



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

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 12 A 14 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciada  
en Terapia Física Médica

**AUTOR:** Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

**DIRECTORA:** Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

IBARRA - ECUADOR

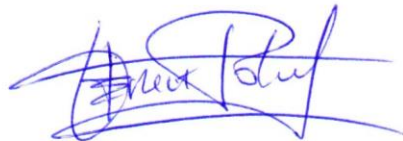
2019

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: titulada “**EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 12 A 14 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018**”, de autoría de: **Sebastián Eduardo Guerra Muñoz**. 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 24 días del mes de septiembre de 2019

**Lo certifico:**



(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

**DIRECTORA DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**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:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0401669486		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Guerra Muñoz Sebastián Eduardo		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Av. Rosa Andrade Larrea – Av Jorge Guzmán Rueda		
<b>EMAIL:</b>	Sebastianoguerra26@gmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062 962252	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0962786533
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 12 A 14 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018”		
<b>AUTOR (ES):</b>	Guerra Muñoz Sebastián Eduardo		
<b>FECHA:</b>	2019/09/24		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>		
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Terapia Física		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.		

## 2. 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.

En la ciudad de Ibarra, a los 24 días del mes de septiembre de 2019

### EL AUTOR:

(Firma).....

Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

C.C.: 0401669486

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FCS-UTN

**Fecha:** Ibarra, 24 de septiembre de 2019

**Sebastián Eduardo Guerra Muñoz** “EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 12 A 14 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018” Licenciado en en Terapia Física Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

**DIRECTORA:** Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

El principal objetivo de la presente investigación fue, Evaluar la Condición Física y Somatotipo de la población escolar Indígena de Bachillerato 12 a 14 años de la Unidad Educativa Zuleta 2018. 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, 24 de septiembre de 2019



.....  
Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

**Directora**



.....  
Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

**Autor**

## **DEDICATORIA**

Al creador del universo, quien pone en mi vida buenos propósitos, que traen a mí, el verdadero amor y felicidad, porque se, que él me a escogido para ser un hombre fecundo para los demás, agradezco infinitamente, de la forma más humilde que mi corazón irradia, dedico este trabajo a mi Dios.

A mis Padres Jorge Eduardo Guerra Fuentes y Sandra Susana Muñoz Aguilar, a mi hermana Jazmín Daniela Guerra Muñoz, quien son y serán los pilares de mi vida, quien han cementado con sus valores, amor y apoyo, para formar un hombre de bien, pues esta y muchas victorias más, en el transcurso de mi vida, serán para ustedes, mi familia.

A Mishel Urquizo por ser mi apoyo incondicional, en cada paso que dimos juntos en esta etapa, de nuestras vidas Universitarias.

Finalizo, agradeciendo a mis amigos, quien a pesar de la distancia, declives, esfuerzo y trabajo supimos formar una segunda familia con los años.

*Sebastián Eduardo Guerra Muñoz*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por colmarme de sus bendiciones y terminar mi carrera universitaria.

A mi tutora de tesis MSc. Verónica Potosí, quien fue la guía y profesional, que brindo el conocimiento suficiente para poder culminar con éxitos.

A la Lic. Carmen Sandoval rectora de “La Unidad Educativa Bilingüe Zuleta”, a cada docente y estudiante que la conforman, mi agradecimiento sincero, ya que sin su ayuda ni colaboración no podría finalizarse con éxito esta investigación.

A la Universidad Técnica del Norte, por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mis padres quienes, merecen reconocimiento especial, quienes al brindarme su apoyo innato pude culminar mi carrera Universitaria.

*Sebastián Eduardo Guerra Muñoz*

## 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
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
TEMA: .....	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de la 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 .....	6
CAPÍTULO II .....	7
2. Marco teórico .....	7
2.1. Fuerza .....	7
2.1.1. Definición .....	7
2.1.2. Fisiología de la fuerza.....	7
2.1.3. Test de salto horizontal a pies juntos .....	10
2.2. Resistencia .....	11
2.2.1. Definición .....	11
2.2.2. Fisiología de la Resistencia.....	11



2.2.3. Tipos de Resistencia, en relación a la vía energética.....	14
2.2.4. Test de Marcha de 6 minutos .....	15
2.3. Flexibilidad.....	17
2.3.1. Definición .....	17
2.3.2. Fisiología de la Flexibilidad .....	17
2.3.3. Clasificación de la flexibilidad .....	18
2.3.4. Test de Sit and Reach.....	18
2.4. Antropometría.....	19
2.4.1. Talla .....	20
2.4.2. Peso.....	20
2.4.3. Índice de Masa Corporal.....	21
2.4.4. Pliegues .....	21
2.4.5. Diámetros óseos .....	23
2.4.6. Perímetros .....	24
2.4.7. Composición Corporal.....	25
2.5. Somatotipo.....	26
2.5.1. Tipos de Somatotipo .....	27
2.6. Método Heath Carter .....	28
2.6.1. Definición .....	28
2.6.2. Procedimiento del Somatotipo.....	28
2.6.3. Somatocarta o Somatograma: .....	29
2.7. Condición Física.....	29
2.8. Aptitud Física .....	30
2.9. Marco Legal y Ético .....	31
2.9.1. Educación.....	31
2.9.2. Deporte.....	31
2.9.3. Salud .....	31
2.9.4. Plan toda una vida.....	32
2.9.5. Universidad Técnica del Norte .....	34
CAPITULO III.....	35
3. Metodología de la Investigación .....	35
3.1. Tipo de Investigación .....	35

3.2. Diseño de Investigación .....	35
3.3. Localización y ubicación del estudio.....	35
3.4. Población .....	35
3.4.1. Población .....	35
3.4.2. Muestra .....	36
3.4.3. Criterios de inclusión .....	36
3.4.4. Criterios de exclusión .....	36
3.5. Operacionalización de variables .....	37
3.6. Métodos de investigación .....	41
3.6.1. Métodos teóricos.....	41
3.6.2. Métodos empíricos.....	41
3.7. Métodos de recolección de información.....	41
3.7.1. Técnicas .....	41
3.7.2. Instrumentos.....	42
3.8. Validación.....	42
CAPITULO IV.....	45
4. Análisis y discusión de resultados.....	45
4.1. Respuestas a las preguntas de investigación .....	52
CAPÍTULO V .....	55
5. Conclusiones y Recomendaciones .....	55
5.1. Conclusiones.....	55
5.2. Recomendaciones .....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57
ANEXOS .....	64
Anexo 1. Oficio de Aprobación .....	64
Anexo 2. Ficha de evaluación según Método ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría) nivel 2.....	65
Anexo 3. Ficha de evaluación, Test De Marcha De 6 Minutos (Capacidad Cardiorrespiratoria) .....	66
Anexo 4. Ficha de evaluación, escala de esfuerzo de Borg. ....	67
Anexo 5. Ficha de evaluación, test de flexibilidad Sit and Reach .....	68
Anexo 6. Ficha de evaluación, test de Salto Horizontal a pies juntos.....	69

Anexo 7. Consentimiento Informado a los estudiantes de la Unidad Educativa Zuleta.....	70
Anexo 8. Evidencia Fotográfica.....	72
Anexo 9. Fotografías de la Evaluación Fisioterapéutica.....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución entre el género y la edad, en la muestra de estudio.....	45
Tabla 2. Distribución de la Flexibilidad según el género, en la muestra de estudio..	46
Tabla 3. Distribución de la Fuerza según el género. ....	47
Tabla 1. Distribución de las medias, de los signos vitales iniciales y finales .....	48
Tabla 5. Distribución de la distancia recorrida, según el género. ....	49
Tabla 6. Distribución de la disnea, según la muestra de estudio.....	50
Tabla 7. Distribución del Somatotipo en la población escolar Indígena.....	51

## RESUMEN

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 12 A 14 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018”

**Autor:** Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

**Correo:** Sebastianoguerra26@gmail.com

Esta investigación, evaluó la condición física y somatotipo, de la población escolar indígena de 12 a 14 años en la Unidad Educativa Bilingüe Zuleta, utilizando los test de evaluación de salto horizontal a pies juntos, sit and reach, marcha de 6 minutos, realizándose un estudio de tipo descriptivo, cuantitativo, de diseño no experimental y corte transversal; donde se evaluó a 26 estudiantes. Dentro de la Condición Física, para medir la Fuerza, el género masculino tuvo una valoración como aceptable y buena con el 23%, mientras que en el género femenino su valoración es aceptable con el 35%; En cuanto al nivel de flexibilidad, el género femenino presento una valoración de tipo Excelente con un 27%, y el género masculino presento una flexibilidad de tipo buena con un 27%; en cuanto a la resistencia cardiorrespiratoria, se demostró que, la distancia obtenida, tanto para el género masculino como femenino, se encuentran dentro de los rangos normales al igual que, la toma de signos vitales “pre test y post test, no existiendo cambios de mayor relevancia. Finalmente, para la determinación del somatotipo, se evidencio que el género masculino presenta un somatotipo mesomórfico con el 50% mientras que, en el género femenino un 31%, de somatotipo endomorfo.

**Palabras clave:** Indígena, adolescente, condición física, fuerza, resistencia, somatotipo, flexibilidad.

## ABSTRACT

“EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION AND SUBSTANCE OF THE INDIGENOUS SCHOOL POPULATION 12 TO 14 YEARS OF THE ZULETA EDUCATIONAL UNIT 2018”

**Author:** Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

**Email:** Sebastianoguerra26@gmail.com

The purpose of this research was to evaluate the physical condition and somatotype of the 12 to 14 year old students in the Zuleta Bilingual Educational Unit, carrying out a descriptive, quantitative, non-experimental design and cross-sectional study, where it was evaluated at 26 students, characterizing them in gender with 50%, both male and female gender, in the same way it was possible to determine the age range with greater predominance, in 12-year-old students: with 27% for the male gender, and 23% for the female gender, being entirely indigenous. Different tests were applied to know the Physical Condition: to measure the Strength by means of the “Test of horizontal jump to feet together”, presenting in the masculine gender an acceptable and good assessment with 23%, and in the acceptable feminine gender with a 35 %; The flexibility, through the “Sit and Reach Test”, showed that the female gender has an assessment of Excellent with 27% and Good with 23%, in the male gender with Good with 27%; the resistance with the application of the “6-minute March Test”, it was shown that the distance obtained, both for the male and female gender, are within the normal ranges, as well as the taking of vital signs “pretest and posttest, there were no major changes. Finally, in obtaining anthropometric data, it was evidenced that the male gender has a Mesomorphic somatotype with 50% while, in the female gender, 31%, Mesomorphic somatotype and 19% Ectomorphic.

**Keywords:** Indigenous, adolescent, physical condition, strength, endurance, somatotype, flexibility.

**TEMA:**

“Evaluación de la Condición Física y Somatotipo de la población escolar Indígena 12 a 14 años de la Unidad Educativa Zuleta 2018.





# CAPÍTULO I

## 1. Problema de la Investigación

### 1.1. Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en las últimas estadísticas arrojó en sus resultados, que el 80% de la población de adolescentes a nivel global no realizan ningún deporte, conllevando así a surgir una problemática en nuestro medio, ya que la Condición Física es deteriorable. Los niños entre 5 a 17 años como base fundamental deben realizar un mínimo de 60 min moderados de actividad, obteniendo de esta manera grandes beneficios en la salud y prevención del sedentarismo (1). Caso contrario los adolescentes podrían adquirir algún tipo de enfermedades crónicas no transmisibles, en el que se involucra la obesidad, sobrepeso, problemas cardiovasculares y diabetes.

En el ambiente escolar la frecuencia, la intensidad y la calidad de la clase de educación física desempeña un papel importante. Un estudio realizado en Estados Unidos nos indica que el 90% de los estudiantes entre primero y cuarto grado de educación básica, practican ejercicio físico, en un promedio de 3 veces por semana, y el 10% diariamente (2). En las últimas décadas, varias investigaciones han comprobado un importante decrecimiento en los niveles de condición física tanto en niños como en adolescentes (3).

Otros datos importantes señalan que la población española en adolescentes tiene un índice bajo en su condición física, a diferencia de otros países, lo que es necesario implementar el deporte como una rutina de manera específica, promocionando así su salud (4). Antecedentes obtenidos indican que el 28% de españoles escolares de 11 a 15 años, no realizan ninguna actividad física, siendo el de mayor incremento en mujeres con un 52%, a los 15 años de edad (5).

Un estudio realizado en los escolares Colombianos, donde se comprobó que el sedentarismo se va elevando con la edad siendo en las mujeres, en mayor porcentaje quienes no continúan con la práctica deportiva, por lo cual, no realizan educación física, cabe recalcar, que en este estudio, también se pudo evidenciar que la escuela se convierte en sí en un espacio disyuntivo para que los estudiantes, puedan tomar importancia al deporte y el ejercicio físico como tal, les ayudarán a mejorar su condición física (6).

