

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA**



**TEMA:**

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO LA POBLACIÓN ESCOLAR AFROECUATORIANA DE 12 A 14 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA SAN GABRIEL DE PIQUIUCHO.

Tesis Previa a la obtención de Título De Licenciatura En Terapia Física  
Médica

**AUTOR:** Xavier Alexander Vallejo Pérez

**DIRECTOR:** Msc. Andrea Paulina Garrido Suárez.

**Ibarra-Ecuador**

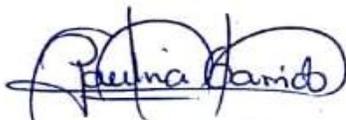
**Noviembre 2019**

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo Msc. Paulina Garrido calidad de tutor de la tesis titulada: Evaluación de la condición física y somatotipo en la población escolar afroecuatoriana de 12 a 14 años en la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho, de autoría de Xavier Alexander Vallejo Pérez. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 29 días del mes de octubre de 2019

**Lo certifico:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Paulina Garrido". The signature is stylized with loops and a horizontal line across the middle.

Msc. Andrea Paulina Garrido Suárez.

**Tutora de Tesis**



## AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
<b>CEDULA DE CIUDADANIA:</b>	0401636006
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Vallejo Pérez Xavier Alexander
<b>DIERECCIÓN:</b>	Avenida San Diego y Nazacoto Puento
<b>EMAIL:</b>	xaviervallejo0703@gmail.com
<b>TELÉFONO FIJO Y MOVIL:</b>	2-652934/ 0979442695

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR AFROECUATORIANA 12 A 14 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN GABRIEL DE PIQUIUCHO”
<b>AUTOR (ES):</b>	Vallejo Pérez Xavier Alexander
<b>FECHA:</b> <b>DD/MM/AAAA</b>	02/08/2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Terapia Física
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Paulina Garrido Msc.

## 1. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 29 días del mes de octubre de 2019

**EL AUTOR:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Xavier Alexander Vallejo", is written over a horizontal line.

Xavier Alexander Vallejo Pérez

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** UTN-FCS

**Fecha:** Ibarra, 05 de noviembre de 2019

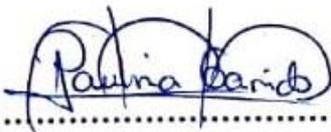
**Vallejo Pérez Xavier Alexander**

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO LA POBLACIÓN ESCOLAR AFROECUATORIANA DE 12 A 14 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA SAN GABRIEL DE PIQUIUCHO. / TRABAJO DE GRADO. Licenciatura en Terapia física médica, Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

**DIRECTORA:** Msc. Andrea Paulina Garrido Suarez.

El principal objetivo de la presente investigación fue, evaluar la condición física y somatotipo de la población escolar afroecuatoriana de 12 a 14 años en la Unidad educativa San Gabriel de Piquiucho. Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar a la muestra de estudio según género y edad, identificar el nivel de fuerza, y flexibilidad, describir el nivel de resistencia cardiorrespiratoria, de la población de estudio, determinar el somatotipo de la población de estudio.

**Fecha:** Ibarra, 05 de noviembre de 2019



Msc. Andrea Paulina Garrido Suarez.

**Directora**



Xavier Alexander Vallejo Pérez.

**Autor**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo está dedicado principalmente a mi madre, por ser quién me inspira y motiva en cada proceso y la fortaleza para continuar en uno de mis grandes sueños.

A mis padres por su sacrificio, amor y trabajo durante todos los años que han transcurrido, y gracias a ellos poder ser una persona de bien, son los mejores padres.

A mi hermana y familia, por siempre estar presentes y acompañándome y por el apoyo moral, que me han brindado a lo largo de esta etapa.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo, se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron la puerta y compartieron sus conocimientos.

Finalizó agradeciendo a mis amigos porque a pesar de la distancia, siempre están ahí con cualquier palabra de aliento y motivación, en este largo camino.

*Xavier Alexander Vallejo Pérez.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por las bendiciones en mi vida, por guiarme y ser una luz, ser el apoyo y fortaleza en los momentos más adversos.

Gracias a mis padres: Jorge y Nancy, por ser los principales motores de mis sueños, por siempre confiar y creer en mí y en mis expectativas, por los consejos y enseñanzas, valores y educación que me han inculcado.

A mi tutora de tesis Msc. Paulina Garrido quién con sus conocimientos ha sabido guiarme, para poder concluir este trabajo con éxito.

Al Lic. Wilmer Revelo por facilitarme la realización del estudio en la Unidad Educativa del milenio San Gabriel de Piquiucho, a cada estudiante y docente por su colaboración y voluntad en la participación del estudio.

A la Universidad Técnica del Norte, por darme la oportunidad de formarme como un profesional.

**Xavier Vallejo.**

## ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iii
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	xii
TEMA: .....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de investigación.....	1
1.1 Planteamiento del problema. ....	1
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Preguntas de investigación.....	5
CAPÍTULO II.....	6
2. Marco teórico.....	6
2.1 Antecedentes.....	6
2.2 Condición Física.....	7
2.2.1 Relación entre condición física y salud.....	7
2.3 Fuerza.....	8
2.3.1 Tipos de fuerza.....	9
2.3.2 Contracción muscular.....	9
2.4 Resistencia.....	10
2.4.1 Fuentes de energía.....	10
2.4.2 Factores básicos que influyen en la resistencia.....	11
2.4.3 Tipos de resistencia.....	11
2.5. Flexibilidad.....	12
2.5.1 Beneficios de la flexibilidad.....	12

2.5.2 Factores condicionantes de la flexibilidad.....	12
2.5.3 Tipos de flexibilidad.....	13
2.6 Antropometría.....	15
2.6.1 Tipos medición de antropométrica.....	15
2.6.2 Factores de una medición antropométrica.....	15
2.6.3 Medidas Antropométricas.....	16
2.6.4 Índice de masa corporal.....	16
2.6.5 Relación Entre IMC y Antropometría.....	17
2.6.6 Somatotipo.....	17
2.6.7 Tipos de Somatotipo.....	18
2.6.8 Formas de obtener el somatotipo.....	18
2.7 Medición antropométrica.....	18
2.7.1 Medición de pliegues cutáneos.....	19
2.7.2 Puntos Anatómicos referenciales para la medición de los pliegues cutáneos.....	19
2.7.3 Consideraciones básicas al realizar la medición antropométrica.....	20
2.7.4 Equipo antropométrico.....	21
2.7.5 Recolección de Datos Antropométricos.....	21
2.8 Test de salto Horizontal.....	21
2.8.1 Objetivo.....	21
2.8.2 Material.....	21
2.8.3 Ejecución de la prueba.....	22
2.8.4 Parámetros antes de realizar la prueba.....	22
2.9 Test de Marcha de 6 minutos.....	23
2.9.1 Ejecución de la prueba.....	23
2.9.2 Materiales.....	23
2.9.3 Consideraciones al realizar el test.....	24
2.9.4 Indicaciones.....	25
2.9.5 Contraindicaciones.....	25
2.9.6 Parámetros de la prueba.....	25
2.9.7 Análisis de resultados.....	26
2.10 Test sit and reach.....	27
2.10.1 Ejecución de la prueba.....	27
2.10.2 Interpretación.....	27
2.11 Marco Legal.....	28

2.11.1 Constitución de la República.....	28
2.11.2 Objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida.....	29
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>31</b>
<b>3. Metodología de la Investigación.....</b>	<b>31</b>
3.1 Diseño de la Investigación.....	31
3.2 Diseño de investigación.....	31
3.3 Localización y ubicación del estudio.....	31
3.3 Universo.....	31
3.3.1 Muestra.....	31
3.4 Criterios de inclusión.....	32
3.5 Criterios de exclusión.....	32
3.6 Criterios de salida.....	32
3.8 Métodos de investigación.....	39
3.8.1. Métodos teóricos.....	39
Método bibliográfico.....	39
Método analítico.....	39
Método estadístico.....	39
3.9 Métodos de recolección de información.....	39
3.9.1. Técnicas.....	39
3.9.2. Instrumentos.....	40
3.10 Validación de los test.....	40
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>42</b>
<b>4.1. Análisis y discusión de resultados.....</b>	<b>42</b>
Tabla 1.....	42
<i>Distribución entre el género y la edad, en la muestra de estudio.....</i>	<i>42</i>
Tabla 2.....	43
<i>Distribución de la fuerza según el género.....</i>	<i>43</i>
<b>Tabla 3.....</b>	<b>44</b>
<i>Distribución de la Flexibilidad según el género, en la muestra de estudio.....</i>	<i>44</i>
Tabla 4.....	45
<i>Distribución de los valores de signos vitales.....</i>	<i>45</i>
Tabla 5.....	46
<i>Distribución de la distancia recorrida en el test de 6min.....</i>	<i>46</i>
Tabla 6.....	47

<i>Distribución de la disnea por género.....</i>	47
Tabla 7. ....	48
<i>Distribución de la fatiga por género.....</i>	48
<b>Tabla 8.</b> .....	49
<i>Distribución del Somatotipo en la población escolar afroecuatoriano. ....</i>	49
<b>CAPÍTULO V.....</b>	50
<b>5.1 Respuestas a las preguntas de investigación.....</b>	50
<b>4.2 Conclusiones.....</b>	53
<b>4.3 Recomendaciones.....</b>	54
<b>4.4 Bibliografía .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXOS.....</b>	63
<b>Anexo 1. Ficha de evaluación según Método ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría).....</b>	63
<b>Anexo 2.-</b> Ficha de evaluación del test de marcha de 6 min.....	64
<b>Anexo 3.-</b> Ficha de evaluación, escala de esfuerzo de Borg.....	65
<b>Anexo 4.-</b> Ficha de valoración del Test sit and reach .....	66
<b>Anexo 5.-</b> Ficha de valoración del test de salto horizontal a pies juntos. ....	67
<b>Anexo 6.-</b> Ficha de valoración de salto horizontal a pies juntos. ....	67
<b>Anexo 7.-</b> Consentimiento Informado a los estudiantes de la Unidad San Gabriel de Piquiucho. ....	69
<b>Anexo 8. Evidencia Fotográficas.....</b>	70
<b>Fotografía 1.</b> Socialización de los test a los estudiantes participantes.....	71
<b>Fotografía 2.-</b> Medición de los pliegues cutáneos con el uso del plicómetro. ....	71
<b>Fotografía 3.-</b> Medición de los diámetros con cinta métrica. ....	72
<b>Fotografía 4.-</b> Medición de los diámetros óseos.....	72
<b>Fotografía 5.-</b> Test De salto horizontal a pies juntos. ....	73
<b>Fotografía 6.-</b> Test de sit and reach. ....	73
<b>Fotografía 7.-</b> Test de Marcha de 6 min. ....	74
<b>Fotografía 8.-</b> Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho.....	74

## RESUMEN

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR AFROECUATORIANA 12 A 14 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN GABRIEL DE PIQUIUCHO”

**Autor:** Xavier Alexander Vallejo Pérez.

**Correo:** xaviervallejo0703@gmail.com

La condición física se define como un conjunto de cualidades físicas, las cuales son; fuerza muscular, flexibilidad, resistencia cardiorespiratoria y el somatotipo, éste último determina la complexión física, en tres tipos; mesomórfico, endomórfico, y ectomórfico. El objetivo de la investigación es evaluar la condición física y determinar el somatotipo en la población escolar afroecuatoriana de 12 a 14 años en la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho. El estudio es de tipo descriptivo, cuantitativo, de diseño no experimental y corte transversal, evaluándose a 31 estudiantes. Se utilizaron distintos test para evaluar la condición física: el “Test de salto horizontal a pies juntos” para evaluar la fuerza, el “Test de Sit and Reach” para determinar la flexibilidad, “Test de marcha de 6 min” en lo que corresponde a capacidad cardiorespiratoria y antropometría con el test Heath and Carter. Se obtuvo como principales resultados que la mayoría de la población investigada correspondió al género masculino; así mismo predominan la edad de 12 años. Se evidenció que en el género masculino y femenino predominó el nivel “aceptable” de fuerza muscular y en lo que respecta a flexibilidad la mayoría se encuentra en la categoría de “deficiente” en ambos géneros. La media de la distancia recorrida corresponde a 727m en el género masculino y 690m femenino. En lo que respecta al somatotipo en el género masculino predominó el somatotipo mesomórfico y en el género femenino el somatotipo ectomórfico.

**Palabras clave:** Afroecuatoriano, antropometría, fuerza, resistencia, condición física.

**“EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION AND THE SOMATOTYPE OF THE AFRO-ECUADORIAN STUDENT POPULATION WITH 12 TO 14 YEARS OF AGE, AT“SAN GABRIEL DE PIQUIUCHO”EDUCATIONAL UNIT”**

**Author:** Xavier Alexander Vallejo Pérez.

**E-mail address:** xaviervallejo0703@gmail.com

The objective of this research is to evaluate the physical condition and determine the somatotype in the Afro-Ecuadorian student population from 12 to 14 years in the “San Gabriel de Piquiucho” Educational Unit. The methodology used is descriptive, quantitative, non-experimental design, and cross-sectional.

Approximately 31 students were evaluated using different tests to assess their physical condition: “Horizontal jump test on two feet together” to force evaluation, flexibility through “Sit and Reach test”, the stamina using the “6-minute walk test”, and anthropometry with “Heath Carter.”

Results show that 65 percent of the population are male, 35 percent is female of 12-years of age, the whole sample was Afro-Ecuadorian. The male gender stood out in the tests, having predominance in the force, at the same way on the application of the “6-minute walk test”, in the acquired distance, the masculine gender predominates to the feminine one. However, they are within the normal ranges, as well there were no changes of greater relevance in their vital signs. As a conclusion, the anthropometric measurement, the male gender prevails in the mesomorphic somatotype and in the female gender the ectomorphic somatotype.

