Pliegue sub-escapular (mm)	<input type="text"/>	Pliegue sub-escapular (mm)	<input type="text"/>

#### Capacidad músculo-esquelética

Presión manual – mano derecha (kg)	<input type="text"/>	Presión manual – mano derecha (kg)	<input type="text"/>
Presión manual – mano izquierda (kg)	<input type="text"/>	Presión manual – mano izquierda (kg)	<input type="text"/>
Salto de longitud (cm)	<input type="text"/>	Salto de longitud (cm)	<input type="text"/>

#### Capacidad motora

Test de 4x10 m (seg)	<input type="text"/>	Test de 4x10 m (seg)	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

#### Capacidad aeróbica

Test de 20 m (estadio)	<input type="text"/>
------------------------	----------------------

Notas: (e.g. razones de exclusión, problemas durante la realización de los test)

Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Anexo E. Evaluación Prueba Piloto.

Ibagué, Octubre 22 de 2016

Docentes

Eder Dario Pomar Osorio

Gildardo Bahamon Trujillo

Institución Educativa San Antonio Cunday Tolima

Ref. Carta de aportes y sugerencias a la prueba piloto de investigación

Estimado profesor, reciba un cordial saludo.

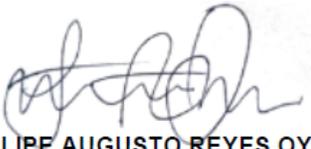
Después de haber observado el vídeo en el que aplicaron una prueba piloto a un grupo de estudiantes empleando la "Bateria Alpha", considero que se deben tener en cuenta las siguientes sugerencias y recomendaciones:

- ✓ El protocolo del perimetro de cintura según la ISAK es de frente con los brazos elevados lateralmente y la cinta metrica se debe utilizar según la tecnica de las manos cruzadas.
- ✓ El pliegue tricipital inicialmente se debe tener con los dos puntos de referencia acromion y radial, el brazo debe estar extendido y relajado y se debe marcar el punto medio del brazo, hacer la toma del pliegue pero NO se debe soltar el pliegue antes de hacer la lectura del mismo con el adipometro.
- ✓ Pliegue subescapular, dos centímetros en el borde final de la escapula se debe marcar y NO soltar pliegue antes de haber realizado la lectura.
- ✓ La persona debe mirar al frente en posicion anatomica para la toma del peso y la menor cantidad de ropa posible.
- ✓ Para la talla se debe tener en cuenta el plano de franfort y el metro pegado a la pared, sin moñas y con un tallimetro para la medida mas exacta.
- ✓ El test de salto largo se debe tener el metro pegado al piso para la medicion y lectura mas exacta, se toma el ultimo pie que queda ubicado cerca de la linea de salida y no

sale la persona hasta que se haya hecho la lectura del mismo. Además se debe ayudar a la persona cuando salte para evitar que piera el equilibrio y posible caída.

Espero que las recomendaciones, los aportes y los documentos de ayuda contribuyan a mejorar el trabajo de campo del proceso investigativo desarrollado en el establecimiento educativo.

Cordialmente,



**FELIPE AUGUSTO REYES OYOLA**  
Licenciado en Educación Física, Deportes y recreación  
Especialista en Pedagogía  
Magister en Educación  
Docente Universidad del Tolima

 Universidad del Tolima	<b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS</b>  <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	Página <sup>1</sup> de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Los suscritos:

<b>EDER DARIO POMAR OSORIO</b>	con C.C N°	<b>5874837</b>
<b>GILDARDO BAHAMON TRUJILLO</b>	con C.C N°	<b>5958408</b>
_____	con C.C N°	_____
_____	con C.C N°	_____
_____	con C.C N°	_____

Manifiestan la voluntad de:

Autorizar

No Autorizar  Motivo: \_\_\_\_\_

La consulta en físico y la virtualización de **mi OBRA**, con el fin de incluirlo en el repositorio institucional de la Universidad del Tolima. Esta autorización se hace sin ánimo de lucro, con fines académicos y no implica una cesión de derechos patrimoniales de autor.

Manifestamos que se trata de una OBRA original y como de la autoría de LA OBRA y en relación a la misma, declara que la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, se encuentra, en todo caso, libre de todo tipo de responsabilidad, sea civil, administrativa o penal (incluido el reclamo por plagio).

Por su parte la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA se compromete a imponer las medidas necesarias que garanticen la conservación y custodia de la obra tanto en espacios físico como virtual, ajustándose para dicho fin a las normas fijadas en el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad, en la Ley 23 de 1982 y demás normas concordantes.

La publicación de:

Trabajo de grado	<input checked="" type="checkbox"/>	Artículo	<input type="checkbox"/>	Proyecto de Investigación	<input type="checkbox"/>
Libro	<input type="checkbox"/>	Parte de libro	<input type="checkbox"/>	Documento de conferencia	<input type="checkbox"/>
Patente	<input type="checkbox"/>	Informe técnico	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Otro: (fotografía, mapa, radiografía, película, video, entre otros)					<input type="checkbox"/>

 Universidad del Tolima	<b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS</b>  <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	Página <sup>2</sup> de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Producto de la actividad académica/científica/cultural en la Universidad del Tolima, para que con fines académicos e investigativos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad del Tolima. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca Rafael Parga Cortes de la Universidad del Tolima.

De conformidad con lo establecido en la Ley 23 de 1982 en los artículos 30 "...*Derechos Morales. El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable e irrenunciable*" y 37 "...*Es lícita la reproducción por cualquier medio, de una obra literaria o científica, ordenada u obtenida por el interesado en un solo ejemplar para su uso privado y sin fines de lucro*". El artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*" y en su artículo 61 de la Constitución Política de Colombia.

- Identificación del documento:

Título completo: **COMPOSICION CORPORAL Y CONDICION FISICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BASICA SECUNDARIA Y MEDIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE CUNDAY-TOLIMA.**

- Trabajo de grado presentado para optar al título de:

**MAGISTER**

---

- Proyecto de Investigación correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado "Trabajo de Grado"):

---

- Informe Técnico correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado "Trabajo de Grado"):

---

- Artículo publicado en revista:

---

- Capítulo publicado en libro:

---



---

 Universidad del Tolima	<b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS</b> <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	Página <sup>3</sup> de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

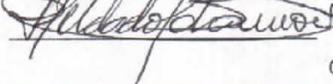
- Conferencia a la que se presentó: \_\_\_\_\_

Quienes a continuación autentican con su firma la autorización para la digitalización e inclusión en el repositorio digital de la Universidad del Tolima, el:

Día: 30 Mes: AGOSTO Año: 2018

Autores:

Firma

Nombre: <u>EDER DARIO POMAR OSORIO</u>		C.C. <u>5874837</u>
Nombre: <u>GILDARDO BAHAMON TRUJILLO</u>		C.C. <u>5958408</u>
Nombre: _____	_____	C.C. _____
Nombre: _____	_____	C.C. _____

El autor y/o autores certifican que conocen las derivadas jurídicas que se generan en aplicación de los principios del derecho de autor.