Otro estudio realizado en Perú, menciona que la flexibilidad en las mujeres decrece con la edad hasta los 11 años, donde se estabiliza, y luego aumenta hasta los 17 años, pero, los incrementos entre los 6 y los 17 años en cada percentil, es bajo en ambos sexos. Este patrón de comportamiento de los valores es atribuido, en parte, al crecimiento de las extremidades y del tronco durante la adolescencia (7).

Una investigación, elaborada en Perú, donde se evaluó la fuerza del tren superior e inferior y la fuerza de resistencia muscular, sus resultados mostraron un mejor estado de Condición Física en los escolares de áreas urbanas que en áreas rurales (8).

No se ha podido evidenciar estudios similares completos de condición física, a nivel Nacional, de igual manera, en los deportistas que pertenecen a la Unidad Educativa Zuleta, no se les han realizado evaluaciones respecto a su condición física que nos ayude a detectar su nivel físico, por lo cual, esta evaluación de la condición física y somatotipo, nos permitirá conocer el contexto físico del deportista, para así poder obtener resultados y demostrar que la actividad física de los estudiantes escolares son de un óptimo rendimiento para cualquier disciplina deportiva.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la Condición Física y Somatotipo de la población escolar Indígena de 12 a 14 años, en la Unidad Educativa Zuleta 2018?

### **1.3. Justificación**

Con la elaboración de esta propuesta de “Evaluación de la Condición Física y Somatotipo de la población escolar Indígena de 12 a 14 años de la Unidad Educativa Zuleta 2018”, se pudo obtener datos importantes, ya que se logró caracterizar a los estudiantes en género, edad y etnia, de igual manera se identificó el nivel de fuerza, resistencia, flexibilidad y somatotipo.

Esta investigación fue viable, ya que, gracias al apoyo de las autoridades de la presente unidad educativa y colaboración de padres de familia, se pudo aplicar los diferentes test de evaluación, además se contó con la población de estudio, que en este caso fueron estudiantes Indígenas en un rango de 12 a 14 años.

De igual manera fue factible, ya que, se destacó gran precisión, para la obtención de estos datos referentes a las evaluaciones de resistencia cardiorrespiratoria, flexibilidad, fuerza y somatotipo, una vez logrados estos resultados, servirán para ser socializados a la institución y padres de familia con el fin que, puedan tomar las estrategias de salud y potencialicen al deporte como una actividad diaria.

Gracias a las evaluaciones aplicadas los beneficiarios directos fueron los adolescentes, Indígenas de 12 a 14 años de la Unidad Educativa Zuleta, sus padres, maestros y como beneficiario indirecto el investigador, quien lleva a cabo el presente estudio.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar la Condición Física y Somatotipo de la población escolar Indígena de Bachillerato 12 a 14 años de la Unidad Educativa Zuleta 2018.

### **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.
- Determinar el somatotipo de la población de estudio según el género.

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

¿Cuál es la caracterización de la muestra de estudio según género y edad?

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

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

¿Cuál es el somatotipo de la población de estudio?

## CAPÍTULO II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Fuerza

##### 2.1.1. Definición

Se puede definir a la fuerza, como movimientos voluntarios que actúa sobre una fuerza mayor, de igual forma se la puede definir tanto en la física como, la motricidad de un cuerpo en conjunto, y en la fisiología, como contracciones muscular necesarias para la movilización de todo nuestro cuerpo o de una sola zona específica (9).

##### 2.1.2. Fisiología de la fuerza

- **Sistema Muscular**

La musculatura presenta un papel importante dentro de la acumulación y liberación de energía, se conforma de dos partes fundamentales como son:

- **Componente activo contráctil:** Se caracteriza por tener fibras entrelazadas que se desplazan unas sobre otras con el fin de provocar una contracción global.
- **Componente pasivo no contráctil:** Se conforma de tejidos más especializados como conexiones neuronales sobre nuestros músculos, tendones, ligamentos, mismos que conformaran, un haz contráctil que estabilizará y propagará fuerza sobre todo el cuerpo (10).

- **Estructura del Músculo**

Las células que conforman al musculo son llamadas miofibras o fibras musculares, que son estructuras alargadas rodeadas de una membrana llamada sarcolema. A su

vez cada miofibra se encuentra rodeadas, por capas externas llamadas endomisio, y miles de fibras más conformaran el haz de fibra que se encontraran rodeadas por el perimisio, varios de estos haces se unirán al tendón y permitirán conformar el musculo que se rodearan de la última capa llamada epimisio.

En cada fibra muscular se encontrarán miles de miofibrillas que formarán un cito esqueleto que se unirán a los haces contráctiles del sarcolema. Cada miofibrilla se compone de sarcómeros, mismos que contendrán proteínas como son: actina y miosina, que serán necesarias para la activación muscular, en la realización de una acción específica (11).

- **Unidad Motora y Fibras Musculares**

Se compone de fibras musculares y de una sola neurona, misma que determinara si son fibras lentas o rápidas. En una unidad motora rápida se caracteriza por inervar entre 300 a 800 fibras musculares mientras que en una unidad motora lenta inerva un grupo entre 10 a 180 fibras musculare (12).

- **Fuerza y numero de fibras activas.**

Para que exista contracción del sarcómero, debe existir la interacción de actina y miosina con el ATP y la liberación de iones de calcio. La dosificación de la fuerza, es producida por el tipo y número, de fibra muscular, que se activa al realizar una acción. Es decir, a mayor concentración de fibras, mayor fuerza de concentración (13).

- **Tipos de fibras musculares**

Existen fibras lentas, intermedias y rápidas, las cuales se diferencian en su rendimiento deportivo, los atletas que se destacan en deporte de velocidad han demostrado que tienen 80% de fibras de contracción rápida, mientras que los practican maratones a grandes distancias tienen un 80% de fibras lentas (14).



- **Tipos de contracciones Musculares:**

- **Contracción:** Es la ejecución de una acción, que se produce dentro del musculo.
- **Tensión Muscular:** Es la fuerza aplicada por el músculo contra la carga.
- **Carga:** Es la resistencia de un objeto, quien se opone a la tensión muscular y contracción.

La tensión dependerá del tipo de contracción muscular, es por eso que se han dividido en:

- **Contracción Dinámica:**

- **Contracción Isotónicas:** Se realiza cuando un musculo, se contrae moviendo una resistencia durante, todo el periodo de tiempo (13).
- **Contracción Isotónica Concéntrica:** (positiva) Se efectúa cuando el músculo, se contrae en su totalidad, venciendo la resistencia.
- **Contracción Isotónica Excéntrica:** (Negativa o pliométrica) Se realiza cuando el musculo se contrae, y aumentando su longitud, permitiendo que venza la resistencia
- **Concentración Isocinética:** Existiendo tensión variable, pero no la modificación de la velocidad, es decir por medio de un maquina especial permita regular las variables de la contracción (13).
- **Concentración Auxocinética:** Se obtiene mediante la modificación de su velocidad y tensión muscular, ejm. Estiramiento de una banda elástica (13).

- **Contracción Estática:**
  - **Contracción Isométrica o estática:** La contracción muscular, es bloqueada por una fuerza o resistencia externa (13).
  
- **Tipos de Fuerza**
  - **Fuerza: Máxima:** Se presenta como la mayor tensión muscular que se produce en una máxima contracción muscular (15).
  - **Fuerza Explosiva:** es la capacidad neuromuscular de vencer una resistencia con una gran velocidad (15).
  - **Fuerza de Resistencia:** Es la capacidad de un músculo, al ser sometido a una fuerza y soportar por un periodo de tiempo (15).

### 2.1.3. Test de salto horizontal a pies juntos

- **Definición:**

El objetivo para ejecutar este test es evaluar la fuerza explosiva en nuestros miembros inferiores y la influencia de la activación muscular.
- **Instrumento test Estabilidad**

Es necesario una cinta métrica y las anotaciones exactas al pie de caída.
- **Evaluación**

Se le pide al participante, presentarse con ropa cómoda y ligera, que se ubique detrás de la línea, y que posiciones sus pies ligeramente separados, para próximamente indicarle que salte la mayor distancia posible. Para su calificación, se anotará la caída del ultimo apoyo del cuerpo (16).

- **Valoración del test salto horizontal a pies juntos. (17)**

<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>	$\leq 1,09$	$\leq 0,86$

## **2.2. Resistencia**

### **2.2.1. Definición**

Lo contrario a la resistencia es la fatiga. por lo que, podemos definir como: un esfuerzo, durante un periodo de tiempo más prolongado. Todo este proceso, es posibles gracias, a nuestro sistema respiratorio y cardiovascular, en la que nos permiten enviar oxígeno y nutrientes hacia nuestra musculatura para completar dicha acción.

### **2.2.2. Fisiología de la Resistencia**

- **El sistema respiratorio:** Es un proceso vital en el desempeño humano, quien se conforma por principalmente de su laringe, faringe, traque, fosas nasales y pulmones. Su función principal, es el constante intercambio gaseoso, que existe desde la atmosfera o medio externo, en la inhalación de oxígeno y la eliminación de dióxido de carbono.
- **Sistema Cardiovascular:** Este sistema comprende al corazón y sistema circulatorio, quien actúa como una bomba, impulsando, sangre, a cada vaso sanguíneo de nuestro cuerpo, a su vez este sistema circulatorio, cumple varias funciones, como son: recoger desechos que serán eliminados por medio de los riñones, transporte de oxígeno a cada célula de nuestro cuerpo, eliminación del

dióxido de carbono por medio de nuestros pulmones, intervención del aparato circulatorio en las defensas de nuestro cuerpo (18).

Para comprender esta estructura analizaremos a un deportista quien, al iniciar una caminata ligera, empieza con la menor combustión de oxígeno, pero al cabo de terminar su calentamiento, es necesario aumentar la velocidad, conllevándolo a un mayor esfuerzo físico, es aquí donde un proceso interno comienza a iniciar. Ya al realizar este trabajo arduo existirá un incremento de nuestra frecuencia cardíaca, quien el corazón compuesto por el sistema circulatorio, bombeará mayor cantidad de sangre, sobre todo nuestro organismo, permitiendo existir un mayor consumo de oxígeno en cada inspiración y espiración pulmonar. A su vez cada grupo muscular se encuentra conformado por venas, arterias, vasos linfáticos, necesarios para que exista una óptima administración sanguínea y desecho de anhídrido carbónico (19).

- **Signos Vitales:** Se puede definir como, señales de vida o reacciones normales de un organismo. Para eso se han clasificado en:

- **Temperatura Corporal;** Para su medición lo más habitual a usar es un termómetro, por lo que podremos detectar nuestra temperatura ya sea oral, axilar en la oreja piel o el recto. La temperatura normal de nuestro cuerpo, se encuentra en los 37° grados centígrados, hay que tener en cuenta algunos aspectos en su variación como son; la zona geográfica, el género, en especial, en la fase del ciclo menstrual, el consumo de alimentos y líquidos. Consideración:

**Hipertermia:** más de 40°

**Fiebre Alta:** 39° a 40°

**Fiebre Moderada :**38° a 39°

**Febrícula:** 37° a 39°

- **Pulso (Frecuencia Cardíaca):** Se expresa como el número de veces, que late el corazón. Por lo general se lo puede realizar, en el cuello y la muñeca,

palpando con nuestros dedos. Para poder determinar, el número de palpitations, nos ayudaremos con un reloj, y palparemos durante 15 segundo el número de repeticiones, y lo multiplicaremos por 4 (20).

**Normal:** 60 y 100 lat/min

**Adultos.** 60 a 100: lat/min

**Mayores de 10 años:** 55 a 90 lat/min

**De 2 años a 10 años:** 70 a 110 lat/min

**Hasta 2 años:** 80 a 150 lat/min

**Menor 3 meses:** 120 a 140 lat/min

- **Respiración (Frecuencia Respiratoria):** Es el número de respiraciones, que se expresan por minuto. Por lo general oscilan entre 12 a 16 en un adulto: (20)

**Recién nacido:** 40 a 60 resp/min

**Niño:** 25 a 30 resp/min

**Pre Adolescente:** 20 a 30 resp/min

**Adolescente:** 18 a 26 resp/min

**Adulto:** 12 a 20 resp/min

**Adulto en ejercicio moderado:** 35 a 45 resp/min

**Atletas:** 60 a 70 valor pico resp/min

- **Saturación del oxígeno**

Para saber los niveles, de saturación de oxígeno en nuestra sangre, es necesario ayudarnos con un pulsioxímetro, quien detectara, los valores de saturación de oxígeno. Los niveles normales de saturación de oxígeno son: 95 a 100 SPO2,

**Normal:** 95 a 100

**Hipoxia leve:** 91 a 94

**Hipoxia moderada:** 86 a 90

**Hipoxia severa:** Menor a 86

### 2.2.3. Tipos de Resistencia, en relación a la vía energética

- **Resistencia Aeróbica:** Es la capacidad de un organismo para soportar ejercicios de larga duración, y de baja o mediana intensidad con suficiente aporte de oxígeno para quemar suficientes ácidos grasos, hidratos de carbono etc. Las pulsaciones no deben aumentar de 160 por minuto y su frecuencia cardiaca oscila entre 130 – 160pp-mm como por ejemplo nadar, correr, caminar, bicicleta, Etc.
- **Resistencia Anaeróbica:** Se caracteriza por realizar durante el mayor tiempo posible una actividad muy intensa o mayor a 3 minutos, sin aporte suficiente de oxígeno, y que el ejercicio sea de alta intensidad, sus pulsaciones deben ser mayor a 160 por minuto, y la principal energía que consume es el ATP que se generará de la síntesis del ácido láctico. Ejemplo levantamiento de peso muerto.

