



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

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑAS Y NIÑOS INDÍGENAS DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD EN LA COMUNIDAD DE OTAVALO”.

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

AUTORA: Ana Karina Castillo Endara

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

IBARRA - ECUADOR

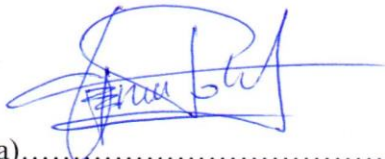
2019

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda Verónica Johanna Potosí Moya MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: **“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑAS Y NIÑOS INDÍGENAS DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD EN LA COMUNIDAD DE OTAVALO.”**, de autoría de: **Ana Karina Castillo Endara**. 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 03 días del mes de octubre 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:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	100407064-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Kastillo Endara Ana Karina		
DIRECCIÓN:	Juan de la Roca 7-24 y Emilio Grijalva		
EMAIL:	anakarinakas@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 951-642	TELF. MÓVIL:	0996343293
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑAS Y NIÑOS INDÍGENAS DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD EN LA COMUNIDAD DE OTAVALO”		
AUTOR (A):	Ana Karina Castillo Endara		
FECHA:	2019/10/03		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTAN:	Licenciatura en Terapia Física		
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.		

2. CONSTANCIAS

La autora (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 03 días del mes de octubre de 2019

LA AUTORA:

(Firma) 

Ana Karina Castillo Endara

C.C.: 1004070643

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS-UTN

Fecha: Ibarra, 03 de octubre de 2019

Ana Karina Castillo Endara “CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑAS Y NIÑOS INDÍGENAS DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD EN LA COMUNIDAD DE OTAVALO”. Licenciada 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 y características físicas a en niñas y niños de 9 a 12 años de edad de etnia indígena en la comunidad de Otavalo. Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar la población de estudio según edad y género en niños y niñas de 9 a 12 años de edad en la comunidad de Otavalo. Determinar el somatotipo según el género de la población de estudio. Describir la condición física con respecto a la fuerza, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en población de estudio según su género.

Fecha: Ibarra, 03 de octubre de 2019



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

Directora



.....
Ana Karina Castillo Endara

Autora

DEDICATORIA

Dedico este estudio primero a Dios por haberme dado el valor de culminar mis estudios, a mis padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, a mi hermana y cuñado que han estado conmigo a lo largo de mi carrera. A mis amigos y familiares que siempre estuvieron pendientes de mi formación.

Ana Castillo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por Haberme guiado en este camino con éxito, por ser mi apoyo y fortaleza a lo largo de mi vida. Gracias a mis padres: Patricio y Carmen por ser los promotores de mis sueños y anhelos, por haber confiado en mí en todo momento. Agradezco de manera especial a la MSc. Verónica Johana Potosí Moya por haberme tomado en cuenta y haber puesto su confianza en mí para este proyecto.

Agradezco a cada uno de mis docentes universitarios y tutores de prácticas por haber compartido sus conocimientos y haber formado la profesional que soy.

Ana Castillo

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	iv
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA:	xiv
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 Marco Referencial	7
2.1.1. Condición Física	7
2.1.2. Componentes	8
2.1.3. Capacidad Física	8
2.1.4. Instrumentos de evaluación	22
2.2. Marco Contextual	24

2.3. Marco Legal y Ético	25
2.3.1. Constitución De La Republica Del Ecuador.....	25
CAPÍTULO III.....	27
3. Metodología de la Investigación	27
3.1. Diseño de la investigación.....	27
3.2. Tipos de investigación	27
3.3. Métodos investigación.....	27
3.4. Localización y ubicación del estudio.....	28
3.5. Población	28
3.7. Muestra	29
3.7.1. Criterios de inclusión	29
3.7.2. Criterios de exclusión	29
3.7.3. Criterios de Salida.....	29
3.8. Operacionalización de variables	30
3.9. Métodos de recolección de información.....	34
3.9.1. Métodos:	34
3.10. Validación de Instrumentos	36
3.11. Análisis de datos	37
CAPÍTULO IV.....	39
4. Discusión de Resultados.....	39
4.1. Análisis y discusión de resultados	39
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación	46
CAPÍTULO V	49
5. Conclusiones y Recomendaciones	49
5.1. Conclusiones.....	49
5.2. Recomendaciones	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS	57
Anexo 1. Oficio de aprobación	57
Anexo 2. Consentimiento Informado	58
Anexo 3. Cuestionario para determinar las características sociodemográficas.....	59
Anexo 4. Test de marcha de 6 minutos	60

Anexo 5. Escala de Borg	62
Anexo 6. Antropometría Healt and Carter	63
Anexo 7. Sit and Rich	65
Anexo 8. Test de Salto Horizontal	66
Anexo 9. Cronograma	67
Anexo 10. Evidencia Fotográfica.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución según edad y género de la población de estudio	39
Tabla 2. Distribución según el somatotipo de la población de estudio.....	40
Tabla 3. Distribución según género y flexibilidad de la población de estudio	41
Tabla 4. Distribución según su género y fuera de la población de estudio.....	42
Tabla 5. Distribución de la población según la media, mínima y máxima de la escala de Borg	43
Tabla 6. Distribución de la media de la Frecuencia Cardíaca y Frecuencia Respiratoria de la población de estudio	44
Tabla 7. Distribución de la media según género, de la distancia recorrida por la población de estudio.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de la "Unidad Educativa Saranse".....	28
---	----

RESUMEN

CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑAS Y NIÑOS INDÍGENAS DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD EN LA COMUNIDAD DE OTAVALO.

Autora: Ana Karina Castillo Endara

Correo: anakarinakas@gmail.com

La presente investigación tiene por objetivo evaluar la condición y características físicas en niños de 9-12 años, pertenecientes a la etnia indígena; se realizó una caracterización sociodemográfica a los individuos de estudio; posteriormente se evaluó la condición física, misma que se clasifica en pruebas de fuerza, flexibilidad, y resistencia. La metodología de investigación fue de tipo descriptiva, cuantitativa, no experimental, de corte transversal. Se utilizó una muestra de 122 niñas y niños de la comunidad Otavalo con edades comprendidas entre 9-12 años y se obtuvo un predominio del género femenino, y un mayor número de estudiantes evaluados con la edad de 11 años. Respecto del análisis del somatotipo de los sujetos de estudio la mayoría (53,3%) presentan mesomorfía por sobre 32% que presentan ectomorfía y 14,8% con endomorfía, según la evaluación de la condición física se puede concluir: que después de haber evaluado su flexibilidad, en la que se demuestra que las niñas son más flexibles que los niños; la categoría predominante en el análisis de la fuerza es de “bien” con un 41,8%, de los cuales el 21,3% corresponde al género femenino. El test de marcha de 6 minutos no arroja resultados críticos por lo cual que el estado físico es adecuado.

Palabras clave: Flexibilidad, Fuerza, Somatotipo, Condición física.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF PHYSICAL CONDITION IN INDIGENOUS GIRLS AND BOYS FROM 9 TO 12 YEARS OF AGE IN THE OTAVALO COMMUNITY.

Author: Ana Karina Castillo Endara

Email: anakarinakas@gmail.com

The purpose of this research is to evaluate the physical condition and characteristics of children from an indigenous ethnic group. A sociodemographic characterization was made to all participants of the study. Physical condition was evaluated by measuring strength, flexibility, and stamina. The research methodology was descriptive, quantitative, non-experimental and cross-sectional. The sample of the population was composed of 122 children, including males and females from the Otavalo community. Participants belonged to the 5th, 6th and 7th classes with ages ranging from 9 to 12 years. Most of them were 11-year-old female participants. The somatotype analysis concluded that most of the participants (53.3%) presented mesomorphy, over 32% presented ectomorphy and 14.8% endomorphy, based on the physical condition evaluation. The flexibility test showed that females were more flexible than males. The strength test showed that the group with the highest percentage compared to the others was ranked in the "good" category with 41.8% of participants. The 6-minute walk test did not yield any critical results, which could mean an appropriate physical condition.

Keywords: Flexibility, Strength, Somatotype, Physical condition.

TEMA:

CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑAS Y NIÑOS
INDÍGENAS DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD EN LA COMUNIDAD DE OTAVALO.

CAPÍTULO I

1. Problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

El nivel de condición física se puede considerar como la capacidad para realizar actividad física o ejercicio físico, su valoración constituye una medida que describe el estado integrado de las principales funciones orgánicas que intervienen en el movimiento corporal; el nivel de condición física es un predictor de morbi-mortalidad para enfermedades cardio-vasculares independientemente del estado de salud de la persona (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) alerta de que el 23 % de la población adulta y hasta el 81 % de los niños no son suficientemente activos, lo que puede ser un factor de riesgo significativo para desarrollar enfermedades no transmisibles como la diabetes, el cáncer o el ictus, esta prevalencia cada vez mayor de la falta de actividad física es la que llevó a este organismo de Naciones Unidas a incluir entre los objetivos de su plan de acción global contra la prevención de enfermedades no transmisibles 2013-2020 conseguir que la gente sea menos sedentaria. En concreto, plantean reducir al menos un 10 por ciento la falta de actividad física para 2025 (2).

Son numerosos los estudios realizados en España que han evaluado el nivel de condición física de escolares, centrados fundamentalmente en etapas adolescentes, entre los estudios esta: ALPHA, ESSCOLA; donde se pone de manifiesto parámetros relacionados con la capacidad, flexibilidad, dinamometría manual o índice de masa corporal. Hay que tener en cuenta que el nivel de condición física es un marcador biológico por lo que se recomienda medir en edades tempranas, el ejercicio físico depende de diversos componentes los cuales deben trabajar de manera homogénea para obtener buenos resultados, se debe aplicar de manera habitual y con la intensidad

adecuada de tal forma que contribuye a mejorar parámetros como el autoconcepto, estado de ánimo, felicidad o satisfacción vital (3) (4).