**Keywords:** Afro-Ecuadorian, anthropometry, strength, stamina, physical condition.



**TEMA:**

“Evaluación de la Condición Física y Somatotipo de la población escolar afroecuatoriana de 12 a 14 años de la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho.”

## **CAPÍTULO I**

### **1. Problema de investigación.**

#### **1.1 Planteamiento del problema.**

La inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo, esta inactividad cada vez está más extendida a lo largo de diferentes países, y ello repercute considerablemente en la salud general de la población mundial, en la prevalencia de enfermedades no transmisibles, y en sus factores de riesgo, como la hipertensión, el exceso de glucosa en la sangre o el sobrepeso (1). Más del 80% de la población adolescente del mundo no tiene un nivel suficiente de actividad física (2).

El gobierno de Chile, a partir del año 2010, comienza un proceso de evaluación de la aptitud física, cuyo objetivo principal fue obtener un diagnóstico de la condición física de los sujetos escolares. Los resultados obtenidos manifestaron niveles preocupantes, indicando que, del total de niños y niñas, el 59% tiene una condición física adecuada, mientras que un 41% presenta sobrepeso u obesidad (3).

La condición física del escolar ecuatoriano y en principal en estas edades ha sido poca estudiada en nuestro país, solo siendo relevantes los datos de la prevalencia de la actividad física que se determinan en la encuesta “Ensanut”. En esta encuesta se determina que el 26% de la población estudiada, no realiza actividad física regulada, presenta alguna enfermedad no transmisible, o gasta el tiempo en actividades que no requieren de esfuerzo físico. En la etapa escolar los hábitos de actividad física son adquiribles o no para contribuir a un estilo de vida saludable hasta la edad adulta, por tal razón se recomienda que en esta etapa se deben llevar a cabo programas que permitan un desarrollo y crecimiento normal (4).

La actividad física regular está asociada a una vida más saludable y más larga. No obstante, la mayoría de las personas adultas y de los niños, niñas y adolescentes no

desarrolla una actividad física suficiente como para lograr beneficios sanitarios. La situación es similar en todo el mundo, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, y existe un amplio conjunto de pruebas científicas que indica una disminución de los niveles de actividad física y de condición física en todos los grupos de edad. La inactividad física durante los primeros años de vida está reconocida actualmente como un importante factor coadyuvante en el incremento de los niveles de obesidad y de otros trastornos médicos graves que se observan en niños, niñas y adolescentes de Europa y de otros lugares (5).

Considerando toda esta información es sumamente importante conocer cuál es el nivel de condición física de la población, conocer a detalle cuál es el comportamiento de cada variable que conforma la condición física, porque esta condición física tiene una intensa relación con el nivel de salud de la población y al conocer cuál es la situación se podrá tomar las medidas necesarias por parte de las autoridades.

## **1.2 Formulación del Problema.**

¿Cuál es la condición física y el somatotipo en la Población escolar afroecuatoriana de 12 a 14 años en la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho?

### **1.3 Justificación.**

La realización de esta investigación fue sumamente importante ya que la condición física es un determinante de salud, es decir a partir de ella se pueden contrarrestar una serie de enfermedades y evitar que se adquieran otras. La determinación de esta condición física permitió que se recomienden algunas medidas que se pueden tomar para que los adolescentes sigan manteniendo un buen nivel de salud.

La investigación fue viable, gracias a la apertura por parte de la Institución Educativa San Gabriel de Piquiucho y la participación de los estudiantes de séptimo y octavo que fueron parte de la población en estudio y que presentaron buena predisposición al ser evaluados después de la aprobación por parte de los padres de familia que firmaron el consentimiento informado para la participación de sus hijos, así también al personal académico y administrativo de la institución por su buena disposición y colaboración constante.

Los beneficiarios directos de esta investigación fueron; los estudiantes de la unidad educativa y el investigador quienes pudieron obtener información sumamente relevante, los beneficiarios indirectos son; la carrera de Terapia Física, la Unidad Educativa de San Gabriel de Piquiucho, la Universidad Técnica del Norte.

La investigación tiene un impacto social, porque permite crear un precedente acerca de cuál es la situación actual en cuanto a su condición física y a partir de ello generar propuestas que permitan el funcionamiento adecuado de estas características que son indispensables para que una persona goce de un buen estado de salud.

## **1.4. Objetivos.**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Evaluar la condición física y somatotipo de la población escolar afroecuatoriana de 12 a 14 años de la Unidad San Gabriel de Piquiucho.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- ✓ Caracterizar a la muestra de estudio según género y edad
- ✓ Identificar el nivel de fuerza, y flexibilidad según el género.
- ✓ Describir el nivel de resistencia cardiorrespiratoria, de la población de estudio según el género.
- ✓ Determinar el somatotipo de la población de estudio según el género.

## **1.5. Preguntas de investigación.**

¿Cuáles son las características de la muestra de estudio según género y edad?

¿Cuál es el nivel de fuerza y flexibilidad según el género?

¿Cuál es el nivel de resistencia cardiorrespiratoria de la población de estudio según el género?

¿Cuál es el somatotipo de la población de estudio según el género?

## CAPÍTULO II

### 2. Marco teórico.

#### 2.1 Antecedentes

En el ámbito escolar se generan algunos puntos de discusión en torno a la evaluación de la condición física. Este aspecto es una problemática porque en muchas ocasiones los resultados no pueden ser comparados entre sujetos, escuelas, provincias o países. El desarrollo del presente trabajo se centró en abordar los siguientes temas: entender el concepto de condición física y su evolución; ¿por qué evaluar los niveles de condición física en la escuela? ¿Qué test de condición física relacionada a la salud se debe seleccionar? (6).

La batería ALPHA-Fitness y Euro Fit fue aplicada a las distintas muestras de niños y adolescentes, estas baterías son un instrumento para la valoración de la condición física. En donde se mostró que los participantes que tuvieron una potencia energética aeróbica saludable, puntuaron mejor en los demás componentes de la condición física (7).

La Batería Eurofit Mide parámetros como:

- ✓ Resistencia cardiorrespiratoria.
- ✓ Fuerza.
- ✓ Resistencia muscular.
- ✓ Velocidad.
- ✓ Flexibilidad.
- ✓ Equilibrio.

La Batería Alpha Fitness para niños y adolescentes mide parámetros como:

- ✓ Resistencia cardiorrespiratoria.
- ✓ Fuerza.

- ✓ Aptitud motora.

Estas baterías miden todos estos parámetros mediante pruebas específicas dependiendo de la capacidad a evaluar (8).

En otro estudio comparativo, se efectuó la evaluación de un grupo concreto de niños de distintos niveles socio-económicos a los cuales se les han tomado las medidas antropométricas de peso y talla, además de una serie de pruebas físicas con la finalidad de estimar un nivel óptimo de condición física (9).

## **2.2 Condición Física.**

Condición Física es la habilidad de realizar un trabajo físico “diario con vigor y efectividad”, y que tiene como producto el retraso de la aparición de la fatiga, con el menor gasto energético y evitando las lesiones, por lo cual debe practicarse con la máxima eficiencia mecánica. Es la suma del nivel de las capacidades físicas básicas y de las cualidades psicomotrices que tiene el organismo para realizar actividades físicas con la máxima eficacia, cuyos parámetros son; La fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad (10).

### **2.2.1 Relación entre condición física y salud.**

La salud es lo más importante ante cualquier aspecto, por lo que hay que poseer una condición física óptima o adecuada. Un buen desarrollo de estas capacidades, determinan una buena condición física. La condición física básica puede ser identificada según los diferentes componentes de ésta. Entre ellos encontramos: La fuerza, La flexibilidad, La capacidad y potencia aeróbica (resistencia) (11).

Para mejorar la condición física hay que mejorar las capacidades y cualidades que la integran. Una buena condición física previene, evita y ayuda a acelerar el proceso de sanación de enfermedades y lesiones o alteraciones a nivel musculoesquelético y nos asegura disfrutar de una buena salud. Por el contrario un nivel deficiente de Condición

Física repercutirá negativamente en la realización de nuestras actividades diarias y en la aparición frecuente de enfermedades o alteraciones a nivel físico (12).

Desde el punto de vista de la salud, las capacidades físicas básicas que se toman como referencia son; la resistencia aeróbica, la fuerza resistencia y la flexibilidad. Si hablamos de la fuerza, únicamente nos interesa de cara a la salud la Fuerza-resistencia, ya que se trata de cargas medianas con una velocidad de ejecución moderada, si hablamos de la resistencia, es evidente que desde el punto de vista de la salud, la resistencia aeróbica cubre sobradamente su cometido, mientras que la resistencia anaeróbica al igual que en los casos anteriores, tiene un mayor riesgo de lesiones (13).

### **2.3 Fuerza.**

La fuerza es una cualidad física básica, junto con la flexibilidad, resistencia y velocidad, que si bien en un principio parece ligada únicamente al aparato locomotor (músculos), guarda relación con el sistema de control del movimiento (Sistema Nervioso Central) y con los sistemas energéticos (Sistema Cardiovascular y Respiratorio). Para comprender esta cualidad es necesario recordar que los músculos son los responsables del movimiento de nuestro cuerpo, y que son las fibras musculares las que consiguen transformar en energía cinética, en movimiento, una energía química, y ello gracias al metabolismo anaeróbico o aeróbico. Cuando realizamos un movimiento, a nivel muscular se produce una serie de reacciones químicas, que van a producir una contracción muscular, ante un estímulo o una necesidad al realizar un determinado trabajo o actividad (14).

La contractibilidad es la característica que permite el acercamiento de las fibras entre sí. De esta manera hay una diferencia entre la longitud máxima y la mínima de una fibra muscular, conocida como amplitud de su acción (15).

### **2.3.1 Tipos de fuerza.**

Fuerza estática: es aquella que se produce como resultado de una contracción isométrica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles sin detectarse cambio de longitud en la estructura muscular. Fuerza dinámica: es aquella que se produce como resultado de una contracción isotónica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles y un cambio de longitud en la estructura muscular, que puede ser en acortamiento, dando como resultado la llamada fuerza dinámico concéntrica, en la cual, la fuerza muscular interna supera la resistencia a vencer; o tensión en alargamiento de las fibras musculares, que supondría la llamada fuerza dinámico excéntrica donde la fuerza externa a vencer es superior a la tensión interna generada (16).

En la mayoría de las contracciones musculares efectuadas se produce un cambio de tensión y de longitud en el músculo, conjugándose las contracciones de naturaleza isométrica e isotónica (17).

### **2.3.2 Contracción muscular.**

La contracción del músculo esquelético es un proceso complejo que se inicia con la producción de un potencial de acción en la motoneurona, que determina la liberación de un neurotransmisor, acetilcolina, en la unión neuromuscular. La acetilcolina, a su vez, provoca un potencial de acción en la fibra muscular que es, en último término, el determinante de la contracción (18).

- ✓ Contracción isométrica: la fuerza permanece constante. En el caso de situarse en la longitud de reposo, la fuerza muscular generada es máxima y constante.
- ✓ Contracción concéntrica: la fuerza generada disminuye según el músculo se acorta. Esta pérdida de fuerza se debe a un cabalgamiento de los puentes de actina-miosina según progresa la contracción.
- ✓ Contracción excéntrica: es el tipo de contracción capaz de generar mayor nivel de fuerza. Esto es debido a la tensión que se origina por elongación del tejido

muscular mientras permanecen contraídas las sarcómeras y todos los puentes entre los filamentos de actina y miosina están activados (19).

## **2.4 Resistencia.**

Es la capacidad de mantener un esfuerzo prolongado sin merma apreciable del rendimiento, por lo cual La resistencia se manifiesta de forma muy variada y en cada caso concreto depende de las transformaciones químicas durante las cuales se forma la energía utilizada para la ejecución de un trabajo (20).

- ✓ La **intensidad** referida al ritmo (más o menos alto) que somos capaces de soportar en la actividad.
- ✓ La **duración** o tiempo que dura el esfuerzo que se realiza.
- ✓ La **fatiga** que se entiende como una reacción de alarma frente a una situación de stress en el organismo que provoca una disminución del rendimiento. Los tipos de fatiga son los siguientes: Psíquica, Nerviosa y Muscular.

La forma de combatir la fatiga, por tanto, es mediante el entrenamiento de resistencia. Este afecta al sistema cardiorrespiratorio que se encarga de tomar oxígeno, transportarlo y utilizarlo en el ser humano. Un adecuado nivel de resistencia está asociado a una buena salud y rendimiento deportivo (21).

### **2.4.1 Fuentes de energía.**

Nuestro organismo necesita energía para realizar cualquier esfuerzo y para poder sobrevivir aún en condiciones de reposo absoluto. Esta energía es suministrada por los alimentos, que para ser utilizados por las células musculares, deben ser descompuestos mediante sucesivas reacciones químicas para obtener ATP (ácido adenosíntrifosfato) (22).

- ✓ Vía anaeróbica aláctica: Utilizando las reservas de ATP en el músculo
- ✓ Si el esfuerzo continua, se pone en marcha la vía anaeróbica láctica. Por esta vía se utiliza el glucógeno (glucosa almacenada) en ausencia de oxígeno produciéndose ATP y ácido láctico

- ✓ Vía aeróbica. El glucógeno o glucosa y las grasas se degrada con presencia de oxígeno suficiente. Se obtiene una gran cantidad de energía (de una molécula de glucosa se obtienen 38 moléculas de ATP; de una molécula de ácidos grasos se obtienen 130 moléculas de ATP (23).