Para poder diferenciar a la resistencia anaeróbica es necesario diferenciar la fuente de energía que encontremos la duración del esfuerzo determinando como, mediana (de 2 a 10 minutos), larga (de 10 a 35 minutos y corta (máximo 2 minutos).

#### **Clasificación Anaeróbica:**

- **Resistencia anaeróbica láctica:** Cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio mayor será la pérdida del oxígeno y producción de ácido láctico, se aplica en deportes como carreras de 100 metro, carreras con vallas.
- **Resistencia anaeróbica Aláctica:** Se caracteriza por ser, test de corta duración pero de gran intensidad, una de las pruebas a usar es la de velocidad como es sprint de 10 metros (21).

#### 2.2.4. Test de Marcha de 6 minutos

- **Definición:** La Marcha de 6 minutos además de medir la capacidad máxima del ejercicio, también se la puede utilizar para determinar un pronóstico en, diferentes enfermedades Cardiorrespiratorias (22).
  
- **Instrumento**

Es necesario, personal calificado para realizar esta prueba, a su vez disponer de:

  - Un saturado de Oxígeno.
  - Espacio físico amplio y plano con una longitud de 30 metros.
  - Cronómetro.
  - Dos conos para marcar los extremos del trayecto.
  - Escala de Borg.
  
- **Evaluación**
  - El paciente debe usar vestimenta y calzado cómodo, que le permita realizar la actividad física.
  - Las personas que usan aditamentos como: caminadores, muletas, deben utilizarlos el día de la prueba.
  - No realizar ejercicio antes de la prueba de marcha.
  - No presentar condiciones que limiten la marcha como son lesiones en miembros inferiores.
  - Ingerir alimentos ligeros antes de la prueba, (no es recomendable estar en ayunas) (23).
  
- **Contraindicaciones**
  - Vértigo

- Dolor Muscular
- Disnea Intolerable
- Dolor torácico
- Palidez
- Saturación de oxígeno menor a <85%

- **Descripción de la prueba**

El profesional le indicara al paciente que deberá estar sentado o en reposo y que caminará durante 6 minutos la mayor distancia posible, y solo podrá realizar dos veces la prueba, conservando el mejor puntaje obtenido, se tendrá en cuenta, que, si presenta dolor o malestar, todo el protocolo finalizará o si se siente en mejores condiciones repetiremos lo ya mencionado.

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 (24).

- **Valores de referencia “Escala de Borg” (23).**

**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

Se le pedirá la paciente que camine sobre la superficie plana indicada, que a su vez estará señalizada por medio de dos puntos, que indicaran el inicio y fin de los 30



metros. El profesional caminara junto al paciente en cada paso, motivándole e indicándole, sobre el tiempo restante a finalizar (22).

## **2.3. Flexibilidad**

### **2.3.1. Definición**

Dentro de la física se considera la capacidad de una articulación de generar el máximo movimiento de extensión sin daño o lesión, de forma muy fluida en toda su amplitud de movimiento. La flexibilidad va de la mano con las articulaciones mientras que la extensión se centra principalmente en tendones, ligamentos, músculos, cápsulas articulares (25).

Se debe tener en claro que flexibilidad no es similar a elasticidad muscular y movilidad articular, ya que la elasticidad es la capacidad de un músculo para alongarse y contraerse regresando a su posición inicial, y movilidad articular es capacidad de mover una parte de nuestro cuerpo dentro de una distancia lo más extensa posible (25).

Dentro del deporte es necesario la práctica de la flexibilidad, antes durante y después, ya que al entrar en calor repetitiva ,estos se van preparando lo suficientemente para alcanzar su flexibilidad (25).

### **2.3.2. Fisiología de la Flexibilidad**

Al estirar un músculo nuestros husos musculares se activan y envían una señal a la médula espinal, accionando el reflejo miotático, el cual este se resiste a los cambios de longitud haciendo que se contraiga, como función principal será, el que mantiene un tono muscular. Estos husos musculares juegan un papel importante en los estiramientos, ya que a un mayor entrenamiento de estos permitirá conservar una mayor flexibilidad. El sarcómero es la unidad básica en el inicio, de una contracción, cuando este se contrae sobre sus monofilamentos de miosina y actina se incrementan,

y si el sarcómero se estira, el contacto de estas áreas disminuirá, permitiendo en si el estiramiento de las fibras muscular (26).

### 2.3.3. Clasificación de la flexibilidad

**Flexibilidad Pasiva:** Son elongaciones lentas y estáticas, producidas con una ayuda externa, la cual permite alcanzar su mayor grado de estiramiento (27).

**Flexibilidad Activa:** Es la capacidad de una articulación a extenderse, al realizar un movimiento de gran amplitud (27).

### 2.3.4. Test de Sit and Reach

- **Definición:** En el año de 1989 Jackson y Langford establecieron que este test, es válido tanto para hombres como mujeres. Sit and Reach (SR) es una prueba, que evalúa la flexibilidad global de una persona en su musculatura, y que practique una actividad física. (52) Existen algunas pruebas de medición Sit and Reach, como son: Valoración dedos planta, “Sit-and-Reach” test, el back-saver Sit-and-Reach test, el toe-touch test, Sit-and-Reach test, el V, el “modificado Sit-and-Reach test” quien son los más usados dentro de la evaluación muscular isquiosural. Cada uno de estos test se diferencian de su metodología y de su fiabilidad al obtener resultados (52).
- **Procedimiento de Evaluación**

Para la realización de esta prueba dedos planta o Sit-and-Reach es necesario un cajón de madera, con una cinta métrica sujeta a la parte superior, y que cada deportista evaluar tenga poca ropa deportiva y sin zapatos. Para realizar este test el atleta se ubica frente al cajón sentado, con rodillas extendidas, caderas flexionadas, manos en dirección hacia la cinta métrica y tobillos en 90°.

Desde esta posición el deportista debe inclinar su tronco y cabeza en flexión, hacia delante sin que exista rebotes, en una manera lenta y progresiva, durante uno o dos segundos para su próxima evaluación (54).

- **Valores de referencia del Test de Sit and Reach (28).**

	<b>Hombres (cm)</b>	<b>Mujeres (cm)</b>
<b>Superior</b>	> +27	> +30
<b>Excelente</b>	+17 a +27	+21 a +30
<b>Buena</b>	+6 a +16	+11 a +20
<b>Promedio</b>	0 a +5	+1 a +10
<b>Déficit</b>	-8 a -1	-7 a 0
<b>Pobre</b>	-19 a -9	-14 a -8
<b>Muy pobre</b>	< -20	< -15

#### **2.4. Antropometría**

Es la parte fundamental dentro de una valoración nutricional y deportiva cuya principal iniciativa es el estudio de medidas antropométricas de un individuo, permitiéndonos obtenerlas de una población, de diferentes variables relacionadas con peso, masa corporal total, talla, pliegues perímetros corporales, índices corporales (IMC). Estos datos específicos se lo aplica específicamente a un grupo de edades, sexo, etnia, pudiendo así existir variables en su composición corporal (29).

En la población escolar la antropometría y la actividad física, van de la mano, ya que permite conocer y potencializar la actividad física, que el individuo destaque más, de igual manera las falencias de medidas de crecimiento como la estatura, podremos dar un diagnóstico claro de un problema en un estado nutricional bajo (30).

En los adolescentes, durante su etapa de la pubertad es necesario evaluar, sus medidas antropométricas ya que, el desarrollo es constante tanto en hombres con masa magra

y en mujeres con masa grasa, es decir por cada centímetro, en crecimiento se gana un kilogramo de peso, en si la estatura no se modifica pero el peso sí (31).

Para este estudio antropométrico, es necesario tener, báscula, tallímetro, antropómetro, compás que mide pequeños diámetros, plicómetro, cinta métrica. Estos instrumentos son sencillos, de bajo costo y fiables para la práctica, permiten conocer el estado de salud corporal, antes de un entrenamiento físico deportivo (32).

#### 2.4.1. Talla

- **Definición:** Se le conoce como estatura a la talla de una persona, ya que es un proceso muy complejo que resulta de factores endógenos como son las hormonas, genes, procesos metabólicos, y exógenos como es la actividad física, nutrición y desarrollo psicosocial. Este proceso es continuo y va desde la concepción hasta la madurez, siendo el pico de estimulación más grande durante la pubertad y adolescencia (33).
- **Instrumento:** El Tallímetro también conocido como estadiómetro. Consta de una base plana donde la persona a evaluar se sube, un brazo largo calibrado en milímetros de longitud, y es de forma vertical, a su vez consta de un brazo corto horizontal, que se lo apoya en el punto más alto que es su cabeza y así poder determinar su estatura (34).
- **Evaluación:** Para la obtención de las medidas correctamente, el paciente debe estar descalzo, en posición funcional, y con los instrumentos adecuados, como resultado final se debe medir la distancia entre la planta del pie y el punto más alto en dirección a su cabeza (35).

#### 2.4.2. Peso

- **Definición:** Se debería usar el término masa corporal, quien permite una evaluación global de nuestro organismo, con frecuencia se evalúa para conocer

nuestro estado nutricional teniendo en cuenta otros parámetros como son talla, edad, sexo, somatotipo (36).

- **Instrumento:** También conocido como balanza, presenta una precisión de 0,1 kg y se la expresa en kilogramos (37).
- **Evaluación:** El individuo debe pararse en el centro de la báscula, sin objetos en sus bolsillo ni apoyos a su alrededor, a su vez distribuyendo su peso en sus miembros inferiores, y con brazos colgando libres a cada lado del cuerpo (38).

### 2.4.3. Índice de Masa Corporal

- **Definición:** El índice de masa corporal es un método que sirve para calcular la cantidad de grasa que presenta una persona, y poder así observar si se encuentra en un rango normal de peso o sobrepeso, para este cálculo se aplicara la fórmula matemática  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m}^2)$  (39).
- **Instrumento:** Para la realización del cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC), es necesario una báscula para el cálculo del peso, y un tallímetro para calcular su talla en cm (40).
- **Evaluación:** Una vez estipulado el peso y la talla del participante, se procede a realizar el cálculo por medio de la siguiente fórmula  $\text{Peso (kg)} / \text{Talla (m}^2)$ . Y para poder comprobar el estado de índice de masa corporal se ha establecido según la Organización Mundial de la Salud rangos que especificasen el que un IMC bajo de 18,5 indica malnutrición y mientras que un IMC de 25 o superior indica sobrepeso (41).

### 2.4.4. Pliegues

- **Definición:** La masa corporal de un individuo está compuesto por tejido adiposo, tejido en órganos y vísceras, tejido adiposo subcutáneo y muscular,

por lo que podemos predecir qué cantidad de grasa corporal tenemos tanto en nuestro tren superior como inferior, por medio de nuestros instrumentos a evaluar (42).

- **Instrumento y Evaluación**

El instrumento a usar se denomina Plicómetro, por lo que adopta una forma de pinza óptima para una evaluación en nuestros pliegues. Para la evaluación es necesario tomar con nuestra mano izquierda parte del pliegue a evaluar y con nuestra mano derecha encajarlo a la pinza del plicómetro, y podremos obtener la cantidad de grasa existente calculada en milímetros (43).

Los sitios más comunes en la medición de pliegues son:

- **Pliegue Tricipital:** Se sitúa en el músculo tríceps parte posterior del brazo, para su evaluación, se toma de referencia a la parte posterior del codo y acromión, y hacemos una pequeña señal en el vientre de este músculo (44).
- **Pliegue Bicipital:** Se ubica específicamente en el músculo Bíceps, para su evaluación se toma referencia el codo y la clavícula, haciendo una pequeña referencia en el centro de este músculo (44).
- **Pliegue Supra espinal:** Se ubica en dirección hacia la cresta iliaca en su parte antero superior, nos podemos guiar con la línea axilar imaginaria y cresta iliaca, y con nuestros pulpejos hacemos pinza en esta zona para la obtención del pliegue supra espinal (44).
- **Pliegue Ileocrestal:** Se ubica sobre la cresta iliaca y su referencia es el mismo hueso de forma oblicua (45).
- **Pliegue de Muslo:** El músculo a evaluar es el cuádriceps y tomamos de referencia la cresta iliaca anterior y parte anterior de la rótula, hacemos referencia un punto medio en el vientre del músculo denominado (45).