Estudios en Canadá muestran que existe una tendencia hacia el descenso de los niveles de actividad física y el ejercicio físico en el tiempo libre no es algo que los niños y jóvenes opten por realizar, esto inicia en la adolescencia ya que los jóvenes realizan actividades sedentarias, como leer libros, estar sentado frente al ordenador o ver la televisión por horas y no se dan importancia a la actividad física como tal, lo cual tiene implicación directa sobre riesgos cardiovasculares, problemas de sueño (5).

En la actualidad, en Chile el llevar un estilo de vida sedentario se considera como uno de los principales factores de riesgo para la salud, sin duda este es el principal factor que se asocia con la obesidad, por lo tanto se considera que la mejor manera de prevenir la obesidad infantil es la práctica regular de actividad física, se debería conocer cuáles son las actividades preferidas de los niños en función de variables como la edad, género y en qué actividades son más activos debido a que la infancia y la adolescencia son consideradas etapas clave en la adquisición de hábitos de conductas saludables y positivas, la práctica de actividad física posee un gran número de beneficios fisiológicos y psicológicos, si esta es practicada de manera regular (6)

En Ecuador específicamente en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo, según el Censo del 2001, representa el 26,2 % del total de la Provincia de Imbabura (7); y está conformado en su mayoría por gente de etnia indígena. No existen estudios publicados que tengan relación con una valoración de condición física en niños de rango de edad en años y sobre todo por etnias que es el foco de estudio de la presente investigación, se va a enfocar a realizar las distintas valencias físicas.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la caracterización de la condición física en niñas y niños indígenas de 9 a 12 años de edad en la comunidad del Otavalo?

1.3. Justificación

La presente investigación evaluó la condición y características físicas en niños de 9-12 años, pertenecientes a la etnia indígena; se realizó una caracterización sociodemográfica a los individuos de estudio, mediante una historia clínica, a la vez se determinó el somatotipo de cada uno de ellos; posteriormente se evaluó la fuerza, flexibilidad y condición cardiorrespiratoria; mediante pruebas específicas para la obtención de resultados que permitirán cuantificar las capacidades físicas de los niños y tener valores que permitieron emitir juicios acerca de la condición física actual de los participantes del estudio.

Este estudio es viable ya que nace de un macro proyecto el cual permitió tener una evaluación real en niños en base a su condición física ya que no se ha emitido ningún estudio sobre la relación de condición física con niños; esto dará un mayor autoconocimiento y autoconciencia de cómo se lleva la salud física de los escolares, este estudio nos va a proporcionar una base de datos que ayuden a futuros estudios sobre el tema.

La investigación se realizó en la Comunidad Otavalo; siendo esta escogida por su localización y por la gran acogida de estudiantes con etnia indígena la cual era nuestro foco de estudio, con esto se motivó tanto a estudiantes como a padres de familia a un mayor interés sobre la salud actual en la que se encuentran y con esto tener un mayor control a lo largo de sus vidas.

Los beneficiarios directos de esta investigación son los niños evaluados y los padres de familia, los indirectos la Universidad Técnica del Norte, la Facultad de Ciencias de la Salud y la carrera de Terapia Física Médica y al investigador porque ayudara a culminar los estudios de pregrado.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la condición y características físicas a en niñas y niños de 9 a 12 años de edad de etnia indígena en la comunidad de Otavalo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la población de estudio según edad y género en niños y niñas de 9 a 12 años de edad en la comunidad de Otavalo.
- Determinar el somatotipo según el género de la población de estudio.
- Describir la condición física con respecto a la fuerza, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en población de estudio según su género.

1.5. Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son las características de la población de estudio según edad y género?
- ¿Cuál es el somatotipo de las niñas y niños que son parte de este estudio?
- ¿Cuál es la condición física con respecto a la fuerza a la resistencia, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria de la población de estudio?

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1 Marco Referencial

2.1.1. Condición Física

Se entiende por condición física como un conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y esta relaciona con la capacidad de realizar actividad física. Pero son muchos factores los que inciden al momento de realizar actividad física, entre ellos el sedentarismo y la baja forma física son factores determinantes en la aparición de enfermedades que hoy día preocupan enormemente a la sociedad, como es el caso de la obesidad, como importantes indicadores y predictores de presencia de enfermedad y mortalidad por riesgo cardiovascular (8).

Los términos actividad física, ejercicio físico y condición física suelen utilizarse de forma confusa; sin embargo, aunque sean variables estrechamente relacionadas, no deben utilizarse como sinónimos. La actividad física hace referencia a cualquier movimiento corporal producido por el músculo esquelético que precisa consumo energético, y el ejercicio físico se define como la actividad física planificada, estructurada, sistemática y dirigida a la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la condición física (9).

Se puede considerar la condición física como una medida de la capacidad de realizar actividad física y/o ejercicio físico que integra la mayoría de las funciones corporales que se involucren con el movimiento. La condición física tiene la capacidad de medir la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza y la habilidad motriz (9).

2.1.2. Componentes

Es importante mencionar que los componentes de la condición física pueden dividirse en dos grupos, entre los cuales uno está relacionado con la salud y se encuentra compuesto por resistencia cardiorrespiratoria, resistencia y fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad por otra parte el rendimiento deportivo compuesto por agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y tiempo de reacción. Siguiendo esta línea y según se establece en el Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud, se observa una estrecha relación entre condición física y salud de forma que la cantidad y el tipo de actividad física realizada determinará el nivel de condición física y a su vez este nivel alcanzado determinará el tipo de actividad que se podrá realizar (8).

2.1.3. Capacidad Física

Composición corporal

Durante el proceso de crecimiento y desarrollo se producen una serie de cambios en la composición corporal, principalmente en el almacenamiento y distribución del tejido muscular, óseo y graso, de acuerdo a la edad y el sexo, debido a que esto es muy importante de determinar en los niños. Por esto, la antropometría juega un rol fundamental en el análisis de la composición corporal al evaluar el crecimiento y estado nutricional, con el objetivo de obtener información acerca del estado de salud de una persona o de una población específica (10) (11)

El monitoreo de la composición corporal durante la etapa escolar es importante, pues muchos aspectos de esa composición como el graso y magro van a ser predictivos en la edad adulta. La antropometría es un método económico que se usa en las escuelas, es esencial ya que permite determinar problemas de salud y mejorar los hábitos saludable en escolares (12)

Medidas Antropométricas

La antropometría es una disciplina de gran utilidad en muchas especialidades médicas y no médicas, las cuales permiten ver el crecimiento físico de las personas. Con el propósito de medir el aumento de masa celular, tisular y corporal desde la gestación hasta el término de la pubertad.

Las medidas antropométricas son: el peso y la talla, son las más frecuentes, seguidas de otras como los perímetros cefálico, del brazo, torácico y, más recientemente, la circunferencia de cintura (13).

Peso y talla

Las medidas del peso y la talla corporales son fáciles de realizar y de gran utilidad para evaluar el crecimiento y el estado nutricional, de los niños. El método utilizado para la valoración presenta una serie de ventajas, entre las que destacan la sencillez de los instrumentos de medida, de recogida e interpretación de los datos y la posibilidad de valorar la evolución del proceso, mediante el seguimiento a intervalos regulares de los cambios que se van produciendo a lo largo del tiempo, pese a que no es un método difícil la persona que haga toma de medidas debe estar capacitada y regirse a los parámetros universales de peso y talla (14).

Pliegues cutáneos

Este método asume que la grasa subcutánea constituye una proporción constante de la grasa corporal total y que los lugares empleados para las mediciones se consideran una media de toda la grasa subcutánea corporal. Para realizar esta valoración, se mide el espesor del pliegue de la piel en unas zonas determinadas; es decir, una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, sin incluir el músculo. De esta manera, es posible estimar con bastante precisión la cantidad de grasa subcutánea, que constituye el 50% de la grasa corporal. Se mide en mm mediante un sencillo aparato llamado plicómetro. Las medidas más frecuentes comprenden los pliegues tricípital, bicipital, subescapular

y supra ilíaco. En la práctica clínica, los más usados son los pliegues tricípital y subescapular. El pliegue del tríceps estima la obesidad generalizada o periférica, mientras que el pliegue subescapular mide preferentemente la obesidad del tronco (14).

Perímetros Corporales

Se aplica a la medición de la circunferencia de distintas partes del cuerpo, y estos son medidos con una cinta métrica que nos dará el valor en centímetros (15).

- **P. Bíceps:** es el contorno máximo del brazo contraído voluntariamente, el individuo deberá colocar su brazo en abducción y en la horizontal y el evaluador tendrá que dar una voz de mando para que el individuo realice la contracción para proceder a la toma de medidas.
- **P. Cintura:** corresponde al menor contorno del abdomen, suele estar localizado en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca.
- **P. cadera:** es el contorno máximo de la cadera, aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y cogiendo el punto más prominente de los glúteos.
- **P. Muslo:** el contorno del muslo.
- **P. Pierna:** es el máximo contorno de la pierna, para su valoración se toma la parte más sobresaliente del gemelo.

Diámetros Corporales

Se considera por diámetro a la medición de la amplitud delimitada por dos puntos óseos (16).

- **D. Húmeral (Codo):** Determinación de la distancia comprendida entre los epicóndilos humerales, con el codo flexionado en ángulo de 90°.