#### **2.4.2 Factores básicos que influyen en la resistencia.**

Tipos de fibras musculares:

La velocidad de contracción de un músculo depende, en gran medida, del tipo de fibras que lo componen. Hay una gran relación entre el porcentaje de fibras rápidas, tipo II o blancas y la velocidad de movimientos.

Vía de obtención de energía:

En función de la cantidad de energía que se puede suministrar por cada vía energética y el tiempo que pueden estar haciéndolo dispondremos de un tipo u otro de resistencia (aeróbica o anaeróbica) (24).

#### **2.4.3 Tipos de resistencia.**

##### **Resistencia aeróbica y anaeróbica.**

Existe una clasificación de la resistencia que trata no solo de determinar la vía de producción de energía, sino también la forma en que se utiliza esa energía, lo que nos daría situaciones de capacidad o de potencia (25)

- ✓ Resistencia aeróbica: Cuando el O<sub>2</sub> que llega a los músculos es suficiente para realizar el ejercicio. La deuda de O<sub>2</sub> es mínima. Hay equilibrio entre el aporte y consumo de O<sub>2</sub>.
- ✓ Resistencia anaeróbica: Cuando el O<sub>2</sub> de la respiración es insuficiente para realizar el ejercicio. Se produce un desequilibrio entre el aporte y el consumo de O<sub>2</sub>. Deuda de O<sub>2</sub>. El músculo tiene que recurrir a otras sustancias almacenadas en él y que le aportan la energía al instante (26).

## 2.5. Flexibilidad.

Es la capacidad de una articulación o de un grupo de articulaciones para realizar movimientos con la máxima amplitud posible sin brusquedad y sin provocar ningún daño. Conseguir que al ejecutar los movimientos de una articulación determinada éstos alcancen C su máxima amplitud, puede hacerse mediante ejercicios realizados por el propio sujeto sin ayudas externas o recurriendo a fuerzas externas tales como un compañero, sobrecarga, inercia, tracciones (27).

### 2.5.1 Beneficios de la flexibilidad

Entre todos los que más se destacan están:

- ✓ Aumento del ROM (rango de movimiento) en las articulaciones que se entrenan.
- ✓ Previene las lesiones músculo esqueléticas por tensión.
- ✓ Aumenta la relajación muscular como base para un movimiento más fluido.
- ✓ Disminuye la rigidez muscular,
- ✓ Retarda el dolor muscular residual/tardío • Mejora el rendimiento deportivo en los atletas ya que el músculo trabaja a una longitud óptima.
- ✓ Previene acortamientos musculares.
- ✓ Mejora la coordinación neuromuscular (28).

### 2.5.2 Factores condicionantes de la flexibilidad.

Estos factores van a determinar el grado de flexibilidad, de cada persona, y van a ser determinados por los siguientes parámetros.

#### Condicionantes:

FAVORABLE

DESFAVORABLE

✓ Edad      —————>      Edad infantil (hasta 14 años)      Edad adulta

- ✓ Elasticidad de músculos y ligamentos → Gran extensibilidad, y coordinación. Poca extensibilidad Mala coordinación
- ✓ Estimulación muscular, Tensión tónica, → Capacidad de relajación Relajación inhibida.
- ✓ Excitación emocional, Tensión psíquica, → En pequeña medida. Demasiado fuerte y tiempo.
- ✓ Biomecánico, → Aplicación óptima de las palancas óseas. Desconocimiento de palancas óseas (29).

### 2.5.3 Tipos de flexibilidad.

Al elaborar una clasificación, se analiza los diferentes tipos de flexibilidad a partir de cuatro enfoques:

**Según el agente o las fuerzas que provocan el movimiento: es decir hablaríamos de flexibilidad de fuerza.**

- ✓ Activa: es la amplitud máxima de una articulación o de movimiento que puede alcanzar una persona sin ayuda externa.
- ✓ Pasiva: es la amplitud máxima de una articulación o de un movimiento a través de la acción de fuerzas externas (30).

### **Según la velocidad de la acción:**

- ✓ Estática: Capacidad para mantener una postura en la que se emplea una gran amplitud articular.
- ✓ Balística: Capacidad de utilizar una gran amplitud articular durante un movimiento o una secuencia de movimientos realizados gracias al impulso e inercia posterior de un movimiento enérgico.
- ✓ Dinámica: Capacidad de utilizar una gran amplitud articular durante un movimiento o una secuencia de movimientos realizados tanto a velocidad normal como elevada (31).

### **Según el grado de recorrido articular:**

- ✓ Absoluta o máxima: Capacidad de alcanzar la máxima amplitud que poseen las articulaciones.
- ✓ Flexibilidad de trabajo: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares necesarias para realizar una actividad específica.
- ✓ Flexibilidad residual: Capacidad de alcanzar una amplitud articular superior a la requerida por una actividad específica para evitar rigideces que puedan afectar la coordinación del movimiento o a su nivel de expresividad (32).

### **Según la cantidad de articulaciones involucradas en un gesto.**

- ✓ Flexibilidad general: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares solicitando simultáneamente a muchas o a casi todas las articulaciones del cuerpo.
- ✓ Flexibilidad específica: Capacidad de alcanzar una gran amplitud articular en una sola articulación (33).

## **2.6 Antropometría.**

Los primeros conocimientos sobre la utilidad de las mediciones del cuerpo humano se remontan a los inicios de la historia, generalmente como referencia a la necesidad y utilidad de estas en la selección de las personas más idóneas para la guerra o el trabajo, así como para valoraciones estéticas y artísticas. La antropometría o cineantropometría fue presentada como una ciencia en 1976, en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física, celebrado en Montreal, y 2 años después fue aceptada como ciencia por la UNESCO, en el International Council of Sport and Physical Education (34).

La antropometría es la ciencia que estudia en concreto las medidas del cuerpo, a fin de establecer diferencias en los individuos, grupos, etc. Precursor en estos trabajos fue el matemático belga Quetlet, que en 1870 publicó su *Anthropometrie* y a quien se le reconoce no sólo el descubrimiento y estructuración de esta ciencia, sino que, también, se le atribuye la citada denominación. Es decir que, la antropometría es el estudio de las dimensiones del cuerpo humano sobre una base comparativa. Su aplicación al proceso de diseño se observa en la adaptación física, o interface, entre el cuerpo humano y los diversos componentes del espacio interior. (35)

### **2.6.1 Tipos medición de antropométrica.**

- ✓ Estática: Medidas efectuadas en una postura estática
- ✓ Dinámica: Rangos de los movimientos de las partes del cuerpo, alcances, medidas de trayectorias, etc (36).

### **2.6.2 Factores de una medición antropométrica.**

Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones (37).

### **2.6.3 Medidas Antropométricas.**

Las medidas antropométricas son establecidas por la sociedad internacional para el estudio de cineantropometría avanzada (ISAK). La cineantropometría es el área de la ciencia encargada en la medición de la composición del cuerpo humano. Los cambios en los estilos de vida, la nutrición, los niveles de actividad física y la composición étnica de las poblaciones, provocan cambios en las dimensiones corporales. La cineantropometría es la unión entre la anatomía y el movimiento. Tomando la medida del cuerpo humano y determinando su capacidad para la función y el movimiento en una amplia serie de ámbitos (38).

Las medidas antropométricas más usadas en la evaluación del estado nutricional son:

- ✓ El peso.
- ✓ La talla.
- ✓ La circunferencia braquial.
- ✓ Los pliegues cutáneos.

Los valores de estas medidas no tienen significado por si solos, a menos que se relacionen con la edad, entre ellos u otros diámetros. Cuando se establecen relaciones entre ellos se llaman índices. Los índices más usados son el peso para la edad P(E), la talla para la edad T(E) y el peso para la talla P(T), los datos y valores obtenidos en antropometría ayudarán a conocer el Índice de masa corporal(IMC), que a su vez este IMC sirve como un indicador en la Antropometría (39).

### **2.6.4 Índice de masa corporal.**

El índice de Masa Corporal (IMC) es aceptado por la mayoría de las organizaciones de salud como una medida de primer nivel de la grasa corporal y como una herramienta de detección para diagnosticar la obesidad. Tiene un valor predictivo muy limitado para estimar la grasa corporal, la masa ósea y la masa magra a nivel individual (40).

### **2.6.5 Relación Entre IMC y Antropometría.**

Los valores del IMC son un reflejo de las reservas corporales de energía. Esta afirmación se evidencia por su alta correlación con la grasa corporal, y por los pliegues cutáneos que son predictores de la grasa corporal. Por este motivo en un inicio el IMC fue utilizado para describir la presencia de obesidad (41).

### **2.6.6 Somatotipo.**

Los seres humanos presentan diferencias constituciones de marcada variedad, las cuales se expresan en diferentes tipos morfológicos y funcionales. En la biomecánica a cada uno de ellos se le define como somatotipos, donde se agrupan de acuerdo al tipo de metabolismo o actividad metabólica predominante, la actividad vital, la resistencia biológica y la capacidad funcional. Las diferencias somatotípicas se ven reflejadas en los resultados de la actividad física y biológica de cada organismo en condiciones normales y sin ningún tipo de ejercitación previa, por variables tales como la fuerza, velocidad a la fuerza y resistencia mecánica (42).

En la constitución del organismo intervienen varios factores:

- ✓ El sexo.
- ✓ La herencia familiar.
- ✓ Las razas.
- ✓ Las etnias.

Como factores que influyen están:

- ✓ La alimentación.
- ✓ La actividad física desarrollada.
- ✓ El estilo de vida.
- ✓ El medio social.
- ✓ Las condicionantes de la Moda.

- ✓ Las enfermedades no hereditarias (43).

### **2.6.7 Tipos de Somatotipo.**

El somatotipo es expresado en tres diferentes clases o componentes:

- ✓ Endomorfismo: representa la adiposidad relativa, hace referencia a formas corporales redondeadas.
- ✓ Mesomorfismo: representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa.
- ✓ Ectomorfismo: representa la linealidad relativa o delgadez de un físico, haciendo referencia a formas corporales longilíneas (44).

### **2.6.8 Formas de obtener el somatotipo.**

- ✓ El método antropométrico más el método fotoscópico, el cual combina la antropometría y clasificaciones a partir de una fotografía es el método de criterio o referencia
- ✓ El método fotoscópico, en el cual las clasificaciones se obtienen a partir de una fotografía estandarizada.
- ✓ El método antropométrico, en el cual se utiliza la antropometría para estimar el somatotipo de criterio (45).

### **Descripción de las pruebas realizadas.**

#### **2.7 Medición antropométrica.**

Al realizar una evaluación antropométrica, se va a tener en cuenta los siguientes parámetros.

**Peso corporal:** Se mide con una balanza, sin que el sujeto vea el registro de la misma. Se debe anotar el peso del sujeto en Kg, con al menos, una décima de kilo.

**Estatura:** Se mide con un tallímetro. Es la distancia del suelo al vertex. El sujeto debe estar de pie, con los talones juntos y los pies formando un ángulo de 45°. Los talones,

glúteos, espalda y región occipital deben de estar en contacto con la superficie vertical del tallímetro. El registro se toma en cm.

**Perímetro cintura:** Corresponde al menor contorno del abdomen, suele estar localizado en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca (46).

**Perímetro cadera:** Es el contorno máximo de la cadera, aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y cogiendo el punto más prominente de los glúteos.

**Perímetro abdominal:** Es el contorno del abdomen a nivel de la cicatriz umbilical (47).

### 2.7.1 Medición de pliegues cutáneos.

El grosor de determinados pliegues cutáneos es un índice de la grasa corporal total; esto se debe a que en el hombre la mitad de la grasa corporal se encuentra en las capas subcutáneas y porque los cambios en la misma reflejan cambios en la grasa corporal. Los sitios de pliegues cutáneos identificados como más indicativos de la adiposidad del cuerpo son:

- ✓ Tríceps.
- ✓ Bíceps.
- ✓ Subescapular.
- ✓ Suprailiaco.
- ✓ Muslo.
- ✓ Pierna (muslo) (48).

### 2.7.2 Puntos Anatómicos referenciales para la medición de los pliegues cutáneos.

- ✓ **Bíceps-Tríceps:** Punto medio ente el acromion en su punto más superior y externo y la cabeza del radio en su punto lateral y externo, directamente arriba de la fosa cubital. Este punto es el mismo para el pliegue tricipital.
- ✓ **Subescapular:** El lugar de medición corresponderá al ángulo interno debajo de la escapula, punto más inferior del ángulo inferior.
- ✓ **Suprailiaco:** Se medirá justo inmediatamente por arriba de la cresta ilíaca, en la línea axilar media, en forma oblicua y en dirección anterior y descendente.

- ✓ **Abdominal:** Situado lateralmente a la derecha, junto a la cicatriz umbilical en su punto medio.
- ✓ **Muslo:** El pliegue se toma en la parte anterior del muslo, en el punto medio entre el dobléz inguinal y el borde proximal de la rótula.
- ✓ **Pierna:** El pliegue se deberá desprender a la altura de la máxima circunferencia de pierna en la parte interna de la misma, en dirección vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna (49).

### **2.7.3 Consideraciones básicas al realizar la medición antropométrica.**

Para la toma de los parámetros antropométricos hay que tener una serie de consideraciones que den fiabilidad a los datos que se quiere obtener.