- **Pliegue de la Pierna:** El músculo a evaluar es el gemelo y podemos hacer referencia desde nuestro talón hacia la rótula en su parte posterior, y hacemos una referencia en nuestro vientre muscular a evaluar de forma vertical (44).
- **Pliegue Pectoral:** El músculo a evaluar es el pectoral, podemos hacer referencia desde la axila hacia nuestro pezón y con nuestros pulpejos de los dedos hacemos pinza de manera oblicua en esta zona a evaluar (44).
- **Pliegue Abdominal:** La referencia más óptima es el ombligo y nos desplegamos 4 cm hacia el lado derecho, y pinzamos con nuestros pulpejos de forma vertical (46).

#### 2.4.5. Diámetros óseos

- **Definición:** Se denomina diámetros óseos, a la medición de una estructura ósea, evaluada en un mismo hueso. Usada principalmente en antropometría para conocer el somatotipo (45).
- **Instrumento:** Para la medición de estructuras óseas es necesario de un paquímetro, que es un compás graduado expresado, para una mejor precisión en centímetros y milímetros. Este instrumento presenta una expansión en sus ramas de 50 mm, con capacidad de medir de 0 a 259 mm. Normalmente se acompaña de un antropómetro, pero este solo es usado para estructuras de mayor tamaño.
- **Evaluación:** Para la evaluación es necesario tener en cuenta que se debe realizar del lado derecho del participante y ubicando los 3 puntos óseos principales como son (44).
  - **Diámetro Biepicondilar de Muñeca:** El evaluador ubica al participante en posición anatómica, para la evaluación posteriormente, localiza las

estructuras óseas en muñeca, como son del epicondilo cubital y epicondilo radial, luego posicionara el instrumento en estas estructuras y sujetando fijamente de los extremos procedemos para su medición (44).

- **Diámetro Biepicondilar de Húmero:** El evaluador ubicará al participante en posición funcional y sedente, flexionará su hombro y codo a 90°, el paquímetro lo posicionará, del borde lateral de la tróclea al borde medial de la epitroclea en la cabeza del húmero, y calcularemos el diámetro expresado en estas estructuras (44).
- **Diámetro Biepicondilar de Fémur:** El evaluador ubica al participante en posición sedente, y para su cálculo se posicionara el paquímetro desde el cóndilo femoral interno hacia el cóndilo femoral externo, y sujetaremos los dos extremos del instrumento para obtener una mejor precisión en su cálculo (47).

#### 2.4.6. Perímetros

- **Definición:** Se localizan en el punto medio de un segmento corporal, la cual se miden en circunferencia de varias partes del cuerpo humano (48).
- **Instrumento:** El material a usar es una cinta métrica flexible y que no sea estimable, para obtener una mejor precisión (47).
- **Evaluación:** Cada perímetro anatómico se obtendrá del lado dominante y son:
  - **Perímetro de la cadera:** La persona a evaluar debe estar de pie, conjuntamente el evaluador con la cinta métrica rodea la cadera ubicándose por encima de los trocantes mayores del fémur y sin hacer presión tomar las medidas correspondientes (47).
  - **Perímetro torácico:** La persona a evaluar debe estar en posición bípeda y con los brazos en abducción, posicionaremos la cinta métrica alrededor del



tórax, tomando como referencia la zona meso esternal en su parte frontal. Una vez realizado este procedimiento le pedimos que baje los brazos a la persona a evaluar, y sin hacer presión tomamos las medidas a examinar (47).

- **Perímetro de la pantorrilla:** La persona a evaluar debe estar en posición bípeda frente al evaluador, y con la ayuda de la cinta métrica nos posicionamos en el centro del músculo gemelos y sin presionar tomamos las medidas requeridas (44).
- **Perímetro del brazo flexionado y tenso:** El evaluador toma la cinta métrica y la rodea en el centro del bíceps, pidiéndole a la persona que realice una ligera contracción en 90 grados, y así poder tomar sus datos en centímetros. Conjuntamente para evaluar el brazo en extensión es necesario desplazar el brazo en forma horizontal y así poder tomar datos precisos en la misma posición ya mencionada, esta forma de evaluar nos permite determinar un buen estado de masa proteica y reserva energética (49).
- **Perímetro del muslo:** Tomando como punto de referencia al músculo cuádriceps y con la ayuda de la cinta métrica nos posicionaremos en su vientre muscular, y sin apretarla tomamos las mediciones (44).
- **Perímetro de la cintura:** La persona a evaluar debe estar de pie frente al evaluador, de forma relajada y con la menor ropa posible, ya que la cinta métrica se la ubicará alrededor de la cintura palpando el borde superior de la cresta iliaca y si hacer presión tomar las medidas en centímetros (44).

#### 2.4.7. Composición Corporal

- **Definición:** Es el estudio del cuerpo humano, en el que divide a la masa corporal en masa residual, sólidos magros y secos, masa ósea, masa magra y masa grasa (50).

- **Masa Grasa:** El tejido adiposo se encuentra formado por adipocitos y subdivididos en grasa subcutánea y grasa visceral, cada uno de estos, son muy importantes en la reserva energética, y metabolismo hormonal. La mujer presenta un almacenamiento de grasa en un 14%, y la grasa esencial alcanza el 12%, mientras que el hombre alcanza un 12% la grasa de almacenamiento y el 3% la grasa esencial (51).
- **Masa Magra:** Se compone de tejido nervioso, agua, minerales, proteínas, excepto de células con adipocitos. Este tipo de masa muscular tiene la capacidad de agrandarse dependiendo de la actividad o fuerza que se realice, se la puede, representar en el hombre un 45% de su peso corporal, mientras que en la mujer con un 35% de su peso corporal (52).
- **Masa Ósea:** Se ha demostrado científicamente que, el principal factor para obtener huesos sanos y fuertes, es mantener un buen nivel de condición física, nutricional, mecánico, teniendo en cuenta que el factor genético, etnia, son uno de los más influyentes y destacados en la práctica deportiva (53).
- Esta masa ósea, tiene acumulación de calcio y otros minerales. En el periodo de crecimiento, puede aumentar progresivamente hasta los 35 años de edad, pasando esta etapa media adulta, puede ir declinando progresivamente en un 0,5 y el 1% anualmente. En las mujeres, durante el periodo de menopausia puede ser mayormente marcado en su pérdida ósea, ya que por un lapso de 10 años puede existir una pérdida del 3,5% anual, conllevándola a problemas secundarios como es la osteoporosis (51).

## 2.5. Somatotipo

Es aquella clasificación, que permite analizar mediante la Antropometría como está la conformación corporal de un individuo, el método más sencillo a analizar es mediante Heath y Carter, que permite realizar mediciones exactas y obtener datos precisos. Es

importante aplicar este test en niños, y adolescentes ya que permite conocer el estado nutricional y observar la cantidad de grasa, y como esta se distribuye en el cuerpo, o la ganancia de masa muscular mediante una actividad deportiva (54).

### 2.5.1. Tipos de Somatotipo

- **Ectomórfico:** Los sujetos que presentan este somatotipo son caracterizados por tener una estructura ósea muy delgada, con poca masa muscular y gran dificultad para ganar peso, esto es debido a la aceleración de su metabolismo y la gran dificultad de asimilar y aprovechar cada alimento ingerido. Los ectomórficos son aptos de disciplinas de altura o basketball (55).
- **Endomórfico:** El individuo con esta contextura presenta amplios campos de obesidad y sobrepeso, es decir, acumulan gran cantidad de grasa en zonas específicas de su cuerpo, como son en sus caderas y cara redonda, presenta en su aspecto físico cuello corto y poca musculatura. Dentro de su ritmo metabólico es muy lento el proceso, con difícil capacidad de eliminación de grasa, al realizar una actividad que sea deportiva. Al presentar gran cantidad de grasa en sus distintas zonas corporales, es notoria su flacidez y musculatura, ya que por lo cual es recomendable una dieta balanceada baja en carbohidratos y la realización de actividad diaria por lo menos 40 min (56).
- **Mesomórfico:** La palabra meso es derivada de medio, es decir que este tipo de somatotipo se encuentra entre los dos, anteriormente mencionados. Las características de estos individuos son las mejores dentro de un campo deportivo en culturismo, debido que su estructura ósea es muy amplia y gran facilidad de ganar masa muscular, ya que su metabolismo es muy óptimo, y permite asimilar cada alimento nutricio en la mejor calidad (57).

## 2.6. Método Heath Carter

### 2.6.1. Definición

El método Antropométrico, Carter se convirtió en la actualidad como uno de los más importantes en la descripción morfológica, de un sujeto a estudio. Es decir, Carter definió a los Ectomorfos, Mesomorfos y Endomorfos a partir de su forma y composición corporal (58).

La meta principal para realizar el estudio de Carter, fue que por medio del Somatotipo y sus clasificaciones empleando conjunta, entre en estas ecuaciones antropométricas, para así poder analizar el parentesco que tienen con otros autores (58).

### 2.6.2. Procedimiento del Somatotipo

- **Instrumentos Antropométricos:** Una cinta de acero o fibra de vidrio. Un calibre para pliegues cutáneos, Incorpora un estadiómetro con una cabeza movible, un calibre óseo (59).
- **Zona de Medida:** Es necesario las mediciones perímetros (pantorrillo, brazo flexionado), extensión máxima de estatura, diámetro óseo (húmero y fémur), pliegues cutáneos (pantorrilla medial, tríceps, supra espinal, subescapular) , peso corporal (60).
- **Cálculo del somatotipo:** Por medio de una ecuación matemática, y los valores antropométricos del cuerpo humano, nos da como resultado cualquier tipo de somatotipo o una combinación del mismo (61).

**Ectomórfico:**  $Ec = [(H/W)^{1/3} - 0,732] - 28,58$ .

Descripción: H= estatura, (centímetros) W= Peso, (kilos) Si  $(H/W)^{1/3}$  es mayor que 38,25 Y menor que 40,75, la Ectomorfia se calcula así:  
 $Ec = [(H/W)^{1/3} - 0,463] - 17,63$

**Mesomórfico:** =  $[(0,858 hu) + (0,601fe) + (0,188 \text{ circunferencia del brazo corregido}) + (0,161 \text{ circunferencia de la pierna corregida})] - (H0,131) + 4,50$

**Descripción:** fe= anchura biepicondilar del fémur. H= estatura, en centímetros, hu= anchura biepicondilar del húmero. La relación de las circunferencias se realiza a partir de los pliegues cutáneos (61).

**Endomórfico:**  $E = -0,7182 + (170,18/H) \{0,1451(X) - 0,00068(X2) + 0,00000014(X3)\}$

**Descripción:** X= suma de los pliegues tríceps. Subescapular y suprailíaco, en milímetros. H= estatura, en centímetros (61).

### 2.6.3. Somatocarta o Somatograma:

La somato carta puede ser expresada en gráficos, con coordenadas (X y Y) que entrelazan en un punto 0. En la parte interna de la somato carta existe una figura triangular con lados curvos, en la que se encuentra ubicado, en su parte superior el componente mesomórfico, en su lado izquierdo al endomórfico y su lado derecho al ectomórfico. Los valores para cada somato punto (X y Y) se las obtiene mediante la siguiente ecuación (62).

- $Y = 2 \times \text{Mesomorfia} - (\text{Endomorfia} + \text{Ectomorfia})$
- $X = \text{Ectomorfia} - \text{endomorfia}$

### 2.7. Condición Física

La Condición Física identifica las cualidades innatas e individuales de una persona, dentro de una actividad deportiva o un test apropiado. Permitiendo así, conocer las capacidades físicas que se encuentran en una persona, el estado funcional de distintos órganos, estructuras y sistemas, reflejando esto en las evaluaciones de su fuerza, resistencia, velocidad, equilibrio (63).

Dentro de los factores encontramos, aspectos intrínsecos como la herencia siendo esta la base fundamental del material genético heredado y como el sujeto se desenvuelve, en una actividad, a su vez podemos encontrar aspectos extrínsecos como es el estilo de vida, aspectos personales, aspectos sociales y medio ambiente, que influyen desde su temprana edad en el desarrollo de sus destrezas (64).

## **2.8. Aptitud Física**

Es la capacidad de un individuo donde destaquen, sus cualidades innatas en el desarrollo de su coordinación motriz, fuerza, velocidad, resistencia al medio ambiente, de manera que este se pueda adaptar a su espacio, sin que deteriore su estado de salud (65)

## **2.9. Marco Legal y Ético**

Nuestro país es un Estado Constitucional de derechos y justicia social, soberana, democrática, independiente, unitaria, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de República y se gobierna de forma descentralizada (66).