- **D. Muñeca:** Distancia comprendida entre las apófisis estiloides del cubito y la del radio.
- **D. Femoral:** Distancia en línea recta entre los epicóndilos femorales, con la rodilla flexionada a 90°.

IMC en escolares

El IMC es un indicador que se utiliza ampliamente para diagnosticar el estado nutricional de los escolares, sin considerar la madurez biológica de los mismos (17). Las diferencias en el resultado del IMC por estadios sugieren que en la evaluación individual de niños y niñas, con madurez biológica por fuera de los rangos de normalidad, se debe considerar el desarrollo puberal alcanzado para una calificación más adecuada del estado nutricional, considerando por ejemplo, las diferencias en la masa muscular que modifican el peso (18).

Una de las principales limitaciones del IMC corresponde a que su incremento podría deberse al aumento de la masa magra, considerando además que su relación con el tejido graso es relativo y que varía de acuerdo con la edad, el sexo, el tipo de población y el grado de madurez sexual, incluso si el evaluado realiza ejercicio o deporte, lo que en muchos provoca un aumento de masa muscular y una disminución de su grasa corporal, dependiendo del tipo de ejercicio y periodicidad de este, el IMC no será adecuado porque no lo determina con exactitud (18).

Tipo de masas magras

El tejido magro o masa libre de grasa (MLG) (80%) en el que quedan incluidos todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos metabólicamente activos. El contenido de la MLG es muy heterogéneo e incluye: huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células que no son adipocitos o células grasas (19).

- **Masa adiposa:** tejido adiposo o grasa de almacenamiento (20%) está formado por adipocitos. La grasa, que a efectos prácticos se considera metabólicamente inactiva, tiene un importante papel de reserva y en el metabolismo hormonal y es muy fácil de diferenciar por su localización que es debajo de la piel y en grasa interna o visceral (19).
- **Masa Muscular:** Es el volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo. Es el 40% del peso total y el componente más importante de la MLG (50%) y es reflejo del estado nutricional de la proteína (19).
- **Masa Ósea:** La masa ósea, la que forma los huesos, constituye un 14% peso total y 18% de la MLG (19).
- **Masa residual:** comprende vísceras, pulmones, intestinos (19).

Somatotipo

Constituye un método para la valoración cuantitativa de la forma del cuerpo, la cual se debe entenderse como la configuración externa de la forma corporal del ser humano, las personas somos muy diferentes cada individuo tiene su propia forma corporal y esto puede deberse al tipo de actividad física que los individuos realizan, la genética es un punto importante ya que los genes adquiridos y transmitidos de padres a hijos pueden afectar, así mismo la alimentación y el ejercicio independientemente el que realicen. (20).

Dentro de las clasificaciones del hombre por su forma física está el somatotipo que es la conformación morfológica y se divide en tres componentes (20).

- **Ectomórfico;** Se caracteriza por tener músculos, extremidades largas y delgadas y poca grasa acumulada, poseen un metabolismo acelerado. Los ectomorfos no tienen la característica para desarrollar los músculos ni a almacenar grasa fácilmente (21).

- **Mesomórfico:** Se caracteriza por huesos de tamaño promedio, bajos niveles de grasa, hombros anchos con una cintura delgada, tienden a un metabolismo normal, generando grasa normal, y a un desarrollo físico normal; se los identifica normalmente como musculoso (21).
- **Endomórfico:** Se caracterizan por un importante almacenamiento de grasas, una cintura gruesa y estructura ósea ancha, generalmente se los identifica como personas con sobrepeso, su metabolismo es muy lento por lo cual la generación de grasa aumenta (21).

Metodología del Cálculo del Somatotipo (21)

Una vez obtenidas las medidas se introducen en diferentes fórmulas para conseguir el valor de cada componente:

- **ENDOMORFÍA:**

$$\text{ENDOMORFÍA} = -0,7182 + 0,1451x - 0,00068 x^2 + 0,0000014x^3, \text{ donde, } x = \Sigma(\text{pliegue tricipital, subescapular y supraespinal en mm})$$

En la práctica, se suele utilizar el valor de “x” corregido para la estatura con la siguiente fórmula:

$$X \text{ CORREGIDO} = X * 170,18 / \text{Estatura}$$

- **MESOMORFÍA:**

Para el cálculo de la mesomorfía, se precisa tomar el D. Biepicondileo del húmero (cm), el D. Bicondíleo del fémur (cm), el P. Brazo contraído (cm), el P. Pierna (cm), la Estatura (cm), el Pl. Tricipital (cm), el Pl. Pierna (cm).

El resultado es un número del 1 al 14 y se obtiene de la fórmula:

MESOMORFÍA = $0,858U + 0,601F + 0,188B + 0,161P - 0,131H + 4,5$, donde:

U = Diámetro Biepicondilar del Húmero (cm)

F = Diámetro Bicondilar del Fémur (cm)

B = Perímetro corregido del brazo (cm) = P. Brazo contraído – Pl. Tricipital (cm)

P = Perímetro corregido de la pierna (cm) = P. Pierna – Pl. pierna (cm)

H = Estatura (cm)

- **ECTOMORFÍA:**

Únicamente se necesita la talla y el peso. Su valor está dentro de un número comprendido entre 0,5 y 9.

INDICE PONDERAL = $\text{estatura} / \text{peso}^{(1/3)}$, donde la estatura se expresa en centímetros y el peso en kilogramos.

En función del resultado

Si $IP \leq 38,28$ ECTOMORFÍA = 0,1

Si $IP > 38,28 < 40,75$ ECTOMORFIA = $(IP * 0,463) - 17,63$

Si $IP > 40,75$ ECTOMORFÍA = $(IP * 0,732) - 28,58$

Fuerza

La producción de fuerza está basada en las posibilidades de contracción de la musculatura esquelética, dicha contracción se genera en virtud de la coordinación de las moléculas proteicas contráctiles de actina y miosina dentro de las unidades morfo funcionales descritas en las fibras musculares (sarcómeras). Sin embargo, la relación existente entre la tensión muscular generada y la resistencia a vencer, van a determinar diferentes formas de contracción o producción de fuerza (22).

El entrenamiento periódico y sistemático de la fuerza permite obtener diversas adaptaciones como la hipertrófia, aumento de consumo energético y la control/reducción de la proporción masa muscular y grasa corporal, favorece el incremento del contenido mineral del hueso y lo hace más fuerte y resistente, aumenta la fuerza de las estructuras no contráctiles, como tendones y ligamentos, ayuda a prevenir malos hábitos posturales, posibilita importantes adaptaciones neuromusculares, mejora el rendimiento deportivo y es componente esencial de cualquier programa de rehabilitación, la pérdida de fuerza muscular está relacionada con los niveles individuales de capacidad física y los hábitos personales. Las personas más activas o aquéllas que siguen realizando un entrenamiento de fuerza, tienen una tendencia menor a perder fuerza muscular (23).

Fuerza como componente de entrenamiento

Para obtener una mejora en el rendimiento de cualquier cualidad física es necesario proporcionar una serie de estímulos físicos y técnicos al organismo, que en su conjunto van a constituir la carga externa de entrenamiento. El tipo y grado de la carga está en relación con las características y estructura de sus componentes; los cuales son: volumen, intensidad, velocidad y potencia de ejecución, densidad y tipo de ejercicio que se realiza (24).

Intensidad: Magnitud del esfuerzo en la unidad de tiempo.

Volumen: Cantidad de trabajo realizado.

Densidad: Relación entre la actividad y el descanso.

Duración: Tiempo de aplicación de un estímulo

Frecuencia: Número de estímulos aplicados por semana.

Fisiología de la Fuerza

En el proceso evolutivo los músculos de los niños, muestran diferencias de tipo morfológico, histológico y bioquímico en relación con los adultos. Como consecuencia de ello la velocidad de contracción muscular de los niños es más baja que en los adultos, el sistema óseo del niño es más elástico que el del adulto a causa

de una menor calcificación, aunque, por el contrario, es menos resistente a la presión y a la flexión (25).

Los detractores del entrenamiento de la fuerza apuntan que los niños son incapaces de aumentar la fuerza debido a la falta de hormonas androgénicas en su organismo. No es malo ya que hasta la pubertad la liberación de testosterona es poco importante, pero el desarrollo de la ganancia de fuerza no solo depende de este tipo de hormonas, que son responsables del crecimiento e hipertrofia muscular, pero como hemos señalado anteriormente el aumento de la fuerza puede deberse a un incremento de los niveles de activación neuromuscular y a cambios de carácter intrínseco en las características contráctiles del músculo (25).

Fisiología de la actividad muscular

La contracción muscular se debe a la fijación de los miofilamentos de miosina a los filamentos de actina, seguida por un tirón de los filamentos de actina a partir de ambos extremos del sarcómero hacia el centro, lo que tiene por consecuencia el acortamiento de la fibra. Los filamentos no se contraen en absoluto, simplemente se deslizan uno respecto al otro (25).

En los músculos esqueléticos, la contracción es iniciada por un impulso nervioso motor. Por tanto, el sarcolema en reposo se polariza. Cuando un potencial de acción llega a la unión neuromuscular, el botón axoniano libera transmisores y así reduce la polarización a través del sarcolema. Si la reducción alcanza el nivel umbral adecuado se dispara un potencial de acción en la fibra los tubos T permiten la transmisión de ese potencial de acción hasta lo más interno de la fibra muscular, estimulando a todas ellas al mismo tiempo (25).

Tipos de Fuerza:

- **Fuerza estática:** es aquella que se produce como resultado de una contracción isométrica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles sin detectarse cambio de longitud en la estructura muscular (22).