- ✓ La exploración se realizará en un lugar amplio e intentar tener una temperatura confortable. El sujeto estudiado estará descalzo y con la mínima ropa posible (ropa adecuada), como pantalón corto o bikini. Las medidas de peso corporal y estatura sufren variaciones a lo largo del día, por lo que es deseable realizarlas a primera hora de la mañana.
- ✓ El material será calibrado y comprobada su exactitud antes de iniciar la toma de medidas. Esto incluye el conocimiento básico de los diferentes aparatos que se utilizan para tomar las medidas antropométricas, para identificar sus limitaciones y lograr ajustar estas limitaciones (50).
- ✓ Ubicación del tallímetro y de la balanza: Seleccionar el sitio para colocar el tallímetro y la balanza. Asegúrese que tenga una iluminación adecuada y los equipos estén en superficies planas, seguras y estables.
- ✓ No se confunda al anotar los resultados: Es fácil confundirse y anotar en el lugar equivocado los datos de las medidas, error muy serio. Trabaje con orden y siempre midiendo los niños de mayor a menor, siendo consistente en todas las oportunidades en que lleve a cabo una medición

- ✓ Las repeticiones no se harán pliegue a pliegue, sino tras terminar todos los pliegues incluidos en el estudio, evitando así comprimir la zona (51).

#### **2.7.4 Equipo antropométrico.**

Se requiere disponer de un equipo determinado según los sitios anatómicos específicos a ser medidos. A continuación, se proporciona una descripción general del equipo necesario:

- ✓ Estadiómetro/Tallímetro
- ✓ Balanzas (báscula o pesa)
- ✓ Cinta antropométrica
- ✓ Plicómetro
- ✓ Calibre móvil pequeño (52).

#### **2.7.5 Recolección de Datos Antropométricos.**

Los Datos obtenidos en la medición Antropométrica, se anotarán en la proforma Isak Nivel 1, para posteriormente insertar los datos en la base de datos.

Tener en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ Anotar bien los datos, con decimales y con la unidad de medida requerida (metros, centímetros, milímetros).
- ✓ Verificar la base de datos, que se utilizará en la obtención del somatotipo, comprobar si funciona adecuadamente y posee los datos básicos.
- ✓ En cuanto a la determinación del componente de somatotipo de cada individuo, escoger la referencia de mayor valor (53).

### **2.8 Test de salto Horizontal.**

#### **2.8.1 Objetivo.**

Medir la fuerza explosiva de piernas.

#### **2.8.2 Material.**

- ✓ Foso de arena o colchoneta fina o superficie plana.

- ✓ Metro o cinta métrica.
- ✓ Conos.
- ✓ Cinta adhesiva.

### **2.8.3 Ejecución de la prueba.**

- ✓ Situarse con los pies ligeramente separados y a la misma distancia de la línea de partida.
- ✓ Con ayuda del impulso de brazos se ejecutará un salto hacia delante sin salto ni carrera previa.
- ✓ Se debe impulsar con ambos pies a la vez y no pisar la línea de salida.
- ✓ La medición se efectuará desde la línea de impulso hasta la huella más cercana dejada tras el salto por cualquier parte del cuerpo (54).

### **2.8.4 Parámetros antes de realizar la prueba.**

- ✓ Calentar, estirar 5 minutos antes de realizar el salto.
- ✓ El sujeto se colocará de pie tras la línea de salto y de frente a la dirección del impulso,
- ✓ el tronco y piernas estarán extendidas y los pies juntos o ligeramente separados.
- ✓ A la señal del evaluador, el ejecutante flexionara el tronco y piernas, pudiendo balancear los brazos para realizar, posteriormente, un movimiento explosivo de salto hacia delante.
- ✓ La caída debe ser equilibrada, no permitiéndose ningún apoyo posterior con las manos. Se anotará el número de centímetros avanzados, entre la línea de salto y el borde más cercano a está midiendo desde la huella más retrasada tras la caída.
- ✓ Se considerara la mejor marca de tres intentos, tras un descanso mínimo de 45 seg entre saltos (55)

Los datos obtenidos luego de realizar los 3 intentos, se registrarán en una tabla donde solo se tomará en cuenta, el salto con mayor distancia.

Para realizar el cálculo de los resultados se tomará como referencia los valores de la siguiente tabla, y según esto calificar el desempeño en la prueba (56).

## **2.9 Test de Marcha de 6 minutos.**

La prueba de caminata de 6 minutos (PC6M) evalúa de forma integrada la respuesta de:

- ✓ Sistema respiratorio.
- ✓ Sistema cardiovascular.
- ✓ Sistema metabólico.
- ✓ Músculo esquelético.
- ✓ Neurosensorial.

Todos estos sistemas se exponen y evalúan al estrés impuesto por el ejercicio. La integración funcional se analiza mediante la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tan rápido como le sea posible (57).

### **2.9.1 Ejecución de la prueba.**

El test de marcha de 6 min consiste en medir la máxima distancia que el paciente es capaz de caminar en 6 minutos, en un recorrido corto en un pasillo, patio, cancha, o cualquier superficie plana evaluando simultáneamente:

- ✓ La frecuencia cardíaca.
- ✓ La saturación de oxígeno.
- ✓ El grado de disnea.

Por lo general las personas sanas pueden caminar entre 400 y 700 metros en 6 minutos, dependiendo de la edad, estatura y sexo (58).

### **2.9.2 Materiales.**

- ✓ Cronómetro digital.
- ✓ Conos de color rojo para marcar puntos extremos del lugar.

- ✓ Sillas.
- ✓ Formulario de registro.
- ✓ Oxímetro de pulso.
- ✓ Estetoscopio.
- ✓ Cinta adhesiva para marcar lugar de detención de la persona a los 6 minutos.

Antes de realizar la prueba se debe preparar al paciente con las siguientes instrucciones:

- ✓ Vestir ropa cómoda holgada.
- ✓ Usar zapatos planos apropiados para caminata rápida.
- ✓ No suspender los medicamentos que usa habitualmente
- ✓ Ingerir un desayuno liviano si el estudio es en la mañana o un almuerzo liviano si el estudio es en la tarde.
- ✓ No hacer ejercicio 2 horas antes de la realización del test.
- ✓ Posteriormente se debe indicar al paciente para qué sirve, en qué consiste el test y entonces pedirle que camine la mayor distancia posible durante 6 minutos (59).

### **2.9.3 Consideraciones al realizar el test.**

- ✓ El pasillo o superficie debe tener: superficie plana, lo suficientemente ancho para permitir el libre deambular de los sujetos a evaluar.
- ✓ Medir la saturación de oxígeno al inicio y final de la prueba.
- ✓ El pasillo o superficie deberá ser exclusivo para la realización de la TM6M. El sujeto que está siendo evaluado es la única persona que puede desplazarse por el pasillo.
- ✓ La longitud del pasillo debe ser de 30 metros (puede realizarse en pasillos de menor longitud; sin embargo, el estándar actual establece que debe ser de 30 metros).

- ✓ Debe existir una señal o marca sobre el piso que indique el lugar en el que inicia y termina la distancia de 30 metros. La señal debe ser visible para el evaluador que realiza la prueba y para el evaluado.
- ✓ Sobre el piso o la pared, deben realizarse marcas visibles cada 3 metros con el fin de que la medición de la distancia recorrida por el paciente sea lo más exacta posible.
- ✓ Deben colocarse dos conos de tráfico: uno a 0.5 m y otro a 29.5 m de la línea de inicio (60).

#### **2.9.4 Indicaciones.**

- ✓ Comparaciones pre- y postratamiento.
- ✓ Evaluación del estado funcional.
- ✓ Predictor de morbilidad y mortalidad.

#### **2.9.5 Contraindicaciones.**

- ✓ Endocarditis, miocarditis o pericarditis aguda.
- ✓ Insuficiencia cardíaca no controlada.
- ✓ Enfermedad no cardiopulmonar aguda que pueda afectar la capacidad de ejercicio o agravarse por ejercicio.
- ✓ No haber realizado extenso 2 horas antes de la prueba.
- ✓ Trastorno mental que genere incapacidad para cooperar.
- ✓ Incapacidad ortopédica para caminar.
- ✓ Frecuencia cardíaca en reposo > 120 latidos por minuto (61).

#### **2.9.6 Parámetros de la prueba.**

- ✓ Frecuencia cardíaca.

Esta aumenta con el grado de esfuerzo desarrollado. La frecuencia cardíaca máxima es clásicamente utilizada como indicador del esfuerzo realizado durante el ejercicio.

- ✓ Presión arterial sanguínea.

Durante el ejercicio se produce un incremento de la presión sistólica, oscilando en adultos entre 160-180 mmHg, 70-120 mmHg niños.

✓ Ventilación.

Con el ejercicio suave, la frecuencia respiratoria se incrementa en función de la carga de trabajo, frecuencia cardiaca, producción de CO<sub>2</sub> y consumo de O<sub>2</sub>

Esta relación se irá perdiendo a lo largo del ejercicio

✓ Umbral anaeróbico.

Es el nivel de ejercicio en el cual el metabolismo se hace anaeróbico. Representa el máximo ejercicio que puede ser mantenido en niveles de estado estacionario (62).

### 2.9.7 Análisis de resultados.

Para interpretar el TM6M, existe una amplia variedad de ecuaciones, a través de las cuales se obtienen valores de referencia de metros a recorrer. Entre las más utilizadas están la de:

#### **Enright & Sherrill.**

✓ Hombres  $DR6M = (7.57 \times \text{Altura}) - (5.02 \times \text{Edad}) - (1.76 \times \text{Peso}) - 309$

✓ Mujeres  $DR6M = (2.11 \times \text{Altura}) - (5.78 \times \text{Edad}) - (2.29 \times \text{Peso}) + 667$

#### **Troosters.**

✓  $DR6M = 218 + (5.14 \times \text{altura (cm)}) - 5.32 \times \text{edad (años)} - (1.80 \times \text{peso (kg)}) + (51.31 \times \text{sexo hombres} = 1; \text{mujeres} = 0)$  (63).

Antes de iniciar y al finalizar, la prueba se tomarán los signos vitales del participante como son; su frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación del oxígeno y se registrará el grado de disnea y esfuerzo, mediante la escala de Borg (64).

## **2.10 Test sit and reach.**

Este test sirve para evaluar la flexibilidad y el acortamiento muscular a nivel isquiotibial principalmente.

### **2.10.1 Ejecución de la prueba.**

El test sit and reach, originalmente diseñado por Well y Dillon, se explora con el paciente sentado, rodillas extendidas y pies en 90° de flexión colocados ambos, contra un cajón especialmente construido para la realización de este test.

A partir de esta posición, se insta al sujeto a que flexione lenta, progresiva y de forma máxima el tronco con piernas y brazos extendidos manteniendo la posición final durante aproximadamente 2 segundos.

Esta posición final alcanzada es el resultado de la prueba, valorándose en ese momento la distancia que existe entre la punta de los dedos y la tangente a la planta de los pies (65).

### **2.10.2 Interpretación.**

Se consideran aquellos valores que sobrepasen la planta de los pies (cero de la regla) y negativos los que no lleguen. La medición de esta prueba se realiza en centímetros.

Las principales ventajas atribuidas al sit and reach han sido:

- ✓ Presenta un procedimiento simple de administrar.
- ✓ Instrucciones muy fáciles de seguir.
- ✓ Precisa de escaso entrenamiento previo para su aplicación.
- ✓ Un gran número de personas pueden ser testados en un periodo corto de tiempo (66).

## **2.11 Marco Legal.**

### **2.11.1 Constitución de la República.**

Para esta investigación se ha tomado la Constitución de la República del Ecuador de 2008.

- ✓ *Art. 32. La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas, y ambientales, y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de la salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional*
  
- ✓ *Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.*
  
- ✓ *Art. 363.- El Estado será responsable de:*
  1. *Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.*

2. *Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.*
3. *Fortalecer los servicios estatales de salud, incorporar el talento humano y proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de salud.*
4. *Garantizar las prácticas de salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinas e instrumentos (67).*

#### **2.11.2 Objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida.**

*Objetivo 1. Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.*

*La salud se constituye como un componente primordial de una vida digna, pues esta repercute tanto en el plano individual como en el colectivo. La ausencia de la misma puede traer efectos inter-generacionales. Esta visión integral de la salud y sus determinantes exhorta a brindar las condiciones para el goce de la salud de manera integral, que abarca no solamente la salud física, sino también la mental. La salud mental de las personas requiere significativa atención para enfrentar problemáticas crecientes, como los desórdenes relacionados con la depresión y la ansiedad, que limitan y condicionan las potencialidades de una sociedad para su desarrollo (Insel, Collinsy Hyman, 2015; Basu, 2016).*

*De igual forma, la aproximación a la salud se debe hacer con pertinencia cultural, desde la prevención, protección y promoción, hasta la atención universal, de calidad, oportuna y gratuita, concentrando los esfuerzos para combatir la malnutrición en sus tres expresiones, eliminar la prevalencia de enfermedades transmisibles y controlar las no transmisibles.*

*Esta visión exige el desarrollo de redes de servicios de salud enfocados en las necesidades de sus usuarios, acorde con la edad y la diversidad cultural y sexual.*

*En la provisión de servicio de salud, es de vital importancia adoptar un enfoque de equidad territorial y pertinencia cultural a través de un ordenamiento del territorio que asegure a todas las mismas condiciones de acceso, sin discriminación ni distinción de ninguna clase.*

*El derecho a la salud debe orientarse de manera especial hacia grupos de atención prioritaria y vulnerable, con énfasis en la primera infancia y con enfoque en la familia como grupo fundamental de la sociedad, en su diversidad y sin ningún tipo de discriminación. Aquí se incluye el derecho a la salud sexual y reproductiva, que permite el ejercicio de la libertad individual, basada en la toma de decisiones responsables, libres de violencia o discriminación, y el respeto al cuerpo, a la salud sexual y reproductiva individual (Consejo Económico Social de Naciones Unidas, 2016). Cabe resaltar que una educación sexual, reproductiva y de planificación familiar libre de prejuicios, permitiría la consecución del derecho a la libertad individual y garantizará la salud sexual y reproductiva.*

*En esta misma línea, durante los últimos años el Ecuador ha avanzado en el desarrollo de infraestructura sanitaria y en la concepción del Sistema Nacional de Salud, con una operación coordinada, ordenada y articulada entre la red pública y los demás proveedores. Es necesario continuar hacia la consolidación del Sistema como el mecanismo más efectivo para implementar el Modelo de Atención Integral de Salud con enfoque Familiar, Comunitario e Intercultural (MAIS-FCI), cuya aplicación debe basarse en la equidad social y territorial, para contribuir a la disminución de la desigualdad entre territorios (68).*

## **CAPÍTULO III**

### **3. Metodología de la Investigación.**

#### **3.1 Diseño de la Investigación.**

Esta investigación es de tipo descriptiva observacional, debido a que se describió las cualidades físicas detallándolas, sin manipulación de las variables en análisis.