### **2.9.1. Educación**

*Art. 27.- La educación enfatiza en el ser humano y garantiza su desarrollo holístico, en el campo del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia, impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar (66).*

### **2.9.2. Deporte**

*Art. 2.- Objeto. - Las disposiciones de la presente Ley son de orden público e interés social. Esta Ley regula el deporte, educación física y recreación; establece las normas a las que deben sujetarse estas actividades para mejorar la condición física de toda la población, contribuyendo así, a la consecución del Buen Vivir (50).*

*Art. 8.- Condición del deportista. - Se considera deportistas a las personas que practiquen actividades deportivas de manera regular, desarrollen habilidades y destrezas en cualquier disciplina deportiva individual o colectiva, en las condiciones establecidas en la presente ley, independientemente del carácter y objeto que persigan (50).*

### **2.9.3. Salud**

*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. (66)*

*Art. 39.- El Estado garantizará los derechos de los jóvenes, y promoverá su ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público (66).*

*Art. 361.- El Estado ejercerá la rectoría de sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formar la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector (66).*

#### **2.9.4. Plan toda una vida**

##### ***Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida***

*Este eje posiciona al ser humano como sujeto de derechos a lo largo de todo el ciclo de vida, y promueve la implementación del Régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución de Montecristi (2008). Esto conlleva el reconocimiento de la condición inalterable de cada persona como titular de derechos, sin discriminación alguna. Además, las personas son valoradas en sus condiciones propias, celebrando la diversidad. Así, nos guiamos por el imperativo de eliminar el machismo, el racismo, la xenofobia y toda forma de discriminación y violencia, para lo cual se necesita de políticas públicas y servicios que aseguren disponibilidad, accesibilidad, calidad y adaptabilidad. Los problemas de desarrollo son vistos como derechos insatisfechos y el Estado debe estar en condiciones de asumir las tres obligaciones básicas que tiene: respetar, proteger y realizar. Respetar implica que el mismo Estado no vulnere los derechos. Proteger significa que el Estado debe velar para que no se vulneren los*



derechos y, en caso de ocurrir, obligar el cumplimiento de las reparaciones correspondientes. Realizar conlleva que el Estado debe actuar proactivamente para garantizar plenamente los derechos, especialmente en los grupos de atención prioritaria (67).

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

El garantizar una vida digna en igualdad de oportunidades para las personas es una forma particular de asumir el papel del Estado para lograr el desarrollo; este es el principal responsable de proporcionar a todas las personas –individuales y colectivas–, las mismas condiciones y oportunidades para alcanzar sus objetivos a lo largo del ciclo de vida, prestando servicios de tal modo que las personas y organizaciones dejen de ser simples beneficiarias para ser sujetos que se apropian, exigen y ejercen sus derechos. Se ha decidido construir una sociedad que respeta, protege y ejerce sus derechos en todas las dimensiones, para, en consecuencia, erigir un sistema socialmente justo y asegurar una vida digna de manera que las personas, independientemente del grupo o la clase social a la que pertenezcan, logren satisfacer sus necesidades básicas, tales como: la posibilidad de dormir bajo techo y alimentarse todos los días, acceder al sistema educativo, de salud, seguridad, empleo, entre otras cuestiones consideradas imprescindibles para que un ser humano pueda subsistir y desarrollarse física y psicológicamente, en autonomía, igualdad y libertad. La Constitución de 2008 dio un paso significativo al definir al Ecuador como un Estado constitucional de derechos y justicia (CE, 2008, art. 1). Es así que el art. 66 núm. 2 de la Constitución señala que el Estado reconoce y garantiza a las personas el derecho a “una vida digna, que asegure la salud, alimentación, nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios” (67).

### **2.9.5. Universidad Técnica del Norte**

*Art. 2.- Son obligaciones de la Universidad Técnica del Norte: 1) Contribuir al desarrollo nacional, regional y local, a través de la formación de profesionales competentes, el desarrollo de la investigación científica y la vinculación con la colectividad. 2) Promover, generar y difundir el conocimiento en las áreas científica, tecnológica, social y cultural por medio de la investigación (68).*

*Política 2.8. Promover el deporte y las actividades físicas para fortalecer las capacidades y potencialidades de la población (68).*

*Art. 12.- Principios del Sistema. - El Sistema de Educación Superior se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integridad y autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del dialogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global (68).*

## **CAPITULO III**

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

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Este estudio fue descriptivo, ya que permitió detallar, las características y frecuencia de un problema planteado, de tal forma que sus datos obtenidos por este estudio, será importante para los estudiantes, personal médico y maestros de educación física.

#### **3.2. Diseño de Investigación**

La investigación fue de corte transversal, en el que se describió a la población de estudio en un período de tiempo (69); no experimental, ya que no existió manipulación de las variables y solo fueron usadas para ser analizadas (70), y un enfoque cuantitativo, que nos permitió determinar la condición física de los estudiantes, mediante las pruebas de salto horizontal a pies juntos, marcha de 6 minutos, somatotipo, sit and reach (70).

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

El estudio se aplicó, en la Unidad Educativa Zuleta, en la Comunidad de Zuleta, perteneciente a Ecuador, provincia de Imbabura, parroquia de Angochagua, su área geográfica tiene una altura de 2800 a 4000 msnm. Realizado en el período académico octubre 2018 – febrero 2019.

#### **3.4. Población**

##### **3.4.1. Población**

El Universo de la presente investigación da un total de 48 estudiantes de 8<sup>vo</sup>, 9<sup>no</sup> y 10<sup>mo</sup> de bachillerato, quien están legalmente matriculados y que asisten normalmente a clases a la Unidad Educativa Zuleta.

### **3.4.2. Muestra**

La muestra se desarrolló mediante la aplicación de criterios de exclusión e inclusión, a los adolescentes de la Unidad Educativa Zuleta, dejando un total de 26 integrantes a participar en la investigación.

### **3.4.3. Criterios de inclusión**

- Alumnos que estén legalmente matriculados en la institución y asistan a clases.
- Alumnos de 12 a 14 años que asisten a la unidad educativa.
- Estudiantes que se consideren Indígenas.
- Padres de familia que firmen el consentimiento informado.

### **3.4.4. Criterios de exclusión**

- Alumnos que no estén legalmente matriculados en la institución
- Alumnos que no deseen participar voluntariamente en la investigación.
- Estudiantes con discapacidad tanto física como mental.

### **3.4.5. Criterios de salida**

- Mudanza o Muerte

### 3.5. Operacionalización de variables

VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN
		INDICADOR	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			
Genero	Cualitativa	Genero	<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			

VARIABLES DE INTERÉS	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN				DESCRIPCIÓN
		INDICADOR		ESCALA	INSTRUMENTO	
Fuerza	Cualitativa Ordinal Politómica	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>	Excelente Bien Aceptable Deficiente Crítico	Test de salto horizontal a pies juntos.	Es una capacidad física que genera tensión, contra una resistencia externa (72).
		$\geq 1,74$	$\geq 1,72$			
		1,53- 1,73	1,45- 1,71			
		1,33- 1,52	1,17- 1,44			
		1,10- 1,32	0,87- 1,16			
		$\leq 1,09$	$\leq 0,86$			
Flexibilidad	Cualitativa Ordinal Politómica	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>	Superior Excelente Buena Promedio Déficit Pobre Muy pobre	Test de sit and reach.	Son rangos en movimientos que le permite a una articulación de moverse libremente (73).
		$> +27$	$> +30$			
		+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			
		$< -20$	$< -15$			

Resistencia Cardiorrespiratoria	Cuantitativa Ordinal	Frecuencia Cardíaca ----- Frecuencia Respiratoria ----- Saturación del Oxígeno	60 a 100 lat/min ----- 18 a 20 resp./min ----- 95 a 100 SPO2	Marcha de 6 minutos.	Capacidad humana que le permite mantener una actividad física durante un periodo de tiempo (74).
	Esfuerzo	Ordinal Politómica	0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7 ----- 8 ----- 9 ----- 10	Reposo total ----- Esfuerzo muy suave ----- Suave ----- Esfuerzo moderado ----- Un poco duro ----- Duro ----- Más duro ----- Muy duro ----- Muy muy duro ----- Máximo ----- Extremadamente máximo	Escala de esfuerzo de Borg.

<b>Disnea</b>	Ordinal Politómica	<hr/> 0 <hr/> <hr/> 1 <hr/> <hr/> 2 <hr/> <hr/> 3 <hr/> <hr/> 4 <hr/> <hr/> 5 <hr/> <hr/> 6 <hr/> <hr/> 7 <hr/> <hr/> 8 <hr/> <hr/> 9 <hr/> <hr/> 10 <hr/>	<hr/> Sin disnea <hr/> <hr/> Muy leve <hr/> <hr/> Leve <hr/> <hr/> Moderada <hr/> <hr/> Algo severa <hr/> <hr/> Severa <hr/> <hr/> Severa <hr/> <hr/> Muy severa <hr/> <hr/> Muy severa <hr/> <hr/> Muy, muy severa <hr/> <hr/> Máxima <hr/>	Escala de disnea de Borg.	Falta de oxígeno, manifestada con mareos y que esta, presente durante un actividad física de gran intensidad (76).
<b>Somatotipo</b>	Cualitativa Nominal	De 0,5 a 2,5 De 3 a 5 De 5,5 a7 Más de 7,5	<hr/> Ectomórfico <hr/> <hr/> Mesomórfico <hr/> <hr/> Endomórfico <hr/>	Método Health Carter.	Mediante el cálculo antropométrico podemos conocer la composición corporal de un individuo (54).



### 3.6. Métodos de investigación

#### 3.6.1. Métodos teóricos

- **Método bibliográfico:** método en el cual hace uso de bibliografías y test de validez para obtener datos en el que podamos catalogar los adolescentes de acuerdo a su Condición Física y Somatotipo
- **Método analítico:** Este método de investigación nos permitió desglosar el contenido realizado, para así poder conocer su naturaleza, y poder conocer más sobre el objeto 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 gráfica estadística.

#### 3.6.2. Métodos empíricos

- **Método observacional:** Este método fue empleado con el fin de explicar y describir el comportamiento de la población de estudio, que, a su vez, se los obtuvo mediante datos fiables y eventos realizados.

### 3.7. Métodos de recolección de información

#### 3.7.1. Técnicas

- **Encuesta:** Es un método de investigación y recopilación de datos que se obtuvieron que se utilizaron para obtener información de una determinada zona de estudio, y que pueden ser acerca características subjetivas y objetivas de la población.
- **Observación:** El método observacional es la forma más fiable y verificable, ya que nos permitió explicar los hechos, y analizarlos, desde una perspectiva científica, lo que ocurre en nuestro entorno.

### 3.7.2. Instrumentos

- **Ficha de caracterización:** Los datos obtenidos determinaron el género y edad de la población de estudio.
- **Test de Flexibilidad "Sit and Reach"** (Cuantitativo): Test que evaluó la flexibilidad muscular de nuestro tronco e isquiotibiales.
- **Test de Fuerza "Salto horizontal a pies juntos"** (Cuantitativo): Evaluó la distancia realizada en un salto a pies juntos.
- **Test de Resistencia "Marcha de 6 minutos"** (Cuantitativo): Es un test que midió la capacidad máxima del ejercicio en determinado tiempo.
- **Escala de Borg** (Cuantitativo): Evaluó la intensidad del trabajo cardio-respiratorio, después de una actividad física.
- **Antropometría** (Cuantitativo): Es una técnica cuantitativa, que permitió conocer las dimensiones del cuerpo humano, por medio de instrumentos específicos.

### 3.8. Validación

- **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. (77).
- **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 2011, María Teresa Fernández

Sánchez, demostró su validez al aplicarlo en él, Análisis de los resultados del salto horizontal sin impulso en adolescentes de 12 a 18 años en Cádiz capital (78).

- **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 (79). Un estudio realizado en el 2012, por Osar Barrón, en base al protocolo, de la Caminata de seis minutos, demostró su validación, en pacientes con hipertensión pulmonar, determinando que es un test rápido, sencillo y fiable, que permite dar un pronóstico claro, de alguna enfermedad (80).
- **Método ISAK:** Por medio de sus parámetros nos permite la evaluación antropométrica, se encuentra avalada por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría, mientras que para el Método Health Carter, quien permite identificar el somatotipo, fue propuesto por J.E.L Carter quien creó el conocido método de Heath-Carter 1964, quien denomina que es un método fácil, para la aplicación en cualquier rango de edad (81).
- **Escala de Borg:** Test que, 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 (82).