- **Fuerza dinámica:** es aquella que se produce como resultado de una contracción isotónica o isométrica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles y un cambio de longitud en la estructura muscular (22).
- **Fuerza máxima:** es la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada. Dicha manifestación de fuerza puede ser estática (fuerza máxima estática), cuando la resistencia a vencer es insuperable; o dinámica (fuerza máxima dinámica), si existe desplazamiento de dicha resistencia (22).
- **Fuerza explosiva:** también denominada fuerza-velocidad y caracterizada por la capacidad del sistema neuromuscular para generar una alta velocidad de contracción ante una resistencia dada. En este caso, la carga a superar va a determinar la preponderancia de la fuerza o de la velocidad de movimiento en la ejecución del gesto (22).
- **Fuerza-resistencia:** es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares que pueden ser de corta, media y larga duración. Supone, por tanto, una combinación de las cualidades de fuerza y resistencia, donde la relación entre la intensidad de la carga y la duración del esfuerzo van a determinar la preponderancia de una de las cualidades sobre la otra (22).

Flexibilidad

Definimos la flexibilidad como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones. Si queremos medir la flexibilidad tendremos que valorar esta amplitud de movimientos y existen un sin número de métodos para valorar dicha capacidad (26).

La aparición de la pubertad tiene mayor valor predictivo que la edad cronológica sin la evidencia de una disminución relativa en flexibilidad durante el periodo de crecimiento lineal máximo. Se encontró que la flexibilidad en los adolescentes (10 a 14 años) disminuía cuando la superficie del cuerpo aumentaba, especialmente la flexibilidad de las rodillas (26).

Como componente del entrenamiento

- **Movilidad articular:** es la capacidad de realizar mayor o menor recorrido de las articulaciones. Sugiere hablar específicamente de articulaciones o rangos de movimientos, en algunas bibliografías y autores, este contenidos reemplaza a la de flexibilidad (27).
- **Elasticidad muscular:** es la capacidad de estiramiento de los músculos mediante fuerzas deformantes y volviendo a su posición inicial. El ejemplo más practico es el “elástico de indumentaria” se estira y vuelve a su posición original, al igual que el musculo (27).
- **Elongación músculo-ligamentosa:** capacidad de las estructuras blandas de las articulaciones para aumentar su longitud sin recuperación de la posición inicial. Este término se diferencia del anterior, pues en este caso se refiere a la extensibilidad y distenderse del conjunto mioarticular (27).

Técnicas de estiramiento:

Estiramiento balístico: esta técnica supone la realización de movimientos rítmicos de rebote, lanzamientos o balanceos en los cuales se produce un gran aumento de la longitud muscular por unidad de tiempo. El músculo sometido a estiramiento es trasladado hacia el final del rango de movimiento por una fuerza externa o por la musculatura agonista al movimiento. Una vez alcanzado el máximo ROM o próximo

a éste, se realizan varios movimientos rítmicos de rebote, balanceos o lanzamientos a alta velocidad (28).

- **Estiramiento dinámico:** La elongación de la musculatura es permitida por la contracción de la musculatura antagonista y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido, de manera lenta y controlada. La activación de la musculatura antagonista al estiramiento causa la elongación de la musculatura agonista a través de la inhibición recíproca (28).
- **Estiramiento Estático:** este tipo de estiramiento afecta tanto a las propiedades mecánicas como neurológicas de la unidad músculo-tendón, produciendo un incremento en la flexibilidad. El estiramiento estático reduce la rigidez muscular debido a la producción del reflejo de inhibición de los músculos agonistas y sinergistas al estiramiento (28).
- **Estiramiento en tensión Activa:** Es la realización conjunta de un estiramiento del músculo y una contracción isométrica o excéntrica, que será empleada cuando se quiera involucrar a la parte no contráctil del aparato músculo-tendinoso (28).
- **Facilitación neuromuscular propioceptiva:** Es un método que favorece o acelera el mecanismo neuromuscular mediante la estimulación de los propioceptores. En la FNP son imprescindibles los movimientos espirales y diagonales, que inciden en los diferentes planos del espacio. Mediante la FNP se logra un estiramiento muscular bajo diversos patrones de movimiento e incluso en puntos determinados de movilidad articular. Toda la sistemática de trabajo de esta técnica se basa en generar esquemas de movimiento similares a los efectuados en la vida cotidiana y en el deporte (28).

Resistencia Cardio- Respiratoria

La condición física puede ser considerada como una medida integrada de las principales funciones del cuerpo que son las musculo-esquelética, cardio-respiratoria, hematocirculatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica las cuales participan en la realización de actividad física. Por lo tanto, la evaluación de la condición física constituye una medida integrada de todas estas funciones. Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta fisiológica. Por el contrario, tener un bajo nivel de condición física podría indicar un mal funcionamiento de una o varias de esas funciones. Recientes investigaciones con adultos han puesto de manifiesto el interés que tiene conocer el estado de la condición física que posee una persona, ya que constituye un excelente predictor de la esperanza y calidad de vida. Entre los diferentes componentes, la resistencia cardiorrespiratoria ha sido la que constituye el principal exponente de la condición física del individuo. Importantes estudios prospectivos han demostrado de manera inequívoca que la capacidad cardiorrespiratoria es el predictor más potente de mortalidad y morbilidad (29).

Signos Vitales

- **Frecuencia Cardíaca**

La frecuencia cardíaca es la cantidad de veces que el corazón late durante un minuto. El corazón es un órgano muscular localizado en el centro del pecho, cuando late, bombea sangre que contiene oxígeno y nutrientes alrededor del cuerpo y devuelve productos de desecho. Un corazón sano suministra al cuerpo la cantidad apropiada de sangre a la velocidad adecuada para abordar cualquier acción que realice el cuerpo en ese momento (30).

Valores Normales:	
• Hasta 1 mes	70 a 190

• De 1 a 11 meses	80 a 160
• De 1 a 2 años	80 a 130
• De 3 a 4 años	80 a 120
• De 5 a 6 años	75 a 115
• De 7 a 9 años	70 a 110
• Más de 10 años	60 a 100

Frecuencia Respiratoria

La frecuencia respiratoria es la cantidad de respiraciones que una persona hace por minuto. La frecuencia se mide por lo general cuando una persona está en reposo y consiste simplemente en contar la cantidad de respiraciones durante un minuto cada vez que se eleva el pecho. La frecuencia respiratoria puede aumentar con la fiebre, las enfermedades y otras afecciones médicas. Cuando se miden las respiraciones, es importante tener en cuenta también si la persona tiene dificultades para respirar (31).

Saturación de Oxígeno

Es la medición no invasiva del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos, su valoración se realiza con un aparato llamado pulsioxímetro o saturómetro. La pulsioximetría mide la saturación de oxígeno en la sangre, pero no mide la presión de oxígeno (PaO₂), la presión de dióxido de carbono (PaCO₂) o el pH. Por tanto, no sustituye a la gasometría en la valoración completa de los enfermos respiratorios. Sin embargo, supera a la gasometría en rapidez y en la de estos enfermos. Los aparatos disponibles en la actualidad son muy fiables para valores entre el 80 y el 100%, pero su fiabilidad disminuye por debajo de estas cifras (32).

2.1.4. Instrumentos de evaluación

Somatotipo

B. H. Heath, quien trabajara muchos años con Sheldon, logra, gracias a su larga experiencia, efectuar determinaciones somatoscópicas y J. E. L. Carter, que venía empleando dentro de la problemática de la educación física la técnica de Parnell, unen sus esfuerzos, investigan y llegan a la conclusión de que se requería de una nueva técnica más simple y objetiva que las anteriores. En el American Journal of Physical Anthropology en 1963, 1966 y 1961 y en muchos artículos en otros órganos, publican los siguientes cambios (33) :

Talla (cm), Envergadura (cm), Peso (kg), Pliegue Tricipital (mm), Pliegue Subescapular (mm), Pliegue Supraespinal (mm), Pliegue Abdominal (mm), Pliegue Muslo Anterior (mm), Pliegue Pierna Medial (mm), Pliegue Bicipital (mm), Diámetro Biestiloideo Muñeca (cm), Diámetro Bicondíleo Fémur (cm), Diámetro Biepicondíleo Húmero (cm), Perímetro de la Cintura (cm), Perímetro de la Cadera (cm), Perímetro de Brazo Contraído (cm), Perímetro de Pierna (cm), Endomorfia Referencial, Mesomorfia Referencial, Ectomorfia Referencial.

Flexibilidad: Test Sit and Reach

Respecto a las pruebas e instrumentos de medida de la flexibilidad habría que precisar claramente qué miden. Así, hay quien ha pretendido generalizar excesivamente y ha dado como válidas para medir la flexibilidad globalmente pruebas como la de “sentarse y alcanzar” o “sit and reach” en inglés o su modificación, como la denomina la batería Eurofit “flexión del tronco delante desde la posición de sentado” que se hace en posición de sentado delante de un cajón de unas medidas estándar. Por su facilidad de aplicación y su alta reproducibilidad es una de las técnicas de medición más empleadas en los estudios realizados sobre el tema, sobre todo por aquellos que no estudian solamente la flexibilidad sino también otras capacidades físicas suponiendo que el “sentarse y alcanzar” (test del cajón) es prueba representativa de la flexibilidad en

general. De hecho, sólo mide la flexibilidad y elasticidad de los músculos de la parte inferior de la espalda y los isquios tibiales (26).