#### **3.2 Diseño de investigación.**

La investigación es cuantitativa de corte transversal, debido a que la descripción de la población se logró a partir de la información tomada en una sola evaluación y se realizó un análisis estadístico para llegar a las respectivas conclusiones (69); así también, es de diseño no experimental, ya que no existieron manipulación de las variables y solo fueron usadas para ser analizadas. (70)

#### **3.3 Localización y ubicación del estudio.**

Esta investigación se realizó en la comunidad de Piquiucho, Provincia del Carchi, Cantón Bolívar al norte del país, donde está localizada la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho, en el período académico septiembre 2018- julio 2019.

#### **3.3 Universo.**

El universo de este estudio son los 70 estudiantes de séptimo y octavo de la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho legalmente matriculados y que asisten regularmente a clases.

##### **3.3.1 Muestra.**

La muestra que se tomó mediante los criterios de inclusión y exclusión en la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho son 31 estudiantes de rango etáreo de 12 a 14 años con la voluntad de participar en el estudio.

### **3.4 Criterios de inclusión.**

- ✓ Alumnos matriculados legalmente en la Institución y que asistan a clases
- ✓ Alumnos que deseen formar parte de la investigación y firmen el consentimiento informado.
- ✓ Alumnos que estén dentro del rango etáreo de 12 a 14 años.

### **3.5 Criterios de exclusión.**

- ✓ Alumnos que no estén legalmente matriculados en la institución.
- ✓ Alumnos que no deseen formar parte de la investigación y no firmen el consentimiento informado.
- ✓ Alumnos que no asisten a clases el día de la prueba.
- ✓ Alumnos que estén fuera del rango etáreo.
- ✓ Alumnos que presenten alguna discapacidad o enfermedad que no les permita realizar los test establecidos.

### **3.6 Criterios de salida.**

- ✓ Mudanza o muerte.

### 3.7 Operacionalización de variables.

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN			DESCRIPCIÓN
		INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	
Edad	Cuantitativa	Edad		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 años</li> <li>• 13 años</li> <li>• 14 años</li> </ul>	Concepto lineal que involucra cambios continuos en una persona (71).
	Dicotómica				
Género	Cualitativa	Género		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	Es la categoría sociocultural, estipulada sobre la sexualidad, siendo tanto en el género masculinos como femenino
	Nominal				
	Politómica				

<b>Fuerza</b>	Cualitativa Ordinal Politómica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hombre</th> <th>Mujer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\geq 1,74</math></td> <td><math>\geq 1,72</math></td> </tr> <tr> <td>1,53- 1,73</td> <td>1,45- 1,71</td> </tr> <tr> <td>1,33- 1,52</td> <td>1,17- 1,44</td> </tr> <tr> <td>1,10- 1,32</td> <td>0,87- 1,16</td> </tr> <tr> <td><math>\leq 1,09</math></td> <td><math>\leq 0,86</math></td> </tr> </tbody> </table>	Hombre	Mujer	$\geq 1,74$	$\geq 1,72$	1,53- 1,73	1,45- 1,71	1,33- 1,52	1,17- 1,44	1,10- 1,32	0,87- 1,16	$\leq 1,09$	$\leq 0,86$	Test de salto horizontal a pies juntos.	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bien</td></tr> <tr><td>Aceptable</td></tr> <tr><td>Deficiente</td></tr> <tr><td>Crítico</td></tr> </tbody> </table>	Excelente	Bien	Aceptable	Deficiente	Crítico	Es una capacidad física que genera tensión, contra una resistencia externa (72).						
Hombre	Mujer																											
$\geq 1,74$	$\geq 1,72$																											
1,53- 1,73	1,45- 1,71																											
1,33- 1,52	1,17- 1,44																											
1,10- 1,32	0,87- 1,16																											
$\leq 1,09$	$\leq 0,86$																											
Excelente																												
Bien																												
Aceptable																												
Deficiente																												
Crítico																												
<b>Flexibilidad</b>	Cualitativa Ordinal Politómica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hombre</th> <th>Mujer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>&gt; +27</math></td> <td><math>&gt; +30</math></td> </tr> <tr> <td>+17 a +27</td> <td>+21 a +30</td> </tr> <tr> <td>+6 a +16</td> <td>+11 a +20</td> </tr> <tr> <td>0 a +5</td> <td>+1 a +10</td> </tr> <tr> <td>-8 a -1</td> <td>-7 a 0</td> </tr> <tr> <td>-19 a -9</td> <td>-14 a -8</td> </tr> <tr> <td><math>&lt; -20</math></td> <td><math>&lt; -15</math></td> </tr> </tbody> </table>	Hombre	Mujer	$> +27$	$> +30$	+17 a +27	+21 a +30	+6 a +16	+11 a +20	0 a +5	+1 a +10	-8 a -1	-7 a 0	-19 a -9	-14 a -8	$< -20$	$< -15$	Test de sit and reach.	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Superior</td></tr> <tr><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Buena</td></tr> <tr><td>Promedio</td></tr> <tr><td>Déficit</td></tr> <tr><td>Pobre</td></tr> <tr><td>Muy pobre</td></tr> </tbody> </table>	Superior	Excelente	Buena	Promedio	Déficit	Pobre	Muy pobre	Son rangos en movimientos que le permite a una articulación de moverse libremente (73).
Hombre	Mujer																											
$> +27$	$> +30$																											
+17 a +27	+21 a +30																											
+6 a +16	+11 a +20																											
0 a +5	+1 a +10																											
-8 a -1	-7 a 0																											
-19 a -9	-14 a -8																											
$< -20$	$< -15$																											
Superior																												
Excelente																												
Buena																												
Promedio																												
Déficit																												
Pobre																												
Muy pobre																												

<b>Resistencia Cardiorrespiratoria</b>	Cuantitativa	Frecuencia Cardiaca	Test de marcha de 6 min.	60 a 100 lat/min	Capacidad humana que le permite mantener una actividad física durante un periodo de tiempo (74).
	Ordinal	Frecuencia Respiratoria		18 a 20 resp./min	
		Saturación de Oxigeno		95 a 100 SPO2	
		Distancia en metros		400 a 700 metros	

Fatiga	Ordinal	0	Escala de Borg	Reposo total	Es parte importante de toda actividad laboral, existiendo mayor gasto energético (75)
	Politómica	1		Esfuerzo muy suave	
	2	Suave			
	3	Esfuerzo moderado			
	4	Un poco duro			
	5	Duro			
	6	Más duro			
	7	Muy duro			
	8	Muy muy duro			
	9	Máximo			
10	Extremadamente máximo				

<b>Disnea</b>	Ordinal	0	Escala de Borg,	Sin disnea	Falta de oxígeno, manifestada con mareos y que esta, presente durante un actividad física de gran intensidad (76).
	Politómica	1		Muy leve	
		2		Leve	
		3		Moderada	
		4		Algo severa	
		5		Severa	
		6		Severa	
		7		Muy severa	
		8		Muy severa	
		9		Muy, muy severa	
		10		Máxima	

Somatotipo	Cualitativa  Nominal	Composición corporal.	Test de Heath and Carter.	Endomórfico. <hr/> Mesomórfico <hr/> Ectomórfico	Mediante el cálculo antropométrico podemos conocer la composición corporal de un individuo de una manera confiable. (77).
------------	----------------------------	-----------------------	------------------------------	--	---

### **3.8 Métodos de investigación**

#### **3.8.1. Métodos teóricos.**

##### **Método bibliográfico.**

Se utilizó este método, debido a que se realizó una revisión bibliográfica en revistas, artículos científicos y libros que sustenten lo expuesto en el marco teórico.

##### **Método analítico.**

Este método de investigación permite describir y enumerar el contenido, para así poder conocer su proveniencia, y reconocer más sobre el problema de estudio.

##### **Método estadístico**

Se utilizó este método, ya que, por medio de una matriz realizada en Excel, se pudo tabular, cada dato numérico y grafica estadística.

#### **3.8.2. Métodos empíricos.**

##### **Método observacional**

Este método fue aplicado para explicar y describir el comportamiento de la población de estudio en los test y actividades programadas, con el fin de obtener datos fiables

### **3.9 Métodos de recolección de información**

#### **3.9.1. Técnicas**

- **Observación:**

El método observacional es la forma más fiable y verificable, ya que nos permite explicar los hechos, y poder analizarlo, desde una perspectiva científica, lo que ocurre en nuestro entorno.

### 3.9.2. Instrumentos.

- **Ficha de caracterización:** Los datos obtenidos expresan el género y edad de la población de estudio.
- **Antropometría (Cuantitativo):** Es una técnica cuantitativa, que permite conocer las dimensiones de la composición corporal, definiéndola en un tipo de somatotipo que puede ser; Ectomórfico, Endomórfico o Mesomórfico.
- **Test de fuerza "salto horizontal a pies juntos" (Cuantitativo):** Evalúa la fuerza explosiva en una distancia alcanzada en un salto a pies juntos.
- **Test de resistencia "marcha de 6 minutos" (Cuantitativo):** Es un test que mide la capacidad cardiorrespiratoria, y la resistencia máxima en ejercicio de caminata en línea recta en un determinado tiempo.
- **Escala de Borg (Cuantitativo):** Evalúa la intensidad de la fatiga y disnea, después de una actividad física.
- **Test de flexibilidad " Sit and Reach" (Cuantitativo):** Test que evalúa la flexibilidad muscular principalmente de los músculos isquiotibiales.

### 3.10 Validación de los test.

**Test de Antropometría:** Este método nos permite realizar una valoración antropométrica, la cual se encuentra validada Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría, mientras que para el Método Heath Carter, quien permite identificar el somatotipo, fue propuesto por J.E.L Carter quienes crean el conocido método de Heath-Carter 1964, quien denomina que es un método fácil, para la aplicación en cualquier rango de edad (78).

**Test de Fuerza "Salto horizontal a pies juntos":** Test que se presentó en 1982 Telama y Cols quien demostró su fiabilidad, al aplicarlo en el test de salto horizontal a pies juntos, de igual manera en el 2017. Carlos Ayán y José M. Cancela, demostró su validez

al aplicarlo en él, Análisis de los resultados del salto horizontal sin impulso en una población escolar en dos capitales del norte de España (79).

**Test de Resistencia "Marcha de 6 minutos":** Test que, fue presentada por Butland y Cols en 1982, como método de evaluación, quien demostró su fiabilidad, en pacientes con enfermedades respiratorias (80). Un estudio realizado en Chile para demostrar la fiabilidad de esta prueba obtuvo que, los valores normales de la distancia recorrida (DR) fueron ponderados de acuerdo al tamaño muestral y se evaluó su asociación con el género, la edad y continente de procedencia del estudio. Los coeficientes de correlación entre la distancia recorrida y las variables predictoras fueron analizados mediante el modelo de efectos aleatorios (81).

**Test de Flexibilidad " Sit and Reach:** Un estudio realizado en el 2012, por F. Ayala, en base a la, Fiabilidad y validez de las pruebas *sit-and-reach*, revisión sistemática, demostró que poseen moderada validez para valorar la flexibilidad isquiosural. (82).

**Escala de Borg Test :** Fue presentado por Borg en 1972, y Linderholm, 1970, quien en un estudio realizado en base a su Validez y Confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido por Borg, demostrando en sus resultados, su validez y confiabilidad al aplicarlo a una población menor a los 40 años de edad (83).

## CAPITULO IV

### 4.1. Análisis y discusión de resultados.

Tabla 1.

*Distribución entre el género y la edad, en la muestra de estudio.*

<b>Género</b>	<b>12 años</b>	<b>13 años</b>	<b>14 años</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	39%	19%	6%	65%
<b>Femenino</b>	26%	10%	0%	35%

Mediante la recopilación de datos se evidencia el cruce de variables entre edad y género, lo cual indica que dentro de la población de estudio conformada por 31 estudiantes presentan los siguientes resultados; el género masculino es el más representativo con el 65%, mientras que el 35% restante pertenece al género femenino. Distribuidos mayormente en edades comprendidas entre los 12 años con el 39%, 13 años con el 19% y 14 años que corresponde al 6% para el género masculino y en lo que respecta al género femenino en los 12 años se encuentra el 26%, 13 años con el 10% y sin representación en los 14 años.

Un estudio similar realizado en escolares españoles de áreas rurales y urbanas, para determinar su condición física, realizado por Alejandro Cruz Cumbreiras y Amador J. Lara Sánchez, evidencia en contraparte una muestra de 253 escolares de los cuales 127 fueron mujeres y 126 hombres, con una edad media de  $11,49 \pm 0,99$  años (84).