## CAPITULO IV

### 4. Análisis y discusión de resultados.

**Tabla 1.**

*Distribución en edad y género.*

<b>GÉNERO</b>	<b>12 años</b>	<b>13 años</b>	<b>14 años</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>				
Frecuencia	7	2	4	13
Porcentaje	27%	8%	15%	50%
<b>Femenino</b>				
Frecuencia	6	3	4	13
Porcentaje	23%	12%	15%	50%

Los resultados obtenidos en cuanto a edad y género muestran que el 50% corresponde tanto al género masculino como femenino, existió predominio en el rango de edad de 12 años, con el 27 % para el al género masculino, y con el 23% para el género femenino. Datos que fueron comparados con un estudio realizado en España acerca de la Relación de la Composición Corporal, y la práctica deportiva en adolescentes de 12 a 13 años, siendo la media de edad 12 años, pertenecientes al género masculino, datos similares con las características de la población de nuestro estudio (83).

**Tabla 2.***Distribución de la Flexibilidad según el género.*

<b>Género</b>	<b>Masculino</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Femenino</b>	<b>Frecuencia</b>	
<b>Valoración</b>					
Excelente	0%	0	27%	7	
Buena	27%	7	23%	6	
Promedio	15%	4	0%	0	
Deficiente	8%	2	0%	0	
<b>Total</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>26</b>

Con respecto a la flexibilidad, se indica, que el 27% pertenece al género femenino presentando un grado de flexibilidad excelente, y el 23% presentando un grado de flexibilidad como buena, mientras que en el género masculino presenta un grado de flexibilidad buena con el 27%, también presentando un grado de flexibilidad promedio con el 15% y solamente el 8% de la población presenta un grado deficiente de la flexibilidad. Datos similares a los encontrados en el estudio realizado en Colombia, acerca del Nivel de flexibilidad en deportistas, en un rango de 8 a 14 años, en el cual el género femenino calificó como, flexibilidad excelente, mientras que, en el género masculino, calificó como, flexibilidad buena, datos que se relacionan con el presente trabajo de investigación (84).

**Tabla 3.***Distribución de la Fuerza según el género.*

<b>Genero</b>	<b>Masculino</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Femenino</b>	<b>Frecuencia</b>	
<b>Valoración</b>					
Excelente	4%	1	0%	0	
Bien	23%	6	0%	0	
Aceptable	23%	6	35%	9	
Deficiente	0%	0	15%	4	
<b>Total</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>26</b>

En el análisis de resultados, se encontró que, en el género femenino, tenemos una valoración de fuerza aceptable con un 35% y deficiente con el 15%, mientras que en el género masculino tenemos una valoración de aceptable y bien, con el 23% y excelente con el 4%. Datos que coinciden con el estudio realizado en Colombia, utilizando el test de salto horizontal a pies junto, en base al perfil de la aptitud física de los escolares de 12 a 18 años, la fuerza en el género masculino fue catalogado como bien, mientras que en el género femenino la fuerza fue aceptable, datos que se relacionan estrechamente con nuestro estudio (85).

**Tabla 4.***Distribución de las medias, de los signos vitales iniciales y finales*

	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
<b>Frecuencia Cardiaca</b>	74 lat./min	81 lat/min
<b>Frecuencia Respiratoria</b>	21 rpm	23 Rpm
<b>Saturación del Oxígeno</b>	93 spo2	92 spo2

Mediante la toma de signos vitales, al inicio y al final de la actividad física, encontramos que la frecuencia cardiaca inicial es de, 74 lat./min y la final es de 81 lat./min, para la frecuencia respiratoria inicial es de 21 rpm y la final es de 23 rpm, y por ultimo para la saturación del oxígeno inicial es de 92 spo2 y la final de, 94 spo2, datos que fueron comparados con una estudio realizado en Colombia, en base a los efectos de un programa de actividad física intensa en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes de 12-15 años, demostró que la frecuencia cardiaca pre test fue, de 75 lat./min, y post test fue de 73 lat./min, relacionándose con los rangos normales de la frecuencia cardiaca pre test obtenidos en el presente estudio (86).

Otro estudio realizado en Chile, en nativos permanentes de las alturas, se demostró que su frecuencia respiratoria inicial, en el género masculino es de 19 rpm y final 22 rpm, y para el género femenino su frecuencia respiratoria inicial es de 20 rpm y post test, de 23 rpm, datos que demuestran relación en sus valores normales de la respiración, con los estudiantes de la Unidad educativa Zuleta (87).

En Bogotá, Colombia , se realizó un estudio de Saturación del Oxígeno, en el que sus valores iniciales en el género masculino 95 spo2 y finales 93 spo2, mientras que en las mujeres, su valor inicial fue de 95 spo2 y final de 94 spo2, datos que concuerdan con los rangos y resultados obtenido en la, saturación de oxígeno (88).



**Tabla 5.***Distribución de la distancia recorrida, según el género.*

<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Género Femenino</b>	<b>Género Masculino</b>
Distancia media	735m	735m
Distancia moda	785m	780m
Distancia máxima	787m	781m
Distancia mínima	680m	729m

Para conocer la distancia máxima recorrida en determinado tiempo, se encontró que en el género femenino tenemos como distancia media 735m, distancia moda 785m, con respecto a la distancia máxima 787m, y distancia mínima 680m, mientras que para el género masculino tenemos como distancia media 735m, distancia moda 780m, con respecto a la distancia máxima 781m, y distancia mínima 729m. Datos similares a los encontrados en un estudio realizado en América del Sur, Asia y Europa, en la que, se investigó a personas desde los 6 a 18 años de edad, de los cuales, las mujeres recorrieron un promedio 798metros y 762 metros los hombres en el test de marcha de 6 minutos, relacionándose con la presente investigación (89).

De igual manera, Ulrich S, señala que podemos calcular mediante, una ecuación de predicción, de un valor aproximado a la distancia recorrida, de acuerdo a su edad, peso y talla, en el que podemos encontrar como resultados, para el género femenino de 600 m y para el género masculino de 585m (90).

**Tabla 6.***Distribución de la disnea, según la muestra de estudio.*

<b>Valoración</b>	<b>Hombres</b>			<b>Mujeres</b>			
	<b>Pre Test</b>	<b>Post Test</b>	<b>Frec.</b>	<b>Pre Test</b>	<b>Post Test</b>	<b>Frec.</b>	
1 Muy leve	0%	46%	12	0%	4%	1	
2 Leve	0%	4%	1	0%	8%	2	
3 Moderada	0%	0%	0	0%	15%	4	
4 Algo severa	0%	4%	0	0%	4%	1	
5 Severa	0%	0%	0	0%	12%	3	
6 Severa	0%	0%	0	0%	4%	1	
7 Muy severa	0%	0%	0	0%	4%	1	
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>0%</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>26</b>

El nivel disnea, antes de iniciar la actividad física fue de nota 0 en todos los estudiantes y al finalizar la misma los valores fueron los siguientes: en el género masculino 46% refirió presentar una disnea de tipo leve, mientras que, el género femenino, refirió en un 15% una disnea moderada. Una investigación realizados en nativos residentes de las alturas clínicamente sanos, demostró en sus resultados que, la población de estudio, presento una disnea muy leve para mujeres, y sin disnea para hombres, datos que son significativos y concuerdan, en los resultados de la presente investigación (87).

**Tabla 7.***Distribución del Somatotipo en la población escolar Indígena.*

<b>Somatotipo</b>	<b>Masculino</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Femenino</b>	<b>Frecuencia</b>	
<b>Mesomorfico</b>	50%	13	19%	5	
<b>Endomorfico</b>	0%	0	31%	8	
<b>Total</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>50%</b>	<b>13</b>	<b>26</b>

El somatotipo del género masculino fue de tipo mesomorfico en un 50%, mientras que el 31% del género femenino presenta un somatotipo endomórfico y un 19% mesomórfico. Un estudio en base a la descripción del Somatotipo e IMC, en una muestra entre, 6 a 14 años, en Colegios Municipalizados de Chile, el somatotipo predominante fue que el género masculino presenta un somatotipo mesomórfico, y el género femenino un somatotipo endomórfico, datos que concuerdan con la presente investigación (91).

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

##### **¿Cuál es la caracterización de la muestra de estudio según género y edad?**

La población, de la Unidad Educativa Zuleta, se conforma de 26 estudiantes, siendo en su totalidad indígena, de los cuales; el 50% representa al género masculino y el otro 50% al género femenino. Dentro de los rangos de edad de 12 años, encontramos, para el género masculino, con el 27%, mientras que, para el género femenino con el 23%, para el rango de 13 años, encontramos; para el género masculino con el 8%, mientras que, para el género femenino con el 12% y finalmente, para el rango de 14 años; encontramos, para el género masculino y femenino con el 15%.

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

Para determinar la flexibilidad, en el género masculino, dentro de su valoración buena, con el 27%, promedio con el 15%, y deficiente con el 8%, mientras que, para el género femenino, su valoración es excelente con el 27%, y buena, con el 23%.

En la fuerza, para el género masculino, dentro de su valoración como bien y aceptable, con el 23 %, y excelente con el 4%, mientras que, para el género femenino, en su valoración aceptable con el 35%, y deficiente con el 15%.

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

###### **Distancia recorrida.**

Para el género masculino encontramos, la distancia media con 735m, la moda con 780m, máxima con 781m y mínima con 729m mientras que para el género femenino encontramos, la distancia media con 735m, la moda con 785m, máxima con 787m y mínima con 680m.

**Frecuencia Cardíaca:** La media obtenida para el género masculino y femenino pre test fue de 74 lat/min post test 81 lat/min.

**Frecuencia Respiratoria:** La media obtenida para el género masculino y femenino pre test fue de 21 rpm y post test 23rpm.

**Saturación de oxígeno:** La media obtenida para el género masculino y femenino pre test fue de 93 spo2 y post test de 92spo2.

**Disnea:** En la toma de disnea pre test, no existieron resultados perteneciendo una valoración del 0%, pero post test, en los datos más relevantes, en género femenino con, el 15%, mientras que, para el género masculino con el 46%.

**¿Cuál es la determinación del somatotipo de la población de estudio?**

Mediante el método Health Carter, se evidenció que el género masculino, presenta un somatotipo mesomórfico con el 50%, mientras que, en el género femenino presenta un somatotipo mesomorfo con el 19%, y con el 31% un somatotipo endomórficos.



## **CAPÍTULO V**

### **5. Conclusiones y Recomendaciones**

#### **5.1. Conclusiones**

- En la caracterización de la edad entre los 12 a 14 años, existió predominio del rango etario de 12 años, pertenecientes al género femenino.
- Para la identificación del nivel de flexibilidad se pudo evidenciar que existe mayor predominio para el género femenino con una flexibilidad excelente, mientras que en el género masculino una flexibilidad de buena y promedio. En la identificación de la fuerza se encontró predominio, en el género masculino con su valoración de bien, mientras que en el género femenino una valoración aceptable.
- En la descripción del nivel de resistencia cardiorrespiratoria, se pudo evidenciar que los niveles de disnea son leves, y en sus signos vitales se encuentran dentro de los valores normales, al igual que la distancia recorrida.
- Se determinó que el somatotipo que predominó en el género masculino es mesomorfo, mientras que en el género femenino presentan un somatotipo endomorfo.

## **5.2. Recomendaciones**

- Crear proyectos orientados a la planificación deportiva, con el fin de promover al deporte como actividad diaria y potencializarlo en zonas rurales.
- Proponer que deporte es apto de acuerdo a su somatotipo, por medio de charlas educativas a estudiantes y docentes, para así impulsar al individuo en una disciplina deportiva.
- Enfatizar teorías, conceptos y la importancia del deporte, con el fin de prevenir, el sedentarismo, que conlleva a la inactividad y deterioro de la salud.
- Aprovechar los datos realizados en la presente investigación para que en un futuro se puedan desarrollar investigaciones que aborden la condición física en los estudiantes de nivel básico y bachillerato como prevención de la salud a nivel deportivo.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Vazquez WD. Infobae. [Online].; 2018. Available from: <https://www.infobae.com/salud/fitness/2018/02/01/los-menores-y-la-actividad-fisica-como-entrenar-segun-la-edad-y-cuando-empezar-el-gimnasio/>.
2. Lemos DMC. Actividad física en niños y adolescentes. Scielo. 2010 Mayo/Agosto; 42(2).
3. Rosa-Guillamón A. Condición física y calidad de vida en escolares de 8 a 12 años. Rev. Fac. Med. 2016 Septiembre; 65 (1).
4. Aranceta-Bartrina J. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal en población española entre 3 y 24 años. Revista Española Cardiología. 2019 Julio 12; 10(1016).
5. Burló LM. Relación entre hábitos de práctica deportiva. Dialnet. 2018 Noviembre; n 41(1).
6. Palomino-Devia C. Composición corporal y condición física de escolares colombianos. Scielo. 2016 Noviembre; 15(408).
7. Cruz A. Análisis y evaluación de la condición física. Revista Científica. 2014 abril; Vol 2(n 116).
8. Bustamante A. Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. Scielo. 2012 Junio; v.29 ( n.2 ).
9. Mel C. Siff. Super entrenamiento. 2nd ed. Gonzales P, editor. España: Editorial Paidotribo; 2004.
10. Siff MC. Fuerza muscular. 2010..
11. Teijón JM. Fundamentos de bioquímica estructural España: Editorial Teba; 2016.
12. Ross MH. Histología. 5th ed. JorgeNegrete , editor. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2007.
13. Dieguez J. Entrenamiento funcional en programas de fitness. 4th ed. España: Paidrobo; 2007.