La escala que se usa para la valoración está clasificada en diferentes puntos los cuales tienen valores tanto para hombres como para mujeres:

Superior: HOMBRES $> +27$; MUJERES $> +30$

Excelente: HOMBRES $+17$ a $+27$; MUJERES $+21$ a $+30$

Buena: HOMBRES $+6$ a $+16$; MUJERES $+11$ a $+20$

Promedio: HOMBRES 0 a $+5$; MUJERES $+1$ a $+10$

Déficit: HOMBRES -8 a -1 ; MUJERES -7 a 0

Pobre: HOMBRES -19 a -9 ; MUJERES -14 a -8

Muy pobre: HOMBRES < -20 ; MUJERES < -15

Fuerza: Salto Horizontal

Este test nos permite medir la mayor fuerza/potencia que tienen las personas y consiste en: trazar una línea, con los pies a la misma altura y ligeramente separados, flexionar las piernas y saltar hacia delante con la mayor potencia posible. El salto no es válido si se rebasa la línea con los pies antes de despegar del suelo. Los metros y centímetros desde la línea de salto hasta la marca de caída del último apoyo del cuerpo. Se anota el mejor de los dos intentos realizados (34).

La escala de valoración utilizada para la medición consta de diferentes ítems con valores para mujeres y hombres respectivamente.

Excelente: HOMBRES $\geq 1,74$; MUJERES $\geq 1,72$

Bien: HOMBRES $1,53$ - $1,73$; MUJERES $1,45$ - $1,71$

Aceptable: HOMBRES $1,33$ - $1,52$; MUJERES $1,17$ - $1,44$

Deficiente: HOMBRES $1,10$ - $1,32$; MUJERES $0,87$ - $1,16$

Crítico: HOMBRES $\leq 1,09$; MUJERES $\leq 0,86$

Cardiorrespiratoria: Test de 6 minutos

Este test es considerado una prueba sub máxima ideal para evaluar la capacidad cardiopulmonar y funcional, por su fácil realización, bajo costo y alta correlación con la vida cotidiana. Estudios recientemente publicados lo estandarizan en forma confiable para niños. Además, es ideal para evaluar a pacientes con patologías cardiopulmonares. Tienen como objetivo evaluar la tolerancia al ejercicio por medio de la provocación de un stress fisiológico en los sistemas cardiorrespiratorio y muscular en condiciones de demanda aeróbica. Son una valiosa herramienta para evaluar el impacto fisiológico del deterioro de la función pulmonar sobre la capacidad de realizar ejercicios en pacientes portadores de enfermedades respiratorias crónicas (35)

La escala de marcha de 6 minutos valora: SaO₂, FC, FR, Disnea, Fatiga EEII, estos datos deben ser tomados al inicio y al final del test y se le añade a la prueba los metros recorridos por los sujetos de estudio.

2.2. Marco Contextual

Unidad Educativa Sarance es una escuela de Educación Regular situada en la provincia de Imbabura, cantón de Otavalo en la parroquia de Dr. Miguel Egas Cabezas (Peguche), es un centro educativo de Educación Regular y sostenimiento Fiscal, con jurisdicción Hispana. La modalidad es Presencial de jornada Matutina y nivel educativo de Inicial, Educación Básica y Bachillerato. Cuenta con 44 docentes altamente calificados para la educación de los niños y jóvenes que asisten a esta Unidad Educativa, los cuales al momento son 1031 estudiantes inscritos. Se encuentra ubicada en la panamericana norte km uno punto cinco panamericana norte km uno punto cinco.

2.3. Marco Legal y Ético

2.3.1. Constitución De La Republica Del Ecuador

Que el numeral 20 del artículo 23 se consagra la salud como un derecho humano fundamental y el Estado reconoce y garantiza a las personas el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental (36).

Que el artículo 42, dispone que el Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia (36).

EL PLAN TODA UNA VIDA 2017 -2021

Objetivo 3: *Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.*

El derecho a la salud debe orientarse de manera especial hacia grupos de atención prioritaria y vulnerable. La salud se constituye como un componente primordial de una vida digna, pues esta repercute tanto en el plano individual como en el colectivo. La ausencia de la misma puede traer efectos inter generacionales. Esta visión integral de la salud y sus determinantes exhorta a brindar las condiciones para el goce de la salud de manera integral, que abarca no solamente la salud física, sino también la mental. La salud mental de las personas requiere significativa atención para enfrentar problemáticas crecientes, como los desórdenes

relacionados con la depresión y la ansiedad, que limitan y condicionan las potencialidades de una sociedad para su desarrollo (37)

CAPÍTULO III

3. Metodología de la Investigación

El presente estudio se rige bajo la línea de investigación: Fisioterapia, actividad física y deporte. El enfoque del estudio es cuantitativo ya que se cuantifica los datos del estudio, mediante la aplicación de estadísticas para el análisis de los datos, para así arrojar resultados sobre la relación a los objetivos planteados (38).

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es no experimental ya que no modifica variables, tiene un corte transversal ya que la investigación se realizó en un determinado punto en el tiempo.

3.2. Tipos de investigación

La investigación obtendrá sus resultados mediante el tipo de investigación descriptivo en el cual se caracterizará y describirá el comportamiento de los sujetos de estudio con el fin de obtener una visión general de su condición física actual (38).

3.3. Métodos investigación

- **Teórica:** Permite descubrir en el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales (38).
- **Analítico:** Este método implica un análisis de los resultados obtenidos mediante la base de datos, el análisis se dará de lo concreto a lo abstracto ya que se parte del todo que es un concreto real y se pasa a las partes que son la parte abstracta (38).

- **Estadístico:** consiste en la secuencia de procedimientos para el manejo de datos cuantitativos, dicho manejo de datos se realizó mediante SPSS (38).

3.4. Localización y ubicación del estudio

El cantón Otavalo está situado en la zona norte del Ecuador y al sur oriente de la provincia de Imbabura. Tiene una superficie de 579 kilómetros cuadrados, según los nuevos límites otorgados por el Gobierno Municipal de Otavalo. La ciudad de Otavalo se localiza al norte del callejón interandino a 110 kilómetros de la capital Quito y a 20 kilómetros de la ciudad de Ibarra, se encuentra a una altura de 2.565 metros sobre el nivel del mar.

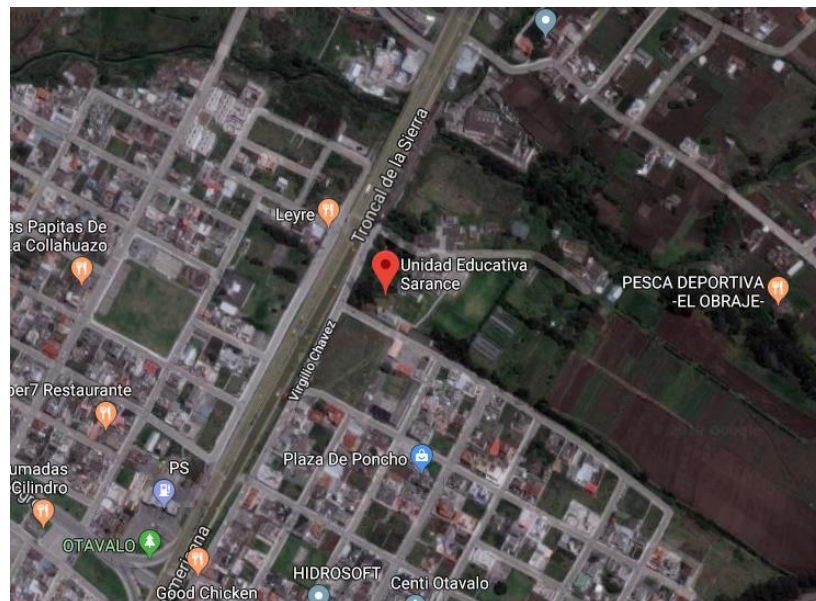


Figura 1: Ubicación de la "Unidad Educativa Saranse".

Fuente: Google Maps

3.5. Población

El universo a tomar en cuenta según el censo de 2001 la INEC arroja los datos estadísticos sobre los niños y niñas que viven en el cantón Otavalo y son: hombres de 5-9 años 5,703; 10-14 años 5,570 y mujeres de 5-9 años 5,662; 10-14 años 5,422 (7).

3.7. Muestra

Se realizó un muestreo probabilístico utilizando la fórmula para el cálculo de la muestra de poblaciones finitas, obteniendo un tamaño de muestra de 200 habitantes y a través de los criterios de inclusión y exclusión la muestra estuvo conformada por 122 niños y niñas de la etnia indígena respectivamente.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

3.7.1. Criterios de inclusión

Niños y niñas en edades comprendidas entre de 9 a 12 años de etnia indígena.

Niños y niñas de la comunidad Otavalo.

Niños y niñas que cuenten con el consentimiento informado.

3.7.2. Criterios de exclusión

Niños y niñas que no asistan el día de la evaluación.

Niños y niñas que estén tomando medicamentos.

Niños y niñas que estén enfermos el día de la evaluación.

Niños y niñas con discapacidad.

3.7.3. Criterios de Salida

Mudanza o muerte

3.8. Operacionalización de variables

Objetivo: Caracterizar Socio demográficamente a la población de estudio					
Variable	Tipo De Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Definición
Características sociodemográficas	Cuantitativa	Grupo de edades	Edad	9 años	Las características demográficas corresponden a un perfil de la población que se vaya a evaluar; dentro de esto se observa los aspectos culturales y sociales educación, salud, actividad económica y equidad y con esto observar cómo se desarrollan los individuos (39).
	Ordinal			10 años	
	Cualitativa	Género	Sexo	11 años	
				Nominal	
				Masculino	
				Femenino	

Objetivo: Determinar el somatotipo en niñas y niños que son parte de este estudio					
Somatotipo	Cualitativa Nominal	Toma de pliegues, diámetros y perímetros de los sujetos de estudio	Pliegues Diámetros Perímetros Peso Talla	Ectomórfico (2.5) Mesomórfico (5.6) Ectomórfico (2.5)	Somatotipo es básicamente la forma del cuerpo humano y el tipo de físico. El término somatotipo se usa en el sistema de clasificación de las formas físicas que tienen los humanos (39).