Tabla 2.

*Distribución de la fuerza según el género.*

<b>Género</b>	<b>Bien</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Crítico</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	10%	48%	3%	3%	65%
<b>Femenino</b>	3%	29%	3%	0%	35%

En el análisis de resultados de la medición de fuerza explosiva en miembros inferiores, se evidenció como valor más alto la categoría de “aceptable” en hombres con un 48% y en mujeres con un 29%. En menor proporción dentro del rango “bien” se ubican con 10% el género masculino y 3 % el femenino, en la categoría de “deficiente” está representado con 3% en ambos géneros y por último en “crítico” se encuentra el 3% del género masculino.

En relación a la distribución de fuerza un estudio realizado por Berrueco y Buces en adolescentes madrileños, se observa que la media de la distancia saltada por el género masculino corresponde a la categoría “excelente” y en lo que respecta al género femenino corresponde a la categoría “aceptable”; siendo valores muy próximos a los expuestos en este estudio (85).

}

**Tabla 3.**

*Distribución de la Flexibilidad según el género, en la muestra de estudio.*

<b>Género</b>	<b>Promedio</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Pobre</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	12.90%	48.39%	3.23%	65%
<b>Femenino</b>	9.68%	25.81%	0%	35%
				100%

Mediante los resultados de la distribución de flexibilidad la mayoría de la población se encuentra en el rango “deficiente” que corresponde a un 48,39% del género masculino, y el 25,81% del género femenino. Una proporción menor de ambos géneros logra llegar a nivel “promedio” que corresponde al 12.9% de género masculino y 9.68% femenino, por último en la categoría de “pobre” se tiene el 3.23% que corresponde a masculinos.

Datos que fueron comparados con un estudio realizado en Colombia, por Jiménez Garzón & Díaz Marín, en 391 estudiantes, obteniendo como valor más representativo que tanto las niñas y niños los valores obtenidos en la prueba de flexibilidad categorizan su desempeño como “excelente”, reflejando diferencia con el estudio realizado en esta investigación (86).

Tabla 4.

*Distribución de los valores de signos vitales*

<b>Género</b>		<b>Frecuencia Cardíaca</b>		<b>Frecuencia Respiratoria</b>		<b>Saturación de Oxígeno</b>	
		<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
<b>Masculino</b>	Media	84	124	17	19	97	98
<b>Femenino</b>	Media	96	122	17	19	98	98
<b>Total</b>	Media	90	128	17	19	98	98

Los datos obtenidos de la frecuencia cardíaca mediante la toma de signos vitales reflejan que el valor promedio de la frecuencia respiratoria inicial corresponde a 90 lat/min, y la media final es de 128 lat/min. En el género masculino se observa un promedio de 84 lat/min en la frecuencia cardíaca inicial y frecuencia cardíaca final de 124 lat/min, mientras que en el género femenino se evidencia un promedio de 96 lat/min en la frecuencia cardíaca inicial y frecuencia cardíaca final de 122 lat/min. Con respecto a la frecuencia respiratoria se encuentran los siguientes valores: en el género masculino se observa un promedio de 17 rpm en la frecuencia respiratoria inicial y frecuencia respiratoria final de 19 rpm. En el género femenino corresponde un promedio de 17 rpm en la frecuencia respiratoria inicial y frecuencia cardíaca final de 19 rpm. Para los niveles de saturación de oxígeno se encuentran los siguientes resultados; en el género masculino los niveles de saturación media inicial fueron 97 saO<sub>2</sub> y los niveles de saturación media final 98 saO<sub>2</sub>, mientras que en el género femenino los niveles de saturación media inicial corresponden a 98 saO<sub>2</sub> y saturación media final 98 saO<sub>2</sub>.

Un estudio realizado en Cali por Arteaga Díaz, Y, & Holguín Mellizo, L, en 168 niños, con edades entre los 8 y 12 años, tiene como resultados que la media de la frecuencia cardíaca fue de 88,4, la media de frecuencia respiratoria fue de 21.2, y las medias de saturación de oxígeno en el grupo de niños colombianos oscilaron entre 96% y

97%.Teniendo esta población un aumento en los valores en su frecuencia respiratoria con respecto a la investigación realizada (87).

Tabla 5.

***Distribución de la distancia recorrida en el test de 6min.***

<b>Género</b>	<b>Distancia recorrida</b>		
	<b>Distancia media</b>	<b>Distancia mínima</b>	<b>Distancia máxima</b>
<b>Masculino</b>	727 m	550 m	965 m
<b>Femenino</b>	690 m	545 m	885 m

Mediante los datos recolectados con respecto a la distancia recorrida por los sujetos de estudio se encontró predominancia en el género masculino: con una distancia media de 727m, distancia mínima de 550m, y la distancia máxima de 965m. Mientras que para el género femenino: se observó una distancia media de 690m, distancia mínima 545m y distancia máxima 885m.

Datos que fueron comparados con el estudio realizado por Rodríguez, I & Mondaca, F, donde el promedio predominante de la distancia recorrida en el género masculino fue  $672,8 \pm 66,1$  m, y en el género femenino  $623,4 \pm 53,2$  m en el que participaron niños y adolescentes entre 6 y 18 años, demostrando que hay un menor recorrido en esta muestra de estudio en comparación con la investigación realizada (88).

Tabla 6.

*Distribución de la disnea por género.*

<b>Género</b>	<b>Muy leve</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	35.48%	9.68%	19.35%	64.52%
<b>Femenino</b>	19.35%	9.68%	6.45%	35.48%

Para conocer el nivel de la disnea, se realizó la evaluación posterior a la prueba de marcha de 6min; en el género masculino, 35.48% se ubica en un rango de disnea muy leve, 19,35% presenta disnea moderada y 9,68% evidencia disnea leve, con respecto a los casos de disnea en el género femenino se pudo observar 19,35% con disnea muy leve, siendo este el porcentaje más alto en este rango, 6,45% evidencia disnea moderada y 9,68% presenta disnea leve.

Datos que se asemejan a un estudio realizado en Chile, con una población de 35 niños (18 varones), edad promedio  $9,4 \pm 1,0$  años, y 40 adolescentes (20 varones), edad promedio  $14,2 \pm 0,8$  años, en dónde se obtuvo un nivel de disnea no significativo, ya que la mayor parte de la población estudiada se ubicó en el rango de disnea muy leve.

Tabla 7.

*Distribución de la fatiga por género.*

<b>Género</b>	<b>Esfuerzo muy suave</b>	<b>Suave</b>	<b>Esfuerzo Moderado</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	35%	10%	19%	65%
<b>Femenino</b>	19%	10%	6%	35%

Para conocer el nivel de la fatiga, se realizó una evaluación mediante la escala de esfuerzo de Borg posterior a la prueba de marcha de 6min en el género masculino, 35% mostró valores de esfuerzo muy suave, 19% esfuerzo moderado y 10% de suave. Con respecto al género femenino se observó esfuerzo muy suave 19%, suave 10%, y esfuerzo moderado en 6%.

Los datos obtenidos se compararon con un estudio realizado por Lina María Ortiz Álvarez, se aplicó a niños y adolescentes sanos colombianos de 7 a 17 años de edad, y sus resultados según la escala fueron en el género masculino de  $3 \pm 2$  es decir un esfuerzo moderado, y en el género femenino de  $3 \pm 2$ , es decir un esfuerzo moderado (90), dando como resultado una diferencia de valores en el nivel de fatiga con respecto a la investigación realizada.

**Tabla 8.**

*Distribución del Somatotipo en la población escolar afroecuatoriano.*

<b>Género</b>	<b>Ectomórfico</b>	<b>Endomórfico</b>	<b>Mesomórfico</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	26%	10%	29%	65%
<b>Femenino</b>	19%	6%	10%	35%

De acuerdo a la distribución del somatotipo corporal, se obtuvo que el 29% de los hombres presenta un somatotipo corporal mesomórfico siendo la mayoría, seguido muy de cerca por el 26% que presenta un somatotipo corporal ectomórfico y tan solo el 10% es endomórfico. Dentro del género femenino el 19% de las mujeres se encuentra dentro del somatotipo corporal ectomórfico, 10% se ubica en el mesomórfico y 6% endomórfico.

Un estudio realizado para determinar las características antropométricas en adolescentes pertenecientes a distintas escuelas deportivas formativas de Temuco Chile, encontró con respecto al somatotipo corporal que las mujeres promediaron un somatotipo endomesomorfo, mientras que los hombres para las mismas variables se ubicaron en un somatotipo mesoendomorfo, estos valores permiten determinar que dentro de los estudiantes chilenos hubo predominio de somatotipos combinados, resultados que se diferencian de la presente investigación. (91).

## **CAPÍTULO V**

### **5.1 Respuestas a las preguntas de investigación.**

#### **¿Cuáles son las características de la muestra de estudio según género y edad?**

En la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho se caracterizó a 31 estudiantes pertenecientes al grupo étnico afroecuatoriano, según su edad y género en los cuales se encuentra que, el 65% de los integrantes pertenecen al género masculino y el 35% al género femenino. En cuanto a la edad se encontró que tanto para masculino como para femenino predominan los 12 años, representados con el 39% y 26% respectivamente. El 19% de los individuos son hombres de 13 años, 6% tienen 14 años, mientras que el 10% de las mujeres tienen 13 años y el 6% 14 años.

#### **¿Cuáles es el nivel de fuerza y flexibilidad?**

Posterior a la evaluación de fuerza se obtiene como resultados, que la mayor parte del género masculino obtuvo un promedio “aceptable” que corresponde al 48% en fuerza muscular, asimismo ocurre en el género femenino, donde predominó el nivel “aceptable” con un 29%, seguido del nivel de “bien” con un 10% en hombres y un 3% en mujeres, en cuanto al rango “deficiente” en el género masculino y femenino existe una fracción mínima que corresponde al 3% y por último en el nivel “crítico” se encuentran el 3% correspondiente al género masculino.

Con respecto a la flexibilidad, en el 48,39% de los hombres y 25,81% de las mujeres se encontraron rangos de valoración deficiente, seguido del 12,9% y 9,68% categorizados dentro del rango “promedio” para el género masculino y femenino respectivamente y en menor proporción dentro del rango pobre se ubica el género masculino con 3,23%. Mientras que en el género femenino no se evidenciaron rangos pobres.

## ¿Cuál es el nivel de resistencia cardiorrespiratoria de la población de estudio?

**Frecuencia cardiaca:** En el caso de la condición cardio respiratoria se puede describir que la frecuencia cardiaca inicial refleja un valor promedio de 84 latidos por minuto (lat/min), en hombres, así como nos indica un valor promedio de la frecuencia cardiaca inicial en mujeres 96 latidos por minuto (lat/min. También se obtuvieron los datos de la frecuencia cardiaca final la cuál indicó que el valor promedio en hombres es de 124 lat/min y en mujeres de 122 lat/min.

**Frecuencia respiratoria:** Asimismo, se determinó que el valor promedio de la frecuencia respiratoria inicial en hombres es de 17 respiraciones por minuto (resp/min), el promedio inicial de mujeres fue de 17 respiraciones por minuto (resp/min). De igual manera se observó el promedio de la frecuencia respiratoria final la cual fue de 19 resp/min en hombres y 19 resp/min en mujeres.

**Saturación de oxígeno:** Para los valores de saturación de oxígeno la media obtenida para el género masculino inicial fue de 97 spO<sub>2</sub> y final fue de 98 spO<sub>2</sub> y para el género femenino fue: Inicial de 98 spo<sub>2</sub> y final de 98 spo<sub>2</sub>.

**Distancia recorrida:** Los datos obtenidos de las distancias recorridas indican que el valor promedio en hombres 727 metros (m), al igual que podemos observar que el valor promedio en mujeres es de 690 metros (m).

**Disnea:** En la valoración de la disnea no hubo cambios muy significativos, siendo el valor más destacado 35.48% según el rango establecido de Muy leve, en el género masculino, 19,35% disnea moderada y 9,68%, disnea leve. Mientras que para el género femenino encontramos el 19.35% presentó disnea muy leve, 9,68% disnea leve, y 6,45% disnea moderada.

**Fatiga:** Los resultandos obtenidos del nivel de fatiga según la escala de Borg fueron; en el género masculino, el 35% se lo pudo calificar como muy suave, moderado 19% y

fatiga suave un 10%, mientras que, para el género femenino encontramos con el 19% es muy suave, suave 10%, fatiga de esfuerzo moderado en 6%.

**¿Cuál es el somatotipo de la población de estudio según el género?**

Mediante la utilización del método Heath Carter y la interpretación en una base de datos, se obtuvo el somatotipo corporal según género: el 29% de los hombres presentan somatotipo corporal mesomórfico, el 26% de los mismos representa el somatotipo corporal ectomórfico, y 10% se ubica en el endomórfico. En el género femenino se observó que el 19% se encuentra dentro del somatotipo corporal ectomórfico, 10% mesomórfico, y 6% endomórfico.

## 4.2 Conclusiones.

- En el estudio de caracterización física realizado en la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho, el rango de edad más frecuente para ambos géneros es el de 12 años.
- En la identificación de fuerza y flexibilidad, la población de estudio de la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho presenta rangos aceptables de fuerza explosiva en miembros inferiores, posteriormente los valores de flexibilidad encontrados evidencian que tanto en el género masculino y género femenino la flexibilidad es deficiente.
- En cuanto a la descripción del nivel de resistencia cardiorespiratoria de la población evaluada no hay valores significativos que determinen niveles de estrés impuestos por la prueba ejecutada en la población de estudio, los valores de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno reflejan resultados dentro los rangos de normalidad, para el género masculino y femenino, esto indica que los sujetos evaluados presentan un estado físico cardiorespiratorio adecuado en relación a su género y edad.
- En el análisis de la composición corporal, luego de realizada la medición e interpretación de datos, se determinó que el somatotipo corporal predominante fluctúa con respecto al género, en el género masculino el somatotipo mesomórfico, y en el género femenino el somatotipo ectomórfico.