14. Izquierdo M. Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte. 1st ed. Alcocer A, editor. España: Ed. Médica Panamericana; 2008.
15. Raposo AV. Entrenamiento para jóvenes. 2nd ed. España: Editorial Paidotribo; 2005.
16. López EJM. Pruebas a actitud física. 2nd ed. España: Editorial Paidotribo; 2012.
17. García I. Educación Física. 4th ed. Ruiz A, editor. España: Mad; 2009.
18. Piñeiro R. La resistencia y el sistema cardiorrespiratorio en la educación física. 1st ed. España: Wanceulen; 2007.
19. Rosas EA. Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria. 39th ed. Morales JL, editor. Mexico : El manual Moderno ; 2014.
20. Rubro M. Técnicas Y Procedimientos Del Auxiliar Geriátrico Ebook. 1st ed. España: Eudoforma; 2006.
21. Serrato M. Medicina del deporte. 1st ed. Bogotá: Universidad del Rosario; 2008.
22. minutos Pdlmdl6. Nicolas Gonzalez. Medicina respiratoria. 2016, Enero; 15(22).
23. Villalba CB. Manual de ciclo Indoor avanzado. 1st ed. S.L S, editor. España: Peidrobo; 2012.
24. Gochicoa-Rangel L. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones. NCT. 2015 Abril; Vol. 74(Núm. 2:).
25. Brazo J. Evaluación fisiológica en la educación física y el deporte. In Renstron , editor.. España: Elsevier; 2013. p. 220.
26. Jack H. Wilmore DLC. Fisiología aplicada al deporte. In Jack H. Wilmore DLC.. España: Paidotribo, ; 2007. p. 744.
27. Sebastiani EM. Cualidades Físicas. 1st ed. Serve M, editor. España: INDE; 2008.
28. López EJM. Validez del Test Sit and Reach con flexión plantar. In Pruebas de aptitud Física. España: Paidotribo; 2002. p. 365.
29. Muñoz CGRFGG. Atención al Adolescente España - Santander; 2008.
30. Alzate SRBDA. Evaluación antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes Velasquez LFE, editor. Colombia : Universidad de Caldas; 2008.
31. Montesinos-Corre H. Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. Scielo. 2014 mar./abr..

32. Jose Enrique Sirvent Belando RPGC. Valoracion Antropometrica de la Composicion Corporal Quilez LB, editor. España : Publidisa ; 2009.
33. Guerr RFC. Valores de peso y talla según la edad. Estudio realizado en niños escolares del municipio Cerro. Scielo. 2009 Julio-Septiembre.
34. Alarcón MH. Confiabilidad de las mediciones antropométricas en escolares de la comuna de vicuña (chile). Scielo. 2009 Diciembre; 36(4).
35. Mamani T. Alteraciones de la talla en niños y adolescentes peruanos. Nutricion Clinica. 2017 Abril; 1.
36. López ER. EL PESO CORPORAL SALUDABLE: DEFINICIÓN Y CÁLCULO EN. Revista Salud Publica Nutricion. 2012 Octubre-Diciembre .
37. Estrada DGJ. Perfil antropométrico comparado de escolares deportistas y no deportistas. ARTÍCULO ORIGINAL. 2007; 1(1).
38. A H. Evaluación fisiológica. In A H. Evaluación fisiológica del deportista. España: Paidotribo; 2005. p. 508.
39. Bonilla ED. Peso, estatura e índice de masa corporal de niños y adolescentes de moderada altitud de Colombia. riccafd.. 2018 Abril; vol.116(no.2).
40. Carrascosa A. Índice de masa corporal e índice de masa triponderal de 1.453 niños no obesos ni malnutridos de la generación del milenio. Estudio longitudinal de Barcelona. Anales de Pediatría. 2018 Septiembre; Vol. 89(Núm. 3).
41. Quintana-Guzmán EM. Índice de masa corporal en niños Costaricenses. Articulo Original. 2014 Volumen 35, Núm. 3, mayo-junio, 2014; Volumen 35,(Núm. 3).
42. Concha-Cisternas Y. Comparación de marcadores antropométricos de salud entre mujeres de 60-75 años físicamente. Revista Española de Nutricion Humana y dietetica. 2017 Septiembre; vol 1(num3).
43. Thibaudeau C. Evaluacion Antropometricas. In Schwartz T, editor. Tony Schwartz. Mexico: Editorial Universitaria; 2015. p. 332.
44. Montesinos-Correa H. Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. Scielo. 2014 Marzo; Vol.35(no.2).

45. Lesmes JD. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano Garrido A, editor. Bogota: Médica Panamericana; 2007.
46. Filho JF. Evaluación y comparación de cinco calibres de pliegues cutáneos. Scielo. 2017 Enero; vol.34 (no.1 ).
47. Bermudez SR. Evaluación antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes. 1st ed. Escobar LF, editor. Colombia: Universidad de Caldas; 2008.
48. Araceli Saverza Fernández. Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto. 1st ed. Navarro KH, editor. Mexico: Universidad Iberoamericana; 2009 -.
49. Heyward VH. Evaluación De La Aptitud Física Y Prescripción Del Ejercicio. 1st ed. Alencar A, editor. Bogota: Ed. Médica Panamericana,; un 30, 2008.
50. Jiménez EG. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. Elsevier. 2012 Febrero; Vol. 60(Núm. 2).
51. Marco B. Composición corporal de jóvenes universitarios en relación. Nutrición Clínica y Dietética. 2011 Marzo ; 15(21).
52. Francis H. Composición corporal en nutrición deportiva. Principios básicos de la nutrición en el deporte. 2010 Diciembre; 8(16).
53. Paloma CV. Estudio de las alteraciones en la masa ósea mediante densitometría. 2013. Tesis.
54. Roa MS. Medicina del deporte Colombia: Universidad del Rosario; 2008.
55. Martínez JM. El somatotipo-morfología en los deportistas ¿ Cómo se calcula?¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? Revista digital. 2011 Agosto; 1(159).
56. Martínez JM. El somatotipo-morfología en los deportistas ¿ Cómo se calcula?¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? Revista digital. 2011 Agosto;(159).
57. Quintana MS. Somatotipo. 2005. Facultad de Ciencias de la Actividad y del Deporte I.N.E.F.

58. José Enrique Sirvent Belando RP. Valoración antropométrica de la composición corporal Lorenzo M, editor. España: Universidad de Alicante - Publidisa; 2009.
59. Lopez CI. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Aristas. 2015 Febrero; 3(6).
60. Lopez CI. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Aristas. 2015 febrero; 3(6).
61. Lopez CI. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Aristas. 2015 Febrero; 3(6).
62. Belando JES. Valoración antropométrica de la composición corporal. Universiad Alicante ed. Bague L, editor. Madrid: Publidisa; 2009.
63. Jeremías David Secchi ggygra. ¿Evaluar la condición física en la escuela? Enfoques. 2016 Junio;(pr).
64. González EV. Estrategias para la evaluación de la condición física en niños y adolescentes. In Segcchi G C. Humanidad Edcacion Fisica. Barcelona: Universidad Adventista ; 2017.
65. Ruiz MD. Cualidades Físicas y Básicas. 2010. Colegio San Antonio Maria Claret.
66. Asamblea Nacional. Constitución del Ecuador. [Online].; 2008 [cited 2016 Diciembre 8. Available from: [www.constitucionecuador2008.com](http://www.constitucionecuador2008.com).
67. Plan Nacional de Desarrollo. [Online].; 2017 [cited 2019 Enero 03. Available from: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf?fbclid=IwAR0NSrxavhUtvvBW0mCs4yrdAFOoiAncCXxULJ6epRX\\_k3d3WxlriSd0EqY](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf?fbclid=IwAR0NSrxavhUtvvBW0mCs4yrdAFOoiAncCXxULJ6epRX_k3d3WxlriSd0EqY).
68. Universidad TdN. Dirección de Planeamiento y Evaluación Integral. [Online].; 2013 [cited 2017 Mayo 4. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2347/1/PPPP%20UTN.pdf>.
69. García JAG. 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. Ávila NR. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. Scielo. 2018 abril; vol.17 ( no.2 ).
72. Rosa DL. Bases fisiológicas 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 JP. 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 Físico. 3rd ed. España: Paidotribo; 2007.
76. Duque LG. Semiología médica integral. 1st ed. Cardeño C, editor. Colombia: Universidad de Antioquia; 2006.
77. Baranda Sd. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2012 junio; Vol. 5. (Núm. 2.).
78. Sánchez MTF. Análisis de los resultados del salto horizontal sin impulso. Efdportes. 2011 Mayo;(Nº 156).
79. Guitierrez M. Prueba de caminata de seis minutos. Scielo. 2009;. v.25 ( n.1 ).
80. Baró Ó. Caminata de seis minutos: propuesta de estandarización del protocolo y aplicación práctica para la evaluación de la hipertensión pulmonar con especial referencia a la de los niños. Revista Colombiana de Cardiología. 2016 Febrero; vol23(num 1).
81. Chamorro RPG. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según formulas antropométricas. Revista Digital - Buenos Aires. 2010 Mayo; vol 1(Nº 84).
82. Fajardo C. Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. Enseñanza e Investigación en Psicología. 2009, enero; vol. 14(núm. 1).
83. Gutiérrez R. Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva en adolescentes. Scielo. 2015 julio; vol.32(no.1).
84. Peraza JP. Nivel de flexibilidad del deportista en formación a través del Test de Sit and Reach Cundinamarca. Actividad Física y Deporte. 2018 Diciembre; Vol. 4 (Núm. 2 ).

85. Cabarcas MJS. Perfil de aptitud física de los escolares de. Revista Digital de Buenos Aires. 2010 Octubre; vol 24(Nº 253).
86. Sánchez1 GFL. efectos de un programa de actividad física intensa en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes de 12-15 años. Revista en ciencias del movimiento humano y salud. 2017 Agosto; Vol. 13.(No. 2).
87. Tirado K. Determinación de distancia recorrida y variación de parámetros respiratorios y cardiovasculares, antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos, en nativos y residentes permanentes de altura clínicamente sanos. Scielo. 2014 Marzo; v.20(n.1 ).
88. Alvarez O. Valores de referencia del test de marcha en 6 minutos para niños y adolescentes sanos colombianos de 7 a 17 años de edad. Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación. 2016 Octubre; Vol 26(num1).
89. Rodríguez I. 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 ).
90. Gochicoa L. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. Scielo. 2015 junio; vol.74(no.2).
91. Martínez C. Diferencias en la Composición Corporal y Somatotipo de Escolares de Etnia Mapuche y no Mapuche de la Comuna de Temuco - Chile. Scielo. 2008 septiembre; vol.33(n.3).

## ANEXOS

### Anexo 1. Oficio de Aprobación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nros. 601 - 073 - CEAACES - 2013 - 13  
Ibarra - Ecuador  
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Ibarra, 6 de diciembre del 2018,  
Oficio 218-TFM-UTN

Licenciada  
Carmen Sandoval  
RECTORA DE LA UNIDAD AGROPECUARIA ZULETA  
Presente

Señora Rectora:

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte.

Comendidamente solicito a usted autorizar a la señorita GISSELA ENRIQUEZ y al señor SEBASTIAN GUERRA, para que realicen la Evaluación de la Condición Física y Somatotipo de las niñas, niños y adolescentes, de la Unidad Educativa que acertadamente usted dirige.

Esta actividad corresponde al desarrollo del trabajo de investigación "Evaluación de la Condición Física y Somatotipo de las Niñas, Niños y Adolescentes Indígenas, de la Unidad Educativa Bilingüe "Zuleta", 2018", que se encuentran realizando los mencionados estudiantes.

Cabe indicar a usted que el trabajo de investigación es de carácter estrictamente académico, y que una vez concluido mismo, se entregará un ejemplar con los resultados.

Por su atención a la presente, le agradezco y me despido de usted.

Atentamente,  
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

  
Lic. Marcela Baquero MSc.  
COORDINADORA CARRERA TERAPIA FÍSICA

Anexo B.