Objetivo: Valorar la condición física con respecto a la fuerza, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio.						
Fuerza	Cuantitativa Ordinal	Salto de manera horizontal para determinar su fuerza	$\geq 1,74$	$\geq 1,72$	Excelente	Capacidad física para realizar un trabajo o un movimiento (25).
			1,53-1,73	1,45- 1,71	Bien	
			1,33-1,52	1,17- 1,44	Aceptable	
			1,10-1,32	0,87- 1,16	Deficiente	
			$\leq 1,09$	$\leq 0,86$	Crítico	
Flexibilidad Cuantitativa Ordinal		Se una un cajón especian que va pegado a la pared y los pies del niño se introducen dentro del cajón y posterior a esto se realiza la toma de	$> +27$	$> +30$	Superior	Capacidad para adaptarse con facilidad a las diversas circunstancias o para acomodar las normas a las
			+17a +27	+21 a +30	Excelente	
			+6 a +16	+11 a +20	Buena	
			0 a +5	+1 a +10	Promedio	

		medidas según el alcance que tenga				distintas situaciones o necesidades (28).
			-8 a -1	-7 a 0	Déficit	
			-19 a -9	-14 a -8	Pobre	
			< -20	< -15	Muy pobre	
Capacidad Cardiorrespiratoria	Cuantitativa Continua		95%	99%	Saturación de oxígeno	Se define como la capacidad del cuerpo para suministrar oxígeno a los músculos durante el ejercicio y la capacidad de los músculos para utilizar el oxígeno (39)
			80	120	Frecuencia cardíaca	
			16	20	Frecuencia respiratoria	
			1	10	Disnea	
			1	10	Fatiga	

3.9. Métodos de recolección de información

Mediante las diferentes pruebas y test se los evalúa, con la finalidad de tener un valor exacto que relacionen su condición física con respecto al estado de salud que presenta cada uno de los sujetos de la investigación, para lo cual se evaluará antropometría, capacidad cardiorrespiratoria, flexibilidad y fuerza a la resistencia.

3.9.1. Métodos:

Somatotipo: Healt and Carter

B. H. Heath, quien trabajara muchos años con Sheldon, logra, gracias a su larga experiencia, efectuar determinaciones somatoscópicas y J. E. L. Carter, que venía empleando dentro de la problemática de la educación física la técnica de Parnell, unen sus esfuerzos, investigan y llegan a la conclusión de que se requería de una nueva técnica más simple y objetiva que las anteriores. En el American Journal of Physical Anthropology en 1963, 1966 y 1961 (33)

Fuerza: Salto Horizontal

Este test nos permite medir la mayor fuerza/potencia que tienen las personas y consiste en: trazar una línea, con los pies a la misma altura y ligeramente separados, flexionar las piernas y saltar hacia delante con la mayor potencia posible. El salto no es válido si se rebasa la línea con los pies antes de despegar del suelo. Los metros y centímetros desde la línea de salto hasta la marca de caída del último apoyo del cuerpo. Se anota el mejor de los dos intentos realizados (34).

Sit and Rich

El objetivo principal de este estudio consiste en examinar la validez de criterio de los tests sit-and-reach, para valorar la extensibilidad de la musculatura isquio sural en niños. Ya que la flexibilidad es un componente de la condición física que está

ampliamente relacionada con algunas alteraciones de la salud postural. La disminución o falta de extensibilidad en los músculos isquio surales condiciona de gran manera una disminución de la movilidad de la pelvis conduciendo directamente al cambio de la biomecánica en la distribución de presiones en la columna vertebral, provocando de esta manera serias alteraciones posturales y alteraciones de la salud (40)

Test de marcha de 6 minutos

Este test es considerado una prueba sub máxima ideal para evaluar la capacidad cardiopulmonar y funcional, por su fácil realización, bajo costo y alta correlación con la vida cotidiana. Estudios recientemente publicados lo estandarizan en forma confiable para niños. Además, es ideal para evaluar a pacientes con patologías cardiopulmonares. Tienen como objetivo evaluar la tolerancia al ejercicio por medio de la provocación de un stress fisiológico en los sistemas cardiorrespiratorio y muscular en condiciones de demanda aeróbica. Son una valiosa herramienta para evaluar el impacto fisiológico del deterioro de la función pulmonar sobre la capacidad de realizar ejercicios en pacientes portadores de enfermedades respiratorias crónicas (35)

Escala de Borg

La escala Borg de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio. Esta escala da criterios para hacerle ajustes a la intensidad de ejercicio, o sea, a la carga de trabajo, y así pronosticar y dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica.

La escala Borg de esfuerzo percibido se ha usado principalmente para evaluar la “tensión” subjetiva experimentada durante el ejercicio dinámico.

En la actualidad, algunos centros la utilizan para ayudar a regular la intensidad del entrenamiento por medio de ejercicio. La escala también se puede relacionar a nivel

lineal con el ritmo cardiaco durante la ergometría de bicicleta, la ergometría de brazo, el caminar y el correr (41)

3.10. Validación de Instrumentos

Somatotipo

En el American Journal of Physical Anthropology en 1963, 1966 y 1961 (33). Este método es el más usado para leer la somatocarta de las personas y tiene una fiabilidad alta ya que ha sido usado en actos importantes como en deportistas de alto nivel por Knoll en el año 1928, durante los Juegos Olímpicos de Invierno de St Moritz y por Buytendijk en los Juegos Olímpicos de Verano de Ámsterdam del mismo año (42).

Test de Fuerza: salto horizontal

Forma parte de diferentes baterías de evaluación como: la Batería Europea de aptitud física o EUROFIT; la Batería de pruebas de la Asociación Americana para la Salud, la Educación Física y la Recreación o AAHPER; la Batería de pruebas de la Asociación Canadiense para la Salud, la Educación Física y la Recreación o CAHPER; o la Motor Performance Fitness Testso MOPER. Debido a diferentes inconvenientes metodológicos se llega a la conclusión de que su validez es muy baja ya que son necesarios entre 3 y 6 para conseguir el mejor intento (43).

Sit and Reach

La validez de criterio del test sit-and-reach con flexión plantar para estimar la extensibilidad isquiosural es superior que la del test sit-and-reach clásico en niños de 10-12 años. Los valores de validez encontrados entre los niños de 10-12 años para los test sit-and-reach con flexión plantar y clásico son moderados. Los hallazgos del presente estudio sugieren que la evaluación de la extensibilidad de la musculatura isquiosural mediante el test sit-and-reach debería realizarse permitiendo la flexión plantar (44).

Test de marcha de 6 minutos

Este test fue creado en 1968 por el doctor Kenneth H. Cooper inicialmente llamado test de Cooper pero con el tiempo se fue modificando y llegó a ser lo que actualmente se conoce como marcha de 6 minutos; su validez es de moderada a alta con respecto a la evaluación de pacientes con problemas cardio pulmonares (35).

Escala de Borg

LA AMERICAN HEART ASSOCIATION (1992) le da amplio uso a la escala con el fin de medir la intensidad del trabajo durante la rehabilitación cardíaca en cada una de sus fases, tiene una validez moderada a alta (45)

3.11. Análisis de datos

Se realizará un análisis de datos con SPSS y con una base de datos en Excel

CAPÍTULO IV

4. Discusión de Resultados

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1.

Distribución según edad y género de la población de estudio

			EDAD				
			9	10	11	12	Total
GEN	Masculino	Recuento	7	18	16	17	58
		%	5,7%	14,8%	13,1%	13,9%	47,5%
	Femenino	Recuento	12	12	22	18	64
		%	9,8%	9,8%	18,0%	14,8%	52,5%
Total	Recuento		19	30	38	35	122
	%		15,6%	24,6%	31,1%	28,7%	100,0%

Mediante la recopilación de datos se encuentra el cruce de variables entre edad y género lo cual indica que los niños evaluados presentan los siguientes resultados; del 100% el 52,5% son mujeres y 47,5% hombres, distribuidos según su edad de la siguiente manera a los 11 años el 31,1%, a los 12 años el 28,7%, a los 10 años el 24,6%, a los 9 años el 15,6%.

Datos que se asemejan con las estadísticas de nuestro estudio en investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de estadísticas y censos (INEC) (46).en el último realizado en el 2010 arrojan los datos de que en el Ecuador en la zona rural hay una población superior de género femenino con el 51% en contraparte el género masculino cuenta con un 49%; la INEC arroja los datos estadísticos sobre los niños y niñas que viven en el cantón Otavalo respectivamente son entre los 5 y 14 años de edad para hombres un total de 11273 y mujeres 11084 lo cual no concuerda el estudio ya que la predominancia es para el género masculino.