### **4.3 Recomendaciones.**

- ✓ Realizar evaluaciones periódicas por personal capacitado, a los niños y niñas de la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho con la finalidad de monitorear el desarrollo de sus aptitudes, identificar posibles deficiencias, modificar y lograr potenciar su condición física a un nivel óptimo.
- ✓ Efectuar la socialización de los resultados obtenidos, para que de esta manera los habitantes tengan conocimiento de las características físicas presentes con mayor frecuencia en los niños y niñas de esta población.
- ✓ Brindar mayor motivación a los estudiantes, padres, docentes y personal en la Unidad Educativa, para que exista mayor interés en actividades que conlleven al desarrollo de esfuerzo físico, mental, y psicológico.
- ✓ Educar al personal de las Unidades educativas, y no solo quede a cargo de uno o dos docentes la realización de actividades físicas, para ir formando a los estudiantes sobre como tener y mantener una condición física, mejorando sus hábitos y costumbres.
- ✓ Desarrollar más investigaciones por parte de la Universidad Técnica del Norte, con la intervención de las diversas carreras de la facultad de Ciencias de la Salud, ya que el aporte de carreras como Medicina, Enfermería y nutrición permitirían realizar evaluaciones integrales para establecer procesos de intervención adecuados y objetivos.

## **Bibliografía**

1. Oms. Organización Mundial de la Salud. [Online]. Ambato; 2018 [cited 2019 Noviembre 15]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
2. Oms. Organización Mundial de la salud. [Online].; 2010 [cited 2019 Noviembre 17]. Available from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/es/>.
3. Navarro B. Condición física y su vinculación con el rendimiento académico en estudiantes de Chile. Revista latinoamericana de ciencias sociales, niñez y juventud. 2016 Marzo; XV(1).
4. Ch F. Determinación de Baremos típicos de evaluación de la condición física en la edad escolar de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas Ecuador. Cognosis. 2018 Noviembre; IV(1): p. 272.
5. A S. Ministerio de Educación y Ciencia. [Online].; 2010 [cited 2019 Noviembre 15]. Available from: <https://www.msrebs.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/ActividadFisicaSaludEspanol.pdf>.
6. González R. Revisión de las pruebas de evaluación de la condición física en educación secundaria. Ed Uva. 2017 Julio.
7. Secchi D. ¿Evaluar la condición física en la escuela? Enfoques. 2016 Junio;(pr).
8. Alos S. Actividad física para la salud, Bases de la valoración de la condición física para la salud. INEFC. 2014 Julio.
9. Nogueira R. Valoración de la condición física en niños de 11-12 años con distinto nivel socio-económico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el deporte. 2002; II(6).
10. Galicia Xd. Xunta De Galicia. [Online].; 2018 [cited 2019 Marzo 17]. Available from: <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesastelleiras/?q=system/files/APUNTES%20CF.pdf>.

11. Castillo N. Ejercicio y condición física. Ejercicio y condición física. 2018; II.
12. física Dde. Xunta de Galicia. [Online]. [cited 2019 Marzo 12. Available from: [http://centros.edu.xunta.es/iesbeade/Departamento\\_educacion\\_fisica/descargas\\_EF/Fichas/Resistencia\\_3ESO\\_11-12.pdf](http://centros.edu.xunta.es/iesbeade/Departamento_educacion_fisica/descargas_EF/Fichas/Resistencia_3ESO_11-12.pdf).
13. Galicia Xd. Xunta De Galicia. [Online].; 2018 [cited 2019 Marzo 19. Available from: <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesastelleiras/?q=system/files/APUNTES%20CF.pdf>.
14. Buñuel L. ieslbuza.es. [Online].; 2019 [cited 2019 Mayo 10. Available from: [http://ieslbuza.educa.aragon.es/Departamentos/Dpto\\_EF/Ficheros/Fuerza.pdf](http://ieslbuza.educa.aragon.es/Departamentos/Dpto_EF/Ficheros/Fuerza.pdf).
15. Carlos GJ. Fisiología avanzada del movimiento humano. Tesis doctoral. Universidad Nacional, Ciencias del deporte; 2006.
16. Montero A. Apuntes de fuerza. Efwins. 2014; II.
17. García P. UM. [Online]. [cited 2019 Marzo 22. Available from: <https://www.um.es/univefd/fuerza.pdf>.
18. Buitrago G. biblioteca virtual ranfcom. [Online]. [cited 2019 Mayo 22. Available from: [http://bibliotecavirtual.ranf.com/i18n/catalogo\\_imagenes/imagen.cmd?path=4024778&posicion=4](http://bibliotecavirtual.ranf.com/i18n/catalogo_imagenes/imagen.cmd?path=4024778&posicion=4).
19. Carrere MT. Biomecánica clínica. Reduca. 2010; II(3).
20. Caicedo MN, Palacios FE. Entrenamiento de la resistencia aeróbica en futbolistas, Revisión histórica, tendencias y avances. Tesis licenciatura. Valle: Universidad del Valle, Área de educación física y deportes; 2011.
21. Seritium. Fisiología del Ejercicio. In Seritium , editor. Fisiologia del Ejercicio. p. 1-3.
22. Salazar S. Dagus. [Online]. [cited 2019 Mayo 22. Available from: <http://www.dagus.uson.mx/smoreno/8%20Metabolismo.pdf>.
23. Giménez AM. Educación física y salud Valencia: Colegio el Armelar; 2014.

24. Ebook S. humankinetics. [Online]. [cited 2019 Marzo 12. Available from: <http://www.humankinetics.com/acucustom/sitename/Documents/DocumentItem/SpanishEBook.pdf>.
25. García J, García J. Las capacidades física. Digitum. 2019.
26. Tapia CA. I.E.S. Avempace. [Online]. [cited 2019 Abril 19. Available from: <https://www.avempace.com/Descarga+de+archivo/1123/Resistencia.+Apuntes.pdf>.
27. Daniel , Maycol , Santiago , Naybet. gobiernodecanarias. [Online].; 2014 [cited 2019 Julio 2. Available from: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/jsanvala/files/2014/11/Flexibilidad-daniel-maycol-santiago-naybet-.pdf>.
28. Valcarce G. Evaluación de la flexibilidad en alumnos adultos que participan de un programa de ejercicios de flexibilidad y otras actividades físicas, fitness y/o deporte. Tesis doctoral. La plata: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación; 2014.
29. Martínez C. La flexibilidad en educación primaria. Andalucía. 2011 Abril;(41).
30. S GR. Flexibilidad articular bases fisiológicas, medición y desarrollo. Apuntes de clase. ; IV.
31. Turrado H. Factores que afectan a la flexibilidad de los alumnos de Educación Primaria: análisis de un centro educativo. Tesis doctoral. Valladolid: Universidad De Valladolid; 2017.
32. Marban R, Rodríguez E. Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Ricyde. 2009 Julio; V(16).
33. Hernán RT. Factores que afectan a la flexibilidad de los alumnos de Educación Primaria: análisis de un centro educativo. Tesis doctoral. Valladolid: Universidad De Valladolid; 2017.

34. Milián LC, Moncada F, Borjas E. Manual de Medidas antropométricas. Timo Partanen – Finlandia ed. Rica MRG–C, editor. Heredia: Saltra; 2014.
35. Panero J, Zelnik M. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Séptima ed. Gili G, editor. New York: Watson-Guption Publications.
36. Becerra A. Antropometría. Cujae. 2017 Enero; I.
37. Flores M. iepfv. [Online]. [cited 2019 Julio 20. Available from: <https://iepfv.files.wordpress.com/2008/07/la-antropometria.pdf>.
38. Posada M. Sodonuclim. [Online].; 2018 [cited 2019 Mayo 24. Available from: <http://www.sodonuclim.org/evento/1ra-certificacion-internacional-isak-1/>.
39. Salud INd. Medidas antropométricas, registro y estandarización. Cenam. ; I(1).
40. Carmona W, Sánchez A. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y actividad física. nutrición clínica en medicina. 2018; XII(3).
41. Rosales R. scielo. [Online].; 2012 [cited 2019 Mayo 23. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n6/05revision04.pdf>.
42. vela ADNdNa. Velaguate. [Online]. [cited 2019 Mayo 20. Available from: [www.velaguate.com/atletas/item/.125\\_5a1c4c85a0474be654debfa6b77fb039](http://www.velaguate.com/atletas/item/.125_5a1c4c85a0474be654debfa6b77fb039).
43. Barrios D. Infomed. [Online]. [cited 2019 Mayo 22. Available from: [http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/rehabilitacion-bio/somatotipos\\_y\\_su\\_clasificacion.doc](http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/rehabilitacion-bio/somatotipos_y_su_clasificacion.doc).
44. Sanz JM, Urdampilleta A. El somatotipo-morfología en los deportistas. Educación Física y Deportes. 2011 Agosto; XVI(159).
45. López C, Domínguez M. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Aristas. 2014 Agosto; III(6).

46. Martínez , Ortíz. Antropometría Manual Básico. Alinua. 2013; I(1).
47. Ortíz M. Antropometría Manual Básico. In Ortiz My.. Alicante: Alinua; 2013. p. 6.
48. Restrepo JM, Pérez I. junta de andalucia. [Online].; 2015 [cited 2017 Julio 20. Available from: <http://www.juntadeandalucia.es/sas/hantequera/promsalud/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/Alimentaci%C3%B3n-y-medidas-antoprom%C3%A9tricas.pdf>.
49. Umh. umh1544.edu. [Online].; 2013 [cited 2019 Mayo 22. Available from: <http://umh1544.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/63/2013/02/Medidas-antropom%C3%A9tricas.pdf>.
50. Martínez , Ortíz. Antropoemtería Manual Básico. Alinua. 2013; I(1).
51. Andes UDI. nieer.org. [Online].; 2016 [cited 2019 Mayo 22. Available from: <http://nieer.org/wp-content/uploads/2016/10/2010.NIEER-Manual-Antropometria.pdf>.
52. Rodríguez I. Valoración de la composición corporal. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Francisco de Vitoria, Ciencias De actividad física y deporte; 2016.
53. Sica. Nieer. [Online].; 2014 [cited 2019 Abril 20. Available from: [nieer.org/wp-content/uploads/2016/10/2010.NIEER-Manual-Antropometria.pdf](http://nieer.org/wp-content/uploads/2016/10/2010.NIEER-Manual-Antropometria.pdf).
54. Eurofit. blogubuabierta. [Online].; 2014 [cited 2019 Mayo 22. Available from: <http://www3.ubu.es/blogubuabierta/wp-content/uploads/2014/07/protocolosEUROFIT-1.pdf>.
55. Albarracín E, Gávilanez C. La fuerza explosiva en el salto largo, en los estudiantes de bachillerato del Instituto Tecnológico Superior Sucre. Tesis licenciatura. Quito: Universidad Central Del Ecuador, Facultad de Cultura Física; 2014.
56. físicas Ep. Pruebas físicas. [Online].; 2018 [cited 2019 Mayo 12. Available from: <http://www.entrenamientopruebasfisicas.com/>.

57. Rangel L, Mora Romero U. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax*. 2015 Junio; VXXIV(2).
58. Mangado N, Nieto M. Prueba de la marcha de los 6 minutos. *Medicina Respiratoria*. 2016; IX(1).
59. Bernal I, Román M. Comparación de los resultados del test de marcha de 6 min con dos ecuaciones predictivas en el grupo de acondicionamiento físico de la Universidad de Cuenca. Tesis Licenciatura. Cuenca: Universidad De Cuenca, Facultad Ciencias Médicas; 2016.
60. Rangel L, Romero U. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax*. 2015 Junio; LXXIV(2).
61. Gochicoa L, Mora U. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax*. 2015 Junio; LXXIV(2).
62. Zenteno D, Puppo H. Test de marcha de 6 minutos en pediatría. *Neumología Pediátrica Chileum*. .
63. Alarcón M, Aguilera M. Comparación y asociación de dos fórmulas del t6m, en pacientes sometidos a bypass aorto-coronario del hospital Dipreca. Tesis Doctoral. Santiago de Chile: Universidad de Finis Terrae, Facultad de medicina; 2016.
64. Laura RG. Prueba de caminata de 6 min; recomendaciones. *Nctv*. 2015 Abril; LXXIV(2).
65. Ayalaa F, Sainz P. Fiabilidad absoluta de las pruebas sit and reach modificado y back saber sit and reach para estimar la flexibilidad isquiosural en jugadores de fútbol sala. *Apunts Med Sport*. 2011; XLVI(170).
66. Sainz P. Francisco Ayala. *Revista Española de Educación Física y Deportes*. 2010; CXIX(396).
67. Ecuador ANd. Oas. [Online].; 2008 [cited 2019 Marzo 10. Available from: [https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp\\_ecu-int-text-const.pdf](https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf).