*Recibido 10 Dic 18 2018*  




**Anexo 2. Ficha de evaluación según Método ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría) nivel 2.**

<b>CINEANTROPOMETRIA</b>				
<u><b>DATOS</b></u>				
Nombre y Apellido:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fecha de Nacimiento:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Sexo:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fecha de Observación:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Deporte:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Edad (años):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Etapa de Crecimiento:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Edad Biológica:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
<u><b>DATOS ANTROPOMETRICOS</b></u>				
Talla (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Diámetro Bistiloideo Muñeca (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Envergadura (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Diámetro Bicondíleo Fémur (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Peso (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Diámetro Biepicondíleo Húmero (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Tricipital (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de la Cintura (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Subescapular (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de la Cadera (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Supraespinal (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de Brazo Contraído (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Abdominal (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de Pierna (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Muslo Anterior (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Endomorfia Referencial:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Pierna Medial (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Mesomorfia Referencial:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Bicipital (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Ectomorfia Referencial:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
<u><b>COMPOSICION CORPORAL</b></u>				
Porcentaje Adiposo (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	8-15%	Peso Adiposo (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Porcentaje Muscular (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>		Peso Muscular (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Porcentaje Óseo (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>		Peso Óseo (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Porcentaje Residual (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>		Peso Residual (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>

### Anexo 3. Ficha de evaluación, Test De Marcha De 6 Minutos (Capacidad Cardiorrespiratoria)

#### TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS (CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA)

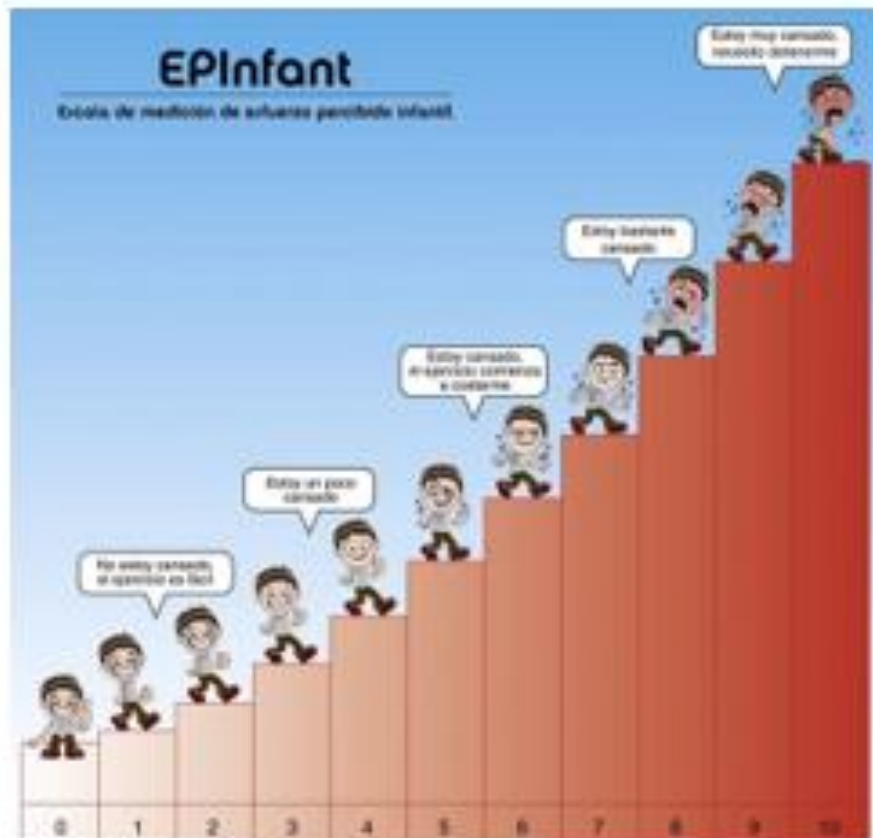
PRUEBA DE 6 MINUTOS MARCHA – 6MWT					
Nombre:				Fecha:	
Sexo (H/M):		Edad:		Peso (kg):	Talla (m):
Etnia:			Evaluador:		
FC máxima:		(220-edad)			
6MWT NH 1 (6 minutos)				SaO2: Sentado, en reposo aire ambiente (%)	
Valores Basales					
SaO2			(%)		
FC			{ppm}		
FR			{rpm}		
Disnea			{Borg}		
Fatiga EEII			{Borg}		
Vueltas:	Metros:	Tiempo:	Incentivo		
1	30		MIN 1:	Lo estás haciendo muy bien faltan 5 minutos.	
2	60		MIN 2:	Perfecto, continua así faltan 4 minutos.	
3	90		MIN 3:	Estas a la mitad de tiempo de la prueba lo estás haciendo bien.	
4	120		MIN 4:	Perfecto continua así faltan 2 minutos.	
5	150		MIN 5:	Lo estás haciendo muy bien falta 1 minuto.	
6	180		MIN 6:	15 Segundos antes de finalizar deberá detenerse cuando se lo indique ha finalizado.	
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				
Volúmenes finales 6MWT					
SaO2:				(%)	
FC:				{ppm}	
FR:				{rpm}	
Distancia:				(m)	
Disnea:				{Borg}	
Fatiga EEII:				{Borg}	
Nº Paradas:					
Tiempo total paradas:				{min}	
Observaciones:					

**Anexo 4. Ficha de evaluación, escala de esfuerzo de Borg.**

**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 dura
5	Duro
6	Más duro
7	Muy duro
8	Muy muy duro
9	Máxima
10	Extremadamente máxima



**Anexo 5. Ficha de evaluación, test de flexibilidad Sit and Reach**

TEST DE FLEXIBILIDAD SIT AND REACH				
Nombre:			Etnia:	
Edad:			Género:	
Fecha de Evaluación:			Practica deporte: 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 6. Ficha de evaluación, test de Salto Horizontal a pies juntos.**

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

## **Anexo 7. Consentimiento Informado a los estudiantes de la Unidad Educativa Zuleta.**



### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 12 A 14 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018**

Esta información tiene por objetivo ayudarlo a tomar la decisión de participar o no en el estudio propuesto. Para ello le entregamos aquí una descripción detallada del marco general de este proyecto, así como las condiciones en las que se realizará el estudio y sus derechos como participante voluntario.

#### **DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:**

Con este estudio la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte tendrá la información detallada sobre condición física (Fuerza, Resistencia, Flexibilidad) y Antropometría de los estudiantes, mediante la aplicación de diferentes test y pruebas que serán detalladas a continuación:

1. **Antropometría:** Se evaluará de manera personalizada su peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y se le pedirá al estudiante estar en ropa ligera y cómoda
2. **Flexibilidad:** El **Test de Sit and Reach**, evaluará la calidad de flexibilidad de los estudiantes.
3. **Resistencia:** El **test de Marcha de 6 minutos**, en el que se evaluará cierta distancia recorrida, en un periodo de tiempo.
4. **Fuerza:** El **test de salto horizontal a pies juntos**, es un salto realizado en una cierta distancia.

**PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:** La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro.

**CONFIDENCIALIDAD:** Es posible que los datos recopilados en el marco de esta investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del tipo de registros obtenidos. Si así fuera, solamente estarán disponibles los datos manteniendo su identidad personal estrictamente secreta. Las fotografías serán estudiadas solamente por el investigador y personas relacionadas con el estudio, en ningún caso se podrá observar el rostro de los deportistas evaluados.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Como participante usted estará contribuyendo al conocimiento sobre datos de los deportistas en las diferentes disciplinas deportivas que tiene la Unidad Educativa Zuleta.

**RESPONSABLES DE ÉSTA INVESTIGACIÓN**

**INVESTIGADOR A CARGO:**

Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

**ESTUDIANTE INVESTIGADOR:**



**DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE**

Yo.....

Consiento voluntariamente mi participación en este estudio.

Ci: ..... Firma: .....

**Nombre del investigador a cargo:**

Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

**Firma investigadora:** ..... **Fecha:**

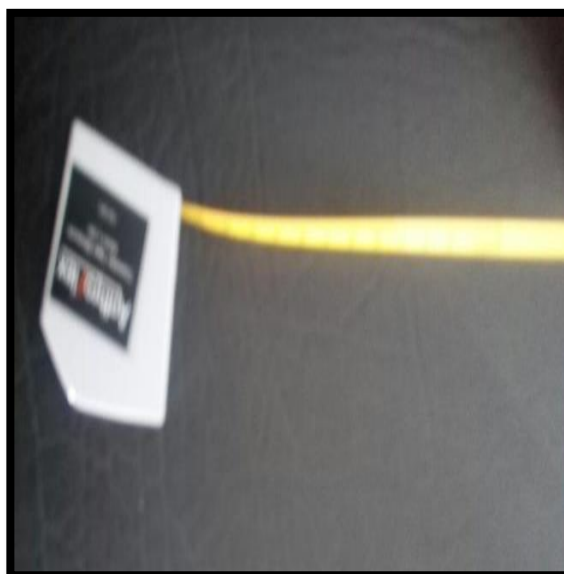
## **Anexo 8. Evidencia Fotográfica**

**Fotografía 1. Balanza**



**Elaborado por:** Sebastián Guerra

**Fotografía 4. Cinta Métrica**



**Elaborado por:** Sebastián Guerra



**Fotografía 5.** Paquímetro.



**Elaborado por:** Sebastián Guerra.

**Fotografía 6.** Plicómetro.



**Elaborado por:** Sebastián Guerra.

**Fotografía 7.** Saturador de Oxígeno.



**Elaborado por:** Sebastián Guerra

**Fotografía 8.** Conos



**Elaborado por:** Sebastián Guerra

## Anexo 9. Fotografías de la Evaluación Fisioterapéutica

**Fotografía 7.** Medición antropométrica, pliegue cutáneo, muslo anterior mediante el plicómetro.



**Autor:** Sebastián Guerra

**Fotografía 8.** Medición Antropométricas, diámetros óseos, diámetro de muñeca mediante el calibre.



**Autor:** Sebastián Guerra

**Fotografía 9.** Medición de flexibilidad a través de prueba “Sit and Reach”



**Autor:** Sebastián Guerra

**Fotografía 10.** Medición Antropométrica, perímetro del brazo, mediante la cinta métrica.



**Autor:** Sebastián Guerra

**Fotografía 11.** Toma de talla por medio del tallímetro.



**Autor:** Sebastián Guerra

**Fotografía 12.** Medición de la Saturación del Oxígeno por medio del Pulsómetro.



**Autor:** Sebastián Guerra



**Fotografía 13.** Medición de la distancia por medio del, Test de salto horizontal a pies juntos.



**Autor:** Sebastián Guerra

**Fotografía 14.** Medición de la Resistencia Cardiorrespiratoria por medio, del Test Marcha de 6 minutos.



**Autor:** Sebastián Guerra

## ABSTRACT

“EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION AND SOMATOTYPE OF THE 12 TO 14 YEAR OLD INDIGENOUS POPULATION OF THE “ZULETA” EDUCATIONAL UNIT 2018”

Author: Sebastián Eduardo Guerra Muñoz

Email:Sebastianoguerra26@gmail.com

The purpose of this research was to evaluate the physical condition and somatotype of the 12 to 14 year old students in the “Zuleta” Bilingual Educational Unit, through a descriptive, quantitative, non-experimental design and cross-sectional study, where 26 students were evaluated, characterizing them by gender with 50%, both male and female, in the same way it was possible to determine the age range with greater predominance of 12-year-old students: with 27% for the male, and 23% female, the sample was indigenous. Different tests were applied to know the Physical Condition: to measure the Strength by means of the “Standing Broad Jump”, presenting in the masculine gender an acceptable and good assessment with 23%, and acceptable in the feminine gender with a 35 %; The flexibility, through the “Sit and Reach Test”, showed that the female gender had an assessment of Excellent with 27% and Good with 23%, in the male gender Good with 27%; the stamina with the application of the “6-minute Walk Test”, it was shown that the distance obtained, both for the male and female gender, are within the normal ranges, as well as the taking of vital signs “pretest and posttest, show no major changes. Finally, in obtaining anthropometric data, it was evidenced that 50% of the male population present a Mesomorphic somatotype and a 31% of the female population present an Endomorphic somatotype.

Keywords: Indigenous, adolescent, physical condition, strength, endurance, somatotype, flexibility.

Vilbor Dady  
RGO



## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** URKUND SIN FOTOS.docx (D55883676)  
**Submitted:** 22/09/2019 18:02:00  
**Submitted By:** sebastianoguerra26@gmail.com  
**Significance:** 9 %

### Sources included in the report:

TESIS LUIS DELGADO-CONDICION FÍSICA final.docx (D54294350)  
TESIS FINAL.docx (D54294326)  
Tesis.docx (D28342042)  
Evalaución Fiosterapeútica Fisicoculturismo Mishell Urquizo.docx (D31129992)  
TESIS finalll.docx (D29249496)  
<http://www.redalyc.org/pdf/542/54244745004.pdf>  
<https://efdeportes.com/efd159/el-somatotipo-morfologia-en-los-deportistas.htm>  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v33n3/art29.pdf>  
<http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/revistaaristas/numeros/N6/ART%202%20CALCULO%20DE%20SOMATOTIPO.pdf>  
090ebc95-4c02-472b-89b5-7a777af75a10

### Instances where selected sources appear:

37

En la ciudad de Ibarra, a los 24 días del mes de septiembre de 2019

### Lo certifico:



(Firma).....

Leda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

**DIRECTORA DE TESIS**