Tabla 2.*Distribución según el somatotipo de la población de estudio*

		SOMATOTIPO				
		Meso				
		Ectomórfico	mórfico	Endomórfico	Total	
GEN	Masculino	Recuento	21	30	7	58
		%	17,2%	24,6%	5,7%	47,5%
	Femenino	Recuento	18	35	11	64
		%	14,8%	28,7%	9,0%	52,5%
Total		Recuento	39	65	18	122
		%	32,0%	53,3%	14,8%	100,0%

De los 122 sujetos evaluados, se determinó al somatotipo al que correspondían con lo cual el 53,3% se enmarcan en un estado mesomórfico con predominancia en el género femenino; el 32% se encuentran en un estado ectomórfico y por último el 14,8% endomórfico. Datos que se asemejan con un estudio realizado en Chile en 2005 (47) en el cual la meso morfía fue mayor en los varones y la endomorfía en las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas que posiblemente este determinado por el desarrollo fisiológico más temprano en las mujeres. Otro estudio relacionado al somatotipo en Chile en 2015 (48) en el cual los Mapuches de 10 a 13 años de ambos sexos, muestra que el género masculino tiene clasificación mesomórfica y el género femenino endomórfica lo cual concuerda con los resultados del presente estudio.

Tabla 3.*Distribución según género y flexibilidad de la población de estudio*

			FLEXIBILIDAD					
			Muy pobre	Pobre	Déficit	Promedio	Buena	Total
GEN	Masculino	Recuento	3	11	23	15	6	58
		%	2,5%	9,0%	18,9%	12,3%	4,9%	47,5%
	Femenino	Recuento	3	4	23	30	4	64
		%	2,5%	3,3%	18,9%	24,6%	3,3%	52,5%
Total	Recuento		6	15	46	45	10	122
	%		4,9%	12,3%	37,7%	36,9%	8,2%	100,0%

Mediante los resultados de la distribución de flexibilidad se clasifica a ambos géneros en el grupo de déficit con 18,9% cada género; por otra parte, el grupo que menos obtuvo fue el de pobre con un 2,5% en ambos géneros.

Datos que se asemejan con un estudio realizado en España en 2016 (24) en el cual se evaluó con el mismo test que se usó en el presente estudio a chicas de 13 y 15 años, los resultados fueron que los chicos son menos flexibles que las chicas y esto se puede deber al incremento muscular. Coincidiendo con los datos de la presente investigación en función de flexibilidad y género. Datos que se asemejan a un estudio en Colombia en 2008 (49) en el que los resultados son: que existe una disminución progresiva de la flexibilidad en el género masculino y los resultados del test de evaluación se enmarcan en déficit.

Tabla 4.*Distribución según su género y fuera de la población de estudio*

		FUERZA						
		Crítico	Deficiente	Aceptable	Bien	Excelente	Total	
GEN	Masculino	Recuento	0	4	17	25	12	58
		% del total	0,0%	3,3%	13,9%	20,5%	9,8%	47,5%
	Femenino	Recuento	3	10	20	26	5	64
		% del total	2,5%	8,2%	16,4%	21,3%	4,1%	52,5%
Total		Recuento	3	14	37	51	17	122
		% del total	2,5%	11,5%	30,3%	41,8%	13,9%	100,0%

Mediante los datos recolectados sobre la fuerza, se evidencia que el porcentaje correspondiente al grupo de “bien” es el más alto con un 41,8%, con mayor predominancia en el género femenino, aunque no exista una diferencia significativa con el género opuesto.

Datos que se asemejan al análisis de un estudio realizado en España 2016 (24) de la fuerza en función del género, en edades comprendidas entre los 6 y los 12 años, en el que se encontró que los hombres obtenían mayores valores que las mujeres en las pruebas. Otro estudio similar en España 2005 (43) se encuentran diferencias significativas en la distancia media saltada por los hombres, que es un 23% mayor que en las mujeres. Con lo cual el presente estudio no concuerda ya que la predominancia de género es para el femenino con un 21,3%.

Tabla 5.

Distribución de la población según la media, mínima y máxima de la escala de Borg

Valores	Disnea Inicial	Disnea Final	Fatiga Inicial	Fatiga Final
Media	0,05	1,57	0,04	2,12
Mínima	0	0	0	0
Máxima	1	3	2	4

Los valores obtenidos acerca de disnea y fatiga corresponden a una media de disnea inicial de 0,05 equivalente a muy leve y disnea final 1,57 correspondiente a leve. Los datos con respecto a la fatiga evaluada son una media inicial de 0,04 reposo total y una final de 2,12 fatiga suave.

Datos que se asemejan a un estudio realizado en Chile en 2012 (50) el cual habla sobre que la escala usada permite valorar el estrés fisiológico al que se encuentran expuestos los niños y niñas mediante el test de marcha de 6 minutos, mediante los métodos correspondientes de este estudio la media de la disnea inicial y la final de un máximo de 3. Datos con respecto a la fatiga con una media de 1 y la final con un máximo de 4.

Tabla 6.

Distribución de la media de la Frecuencia Cardíaca y Frecuencia Respiratoria de la población de estudio

Valores	Inicial	Final
Media FC	88,88	100,16
Media FR	17,86	24,30

En la tabla número 6 se encuentra la distribución de la población según su frecuencia cardíaca a la cual se la ha clasificado según su media inicial que corresponde a 88,88 y la media final es de 100,16. Con respecto a la frecuencia respiratoria a la cual se la ha clasificado según su media inicial que corresponde a 17,86 y la media final es de 24,30.

Los datos obtenidos se asemejan al estudio realizado en España 2012 (51) en el que nos habla sobre la frecuencia cardíaca media en ejercicio de niños entre 11 y 13 años de edad en el que los resultados obtenidos fueron que las mujeres tenían una FC inicial de 85 y final de 127; con respecto a la FR los datos obtenidos fueron inicial de 17 y final de 25. Los valores normales de los signos vitales son de gran importancia es por eso que en el estudio realizado en Colombia 2011 (52) muestra que el valor normal de frecuencia cardíaca de 9-12 años es de 60- 100 latidos por minuto; la frecuencia respiratoria normal en niños de 9-12 años es de 18- 30 respiraciones por minuto, datos que son similares con los resultados de este estudio.

Tabla 7.

Distribución de la media según género, de la distancia recorrida por la población de estudio

Género	Femenino	Masculino
Media	582,19m	592,93m
Mínima	270m	330m
Máxima	960m	900m

Mediantes los datos recolectados con respecto a la distancia recorrida por los sujetos de estudio se encontró que la media para el género femenino es 582,19m y para el género masculino 592,93m.

Datos que se asemejan de un estudio de España en el 2016 (51) el cual habla sobre los metros recorridos durante la C6M y se observó que la distancia media recorrida por el sexo masculino fue de 497.65 m y para el sexo femenino fue de un promedio de 508.45 m, mismos datos que no son semejantes a la medias obtenida en la presente investigación, aunque no exista una diferencia significativa.

4.2. Respuestas a las preguntas de investigación

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

Mediante la encuesta realizada a los niños y niñas pertenecientes a la presente investigación en la cual los resultados fueron favorables para el género femenino 52,5% y en el masculino 47,5% del total; en el cual la edad de 11 años con 31,1% fue la que mayor número de individuos se evaluó.

¿Cuál es el somatotipo de las niñas y niños que son parte de este estudio?

El estudio arroja los resultados de un total de 122 niños y niñas evaluados el 53,3% se enmarcan en el somatotipo meso mórfico; es decir de contextura equilibrada, seguido el 32% se encuentran en un estado ectomórfico; niños que son de contextura más delgada y por último el 14,8% endomórfico; lo que se refiere niños con contextura ancha.

¿Cuál es la condición física con respecto a la fuerza a la resistencia, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria de la población de estudio?

Los resultados obtenidos en la evaluación de fuerza del 100% de sujetos evaluados el mayor porcentaje con 41,8% se encuentran según la escala de clasificación en “Bien”, seguido de un 30,3% en “Aceptable”; un 13,9% se enmarcan en “excelente”; un 11,5% “deficiente” y el 2,5% “critico”; con una predominancia en el género femenino.

Los resultados con respecto a la flexibilidad no fueron satisfactorios para una buena condición física en niños ya que lo ideal sería que se enmarquen según la clasificación buena o promedio; con lo cual los resultados obtenidos son que del 100% el 37,7% a un déficit; el 36,9% a una flexibilidad promedio; el 12,3% a pobre; el 8,2% corresponde a buena y por último el 4,9% a muy pobre, la predominancia según el género fue para el femenino.

La condición física evaluada con el test de marcha de 6 minutos no arrojó resultados críticos según los cambios con respecto a FC y FR; según la escala de Borg las medias de disnea y fatiga correspondieron a muy leve y un esfuerzo muy suave; debido a que no hay un cambio con respecto al estrés fisiológico de los evaluados con lo cual el estado físico es adecuado con respecto a su edad.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Según la caracterización de edad y género se puede concluir que a pesar de que no exista una diferencia significativa entre los géneros de los sujetos de estudio se encuentra que hay una mayor prevalencia de género femenino en la mayoría de rangos de edad determinados.
- Respecto del análisis del somatotipo de los sujetos de estudio se concluye que el 53,3% se enmarcan dentro del somatotipo mesomórfico.
- Habiéndose evaluado la flexibilidad se concluye que las mujeres son más flexibles que los hombres; con respecto a la fuerza las niñas tienen resultados ligeramente mayores a los de los niños según la escala de Salto de Horizontalidad.
- El test de marcha de 6 minutos arrojó datos con respecto a frecuencia cardíaca y respiratoria y no habiéndose encontrado diferencia crítica se concluye que su estado físico es bueno con respecto a su edad.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio paralelo en el cual se evalúen aspectos nutricionales.
- Se recomienda realizar planes de entrenamiento de las valencias físicas evaluadas en la educación primaria.
- Se debería socializar los resultados a los representantes legales de los sujetos de estudio y profesores a fin de mejorar el estado de salud de los niños.
- Se recomienda un entrenamiento de fuerza y flexibilidad en niños de 9-12 años