68. planificación CND. Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo. [Online]; 2017 [cited 2019 Mayo 12. Available from: [https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf).
69. García JA. Metodología de la investigación, bioestadística y bioinformática en ciencias médicas y de la salud, 2e. 2014..
70. Monje C. Metodologia de la investigacion Cualitativa y Cuantitativa. 2001 Marzo..
71. Rodriguez N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. Scielo. 2018 abril; vol.17(no.2).
72. Domínguez R. Bases fisiologicas del entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2011 marzo; vol. 3(número 9).
73. Landa J. Flexibilidad interna e innovación en la empresa. 1st ed. Valdez M, editor. España: Dykinson; Educación física y deporte, vol. 17.
74. Dougherty NJ. Educación física y deportes para el alumno de la escuela secundaria España: Reverte; 2005.
75. Fernández D. Entrenamiento Fisico. 3rd ed. España: Paidotribo; 2007.
76. Duque LG. Semiología médica integral. 1st ed. Cardoño C, editor. Colombia: Universidad de Antioquia; 2006.
77. Serrato M. Medicina del deporte Colombia: Univerdad del Rosario; 2008.
78. Garrido RP. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composicion corporal segun formulas antropometricas. Revista Digital - Buenos Aires. 2010 Mayo; vol 1(N° 84).
79. Ayán C, Cancela JM. Fiabilidad y Validez de la Batería TGMD-2 en Población Española. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación. 2017 Diciembre.
80. Guitierrez M. Prueba de caminata de seis minutos. Scielo. 2009;. v.25 ( n.1 ).

81. Rodríguez I. Valores normales del test de marcha de 6 minutos en niños y adolescentes sanos: Una revisión sistemática y metaanálisis. *Revista chilena de pediatría*. 2018 Febrero; 89(1).
82. Baranda S. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2012 junio; Vol. 5.(Núm. 2.).
83. Castellanos F. Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. *Enseñanza e Investigación en Psicología*. 2009, enero; vol. 14(núm. 1).
84. Sánchez A. Análisis y evaluación de la condición física en estudiantes de educación primaria de un medio rural y urbano. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 2014 Abril; II(116).
85. Berrueco P, Buces M. Análisis semilongitudinal de la condición física en adolescentes madrileños. *Epinut*. 2015 Junio; XXXIII(3): p. 79.
86. J L. Valoración de las capacidades físicas condicionales en escolares de básica secundaria y media del colegio distrital Gerardo Paredes de la localidad de Suba. *Fisioterapia Iberoamericana*. 2013 Enero; VII(1): p. 46.
87. Arteaga Y, Holguín L. Nivel de actividad física Y variables fisiológicas en reposo en niños de una institución educativa en Cali. Tesis licenciatura. Cali: Universidad del Valle, Escuela de rehabilitación humana; 2015.
88. Rodríguez I, Mondaca F. Valores normales del test de marcha de 6 minutos en niños y adolescentes sanos: una revisión sistemática y metaanálisis. *Revista Pediatría Chilena*. 2018 febrero; vol.89(no.1).
89. Ortíz LM. Valores de referencia del test de marcha en 6 minutos para niños y adolescentes sanos colombianos de 7 a 17 años de edad. Tesis licenciatura. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Medicina Física y Rehabilitación.; 2016.
90. A G. Scielo. [Online].; 2015 [cited 2019 Octubre 17. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000300041>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Ficha de evaluación según Método ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría).

Nombre y Apellido		Evaluación N°:			
Fecha de evaluación:		Sexo (Var: 1; Muj: 0):			
Fecha de Nacimiento:		Menstruación:			
Antropometrista/evaluador:		Anotador:			
Medicinas básicas		Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana
1	Peso Corporal (kg)				
2	Talla (cm)				
3	Talla sentado (cm)				
4	Envergadura (cm)				
Pliegues cutáneos (mm)					
5	Subescapular				
6	Tricipital				
7	Bicipital				
8	Supracrestal o cresta iliaca				
9	Supraespinal o suprailiaco				
10	Abdominal				
11	Muslo anterior				
12	Pierna medial				
	Otros:				
Perímetros (cm)					
13	Brazo relajado				
14	Brazo flexionado y contraído				
15	Muslo medial				
16	Pantorrilla				
17	Cintura				
18	Cadera				
	Otros:				
Diámetros (cm)					
19	Humero				
20	Muñeca				
21	Fémur				
	Otros:				

\*Medidas del perfil restringido (ISAK nivel 1).

Anexo 2.- Ficha de evaluación del test de marcha de 6 min.

Prueba de seis minutos marcha - 6MWT

Hoja 1

Nombre		Fecha	
Sexo (H/M)	Edad (año)	Peso (Kg)	Talla (m)
Diagnóstico		Examinador	
Medicación (incluir dosis y horario)			

6MWT N° 1 30 metros				
Valores basales				
SpO2				(%)
FC				(ppm)
Disnea				(Borg)
Fatiga EEII				(Borg)
Vuelta	Metros	Tiempo	SpO2	FC
1	30			
2	60			
3	90			
4	120			
5	150			
6	180			
7	210			
8	240			
9	270			
10	300			
11	330			
12	360			
13	390			
14	420			
15	450			
16	480			
17	510			
18	540			
19	570			
20	600			

Valores finales 6MWT		
SpO2		(%)
FC		(ppm)
Disnea		(Borg)
Fatiga EEII		(Borg)
Distancia total caminada		(m)
N° paradas		-
Tiempo total paradas		(min)

SpO2 (sentado, en reposo aire ambiente (%))
oxígeno suplement. (lpm)
SpO2 (con oxígeno suplement. (%))

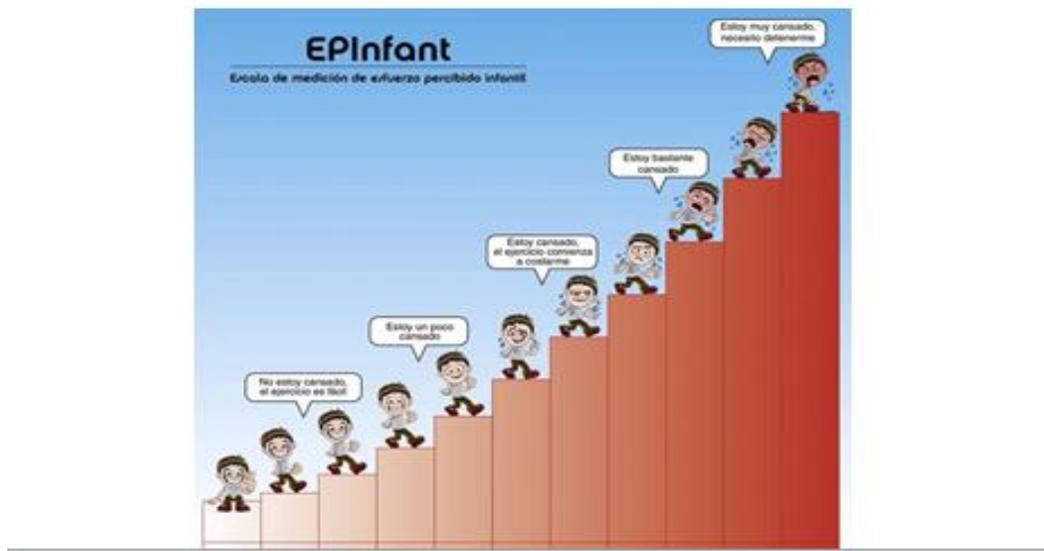
Incentivo	
min 1	"Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos"
min 2	"Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos"
min 3	"Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"
min 4	"Perfecto, continúe así, faltan dos minutos"
min 5	"Lo está haciendo muy bien, faltan un minutos"
min 6	Quince segundos antes de finalizar: "deberá dtenerse cuando se lo indique" Al minuto 6: "pare, la prueba ha finalizado"

Observaciones
---------------

**Anexo 3.-Ficha de evaluación, escala de esfuerzo de Borg.**

Escala de Disnea de Borg	
0	Sin disnea
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo severa
5	Severa
6	Severa
7	Muy severa
8	Muy severa
9	Muy, muy severa
10	Máxima

Escala de Esfuerzo de Borg	
0	Reposo total
1	Esfuerzo muy suave
2	Suave
3	Esfuerzo moderado
4	Un poco duro
5	Duro
6	Más duro
7	Muy duro
8	Muy muy duro
9	Máximo
10	Extremadamente máxima



**Anexo 4.-** Ficha de valoración del Test sit and reach.

<b>TEST DE FLEXIBILIDAD SIT AND REACH</b>				
<b>Nombre:</b>			<b>Etnia:</b>	
<b>Edad:</b>			<b>Género:</b>	
<b>Fecha de Evaluación:</b>			<b>Practica deporte:</b> SI ____/NO ____	
Valores de referencia			Resultados del test	
	Hombres (cm)	Mujeres (cm)	Test 1	Test 2
Superior	> +27	> +30		
Excelente	+17 a +27	+21 a +30		
Buena	+6 a +16	+11 a +20		
Promedio	0 a +5	+1 a +10		
Déficit	-8 a -1	-7 a 0		
Pobre	-19 a -9	-14 a -8		
Muy pobre	< -20	< -15		

**Anexo 5.-** Ficha de valoración del test de salto horizontal a pies juntos.

<b>TEST DE SALTO HORIZONTAL A PIES JUNTOS</b>				
<b>Nombre:</b>			<b>Etnia:</b>	
<b>Edad:</b>			<b>Género:</b>	
<b>Fecha de Evaluación:</b>			<b>Practica deporte:</b> SI _____/NO _____	
<b>Valores de referencia</b>			<b>Resultados del test</b>	
	<b>Hombres (mts)</b>	<b>Mujeres (mts)</b>	<b>Test 1</b>	<b>Test 2</b>
<b>Excelente</b>	≥1,74	≥1,72		
<b>Bien</b>	1,53- 1,73	1,45- 1,71		
<b>Aceptable</b>	1,33- 1,52	1,17- 1,44		
<b>Deficiente</b>	1,10- 1,32	0,87- 1,16		
<b>Crítico</b>	≤1,09	≤0,86		

**Anexo 6.-** Ficha de valoración de salto horizontal a pies juntos.

<b>Calificación</b>	<b>Hombres (mts)</b>	<b>Mujeres (mts)</b>
<b>Excelente</b>	$\geq 1,74$	$\geq 1,72$
<b>Bien</b>	1,53- 1,73	1,45- 1,71
<b>Aceptable</b>	1,33- 1,52	1,17- 1,44
<b>Deficiente</b>	1,10- 1,32	0,87- 1,16
<b>Crítico</b>	$\leq 1,09$	$\leq 0,86$

**Anexo 7.-** Consentimiento Informado a los estudiantes de la Unidad San Gabriel de Piquiucho.



**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo .....

con CI..... como representante legal del niño

(a).....

autorizo se realice las pruebas de condición física y somatotipo para la realización de la tesis "Evaluación de la condición física y somatotipo de la población escolar Afro de 8 a 10 años en la Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho"

.....

Firma de autorización

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Ibarra 10 de diciembre de 2018

Mgs. Wilmer Revelo

Rector de la Unidad Educativa del Milenio "San Gabriel de Piquiucho"

Yo Xavier Alexander Vallejo Pérez con CI 0401636006 solicito a Ud. muy comedidamente la autorización para realizar la evaluación a los niños de 12 a 14 años que asisten a la institución que Ud. acertadamente dirige para la realización de la tesis "Evaluación de la condición física y somatotipo de la población escolar Afro de 8 a 10 años en la Unidad Educativa del Milenio San Gabriel de Piquiucho"

.....  
Atentamente

Xavier Vallejo.

**Fotografía 1.** Socialización de los test a los estudiantes participantes.



Elaborado por: Xavier Vallejo

**Fotografía 2.-** Medición de los pliegues cutáneos con el uso del plicómetro.



Elaborado por: Xavier Vallejo.

**Fotografía 3.-** Medición de los diámetros con cinta métrica.



Elaborado por: Xavier Vallejo.

**Fotografía 4.-** Medición de los diámetros óseos.



Elaborado por: Xavier Vallejo.

**Fotografía 5.-** Test De salto horizontal a pies juntos.



Elaborado por: Xavier Vallejo.

**Fotografía 6.-** Test de sit and reach.



Elaborado por: Xavier Vallejo.

**Fotografía 7.-** Test de Marcha de 6 min.



**Fotografía 8.-** Unidad Educativa San Gabriel de Piquiucho.



Elaborado por: Xavier Vallejo.

## Urkund Analysis Result

Analysed Document: tesis ur (1).docx (D59930348)  
Submitted: 29/11/2019 16:23:00  
Submitted By: verojohap@hotmail.com  
Significance: 7 %

### Sources included in the report:

URKUND SIN FOTOS.docx (D55883676)

<http://www.sodonuclim.org/evento/1ra-certificacion-internacional-isak-1/>

<http://nieer.org/wp-content/uploads/2016/10/2010.NIEER-Manual-Antropometria.pdf>

<http://www.entrenamientopruebasfisicas.com/>

<https://www.edu.xunta.gal/centros/ieschapela/system/files/u40/COND%20F%C3%8DS%20BACH%201%C2%AA%20aval.pdf>

<https://backdoortechology.net/>

[bitstream/20.500.12494/11018/1/2019\\_Resistencia\\_fuerza\\_velocidad.pdf](bitstream/20.500.12494/11018/1/2019_Resistencia_fuerza_velocidad.pdf)

<https://docplayer.es/66547173-Universidad-tecnica-de-ambato-facultad-de-ciencias-humanas-y-de-la-educacion-carrera-de-cultura-fisica-modalidad-semipresencial.html>

<https://docplayer.es/43030481-Caracteristicas-morfo-funcionales-y-motoras-en-jugadores-de-balonmano-categoria-juvenil-de-la-seleccion-de-yumbo-valle-bryan-yezid-villalba-camargo.html>

### Instances where selected sources appear:

24



Msc. Andrea Paulina Garrido Suárez

1002516449

Directora de tesis.