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Casas A, Garcia P, Rodrigues L, Guillamon A, Canto E, Soto J, et al. Nivel de condicion fisica y su relacion con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutricion Hospitalaria*. 2014 Dec; 31(1).
2. Oms. La opinio de Murcia- Obesidad Infantil. [Online].; 2015 [cited 16 02 2019]. Available from: <https://www.laopiniondemurcia.es/vida-y-estilo/salud/2017/02/05/oms-alerta-81-ninos-son/803562.html>.
3. Torres G, Carpio E, Lara A, Luisa Z. Niveles de condicion física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad fisica y al genero. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 2014; 1(25).
4. Guillamón R, García C. Relationship between physical fitness and mental health in primary school children. *iberoamericana de ciencias de la actividad fisica y el deporte*. 2016; 5(2).
5. Tremblay M, Carson V, Chaput J, Gorber S, Dinh t, al e. Pautas canadienses de movimiento las 24 horas para niños y jóvenes: una integración de la actividad física, el comportamiento sedentario y el sueño. *Fisiología aplicada, nutrición y metabolismo*. 2016 Marzo; 41(6).
6. Hernandez C, Fernandez S, Ibarra J, Hernandez D, Caniuqueo A, Esparza E, et al. Nivel de condicion fisica orientada a la salud en estudiantes varones de 10 a 14 años del colegio Dario Salas, Chillan. *Motricidad Humana*. 2015 Enero; 16(1).
7. INEC. Instituto nacional de estadisticas y censos. [Online].; 2001 [cited 2019 Julio 2]. Available from: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Provinciales/Fasciculo_Imbabura.pdf.
8. Balsalobre F. La Actividad Física como Medio para la Mejora de la Condición Física, Parámetros Saludables y Autoconcepto en Edad Escolar. tesis doctoral. Murcia: Universidad de Murcia, departamento de psicología; 2015.
9. Martínez V, Patricio , Sánchez P. Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Española de cardiología*. 2008; 61(2).

10. Barnett T, Maximova K, Sabiston C, Van Hulst A, Brunet J, Castonguay A, et al. physical activity growth curves relate to adiposity in adolescents. *Annals of epidemiology*. 2013; 33(539).
11. Lakshmi S, Metcalf B, Joglekar C, Yajnik C, Fall C, Wilkin T. Differences in body composition and metabolic status between white UK and Asian indian children. *Pediatric Obesity*. 2012; 54(347).
12. Gomez Z, Romero E, Hernandez A, Verdin H, Figueroa R, Lopez Y, et al. Estado nutricional y perfil de lipidos en adolescentes de una escuela rural. Mexicana en *Pediatría*. 2013; 5(9).
13. Flores Huerta S. Antropometría, estado nutricio y salud de los niños. Importancia de las mediciones comparables. *medigraphy artemisa*. 2006 Marzo; 63(73-75): p. 75.
14. Romeo J, Wärnberg J, Marcos A. Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes. *Pediatría Integral*. 2007 Mayo; XI(4).
15. Alvero J, Cabañas D, Herrero A, Martinez L, Moreno C, Manzañido J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico- deportivo. Documento de consenso del grupo Español de cineantropometría de la federación Española de medicina del deporte. *Medicina del deporte*. 2009; XXVI(131).
16. Ferrer M. wixsite. [Online].; 2013 [cited 2019 Abril 16. Available from: <https://af-evantropometrica.wixsite.com/antropometria/medicin-de-diametros>.
17. Dias I, panazzolo d, marque m, paredes b, souza m, manhanin d, et al. Relationships between emerging cardiovascular risk factors, z-BMI, waist circumference and body adiposity index (BAI) on adolescents. *clinical endocrinology*. 2012; 96(102).
18. Rodriguez I, diaz m, ruiz v, hernandez h, herrera v, montero m, et al. relacion entre lipidos sericos y glucemia con indice de masa corporal y circunferencia en la cintura en adolescentes de las ecundaria basica protesta Baragua- Cuba. *Nutricion Humana*. 2013; 48(135).

19. Carbajal A. Manual de nutrición y Diabética. Informe. Madrid: Universidad de Complutense Madrid, Departamento de Nutrición; 2013.
20. Carcelen F. Estudio de somatotipo y su relación con la búsqueda de talentos deportivos de niños que practican el fútbol de los clubs sporting junca y river plate de la ciudad de Ibarra en edades comprendidas 10-12 años. tesis. Ibarra: Universidad Técnica del Norte, Departamento de Educación física; 2016.
21. Rodríguez F, Almagià Flores A, Yuíng Fariás T, Binviñat Gutiérrez O, Arce P. Composición Corporal y Somatotipo Referencial de Sujetos Físicamente Activos. *Int. J. Morphol.* 2010; 28(4).
22. Rodríguez P. Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. tesis. Murcia: Universidad de Murcia, Facultad de Educación; 2015.
23. Educación Física Plus. EF+. [Online].; 2012 [cited 2019 Abril 25. Available from: <https://educacionfisicaplus.wordpress.com/2012/10/24/la-fuerza/>.
24. López F, Lara A, Espejo N, Chacón J. Influencia del género, la edad y el nivel de actividad física en la condición física de alumnos de educación primaria. *Revisión Bibliográfica. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física.* 2016; I(29).
25. Domínguez La Rosa P, Espeso Gayte E. Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 2003; 3(9).
26. Arregui E, Haro. Md. Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 2001; 1(2).
27. Banquero D. Entrenamiento deportivo. [Online].; 2010 [cited 2019 Julio 29. Available from: <https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2019/02/12/movilidad-flexibilidad-estiramientos-elongacio/>.
28. Ayala F, Sainz de Baranda P, Carlos C. El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Rev Andal Med Deporte.* 2012; 5(3).

29. Mayorga D, Merino R, Rodríguez E. Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los tests de condición física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. tesis. Granada: Universidad de Granada., Dpto. de Educación Física y Deportiva; 2013. Report No.: C/ Alfacar s/n.
30. Carissa S. Medical news today. [Online].; 2017 [cited 2019 Julio 27. Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/291182.php>.
31. Health Encyclopedia. Rochester Medical Center. [Online].; 2019 [cited 2019 Julio 27. Available from: <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=85&ContentID=P03963>.
32. Nogueron M, Seco A. Fisiología Respiratoria. [Online].; 2010 [cited 2019 Julio 27. Available from: <https://www.fisterra.com/material/tecnicas/pulsioximetria/pulsioximetria.pdf>.
33. Heath B, Carter J. A modified somatotype methods. Amer. Jour. Phys. Anthropol. 1967; 27(57-73).
34. Villera S, Petro J. Valoracion de la aptitud fisica de los escolares de 10 a 12 años de Monteria, Colombia. EFDeportes.com. 2010 Septiembre; 1(148).
35. Zenteneo DGH, Gonzales R, Kogan R. Test de Marcha de 6 minutos en pediatria. Uchile. CI. 2007.
36. constitucion de la republica. ley organica de salud. In ELC n. Constitucion. Quito; 2017.
37. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. [Online].; 2017 [cited 2019 Agosto 29. Available from: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf.
38. Hernandez Sampieri R. Metodologia de la investigacion. SEGUNDA ed. Mexico: McGraw-Hill; 2001.

39. Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. Diccionario esencial de la lengua española. In Calpe E, editor.. Madrid: Cartoné; 2006.
40. Mayorga Vega D, Merino- Marban R, Garcia Romero JC. Validez del test sit and reach con flexión plantar en niños de 10-12 años. *Rimcafd*. 2015;(59).
41. Burkhalter N. Evaluación de la escala de Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. *latino- Am. Enfermería*. 2004; 4(65).
42. Garrido R, Gonzales M, Garcia M, Exposito I. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según fórmulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel. *Introducción. Ef. Deportes*. 2005 Mayo; 84(10).
43. Garcia J, Herrero J. Variables cinéticas de la batida relacionadas con el rendimiento del salto horizontal a pies juntos. *core.ac.au*. 2005; 12(2).
44. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, García-Romero J. Validez del test sit-and-reach con flexión plantar en niños de 10-12 años. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2013; 15(59).
45. Burkhalter N. Evaluación de la escala de Borg de esfuerzo percibido, aplicada a la rehabilitación cardíaca. *Rev.latino-am.enfermagem*. 1996; 3(4).
46. Ferreira C, Garcia K, Macias L, Perez A, Tomsich C. INEC. [Online].; 2010 [cited 2019 Mayo 24. Available from: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Socioeconomico/Mujeres_y_Hombres_del_Ecuador_en_Cifras_III.pdf.
47. Herrera S, Collipal E, Martínez C, Bruneau J. Evaluación de los Componentes del Somatotipo e Índice de Masa Corporal en Escolares del Sector Precochileno de la IX Región, Chile. *International Journal of Morphology*. 2005; 2(23).
48. Bruneau C, Romero E, Tapia L, Garzón P. Diferencias en la Composición Corporal y Somatotipo de Escolares de Etnia Mapuche y no Mapuche de la Comuna de Temuco - Chile. *International Journal of Morphology*. 2015; 3(33).

49. Correa J. Determinación del perfil antropométrico y cualidades físicas de niños futbolistas de Bogotá. *Revista Ciencias de la Salud*. 2008 Mayo- Agosto; 6(2).
50. Gatica D, Puppo H, Villaroel G, San Martin I, Lagos R, Montecino J, et al. Valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos. *Med Chile*. 2012; 140(1014-1021).
51. Gatica D, Puppo H, Villaroel G, San Martin I, Lagos R, Montecino J, et al. Valores de referencia del test de marcha en niños sanos. *Revista medica de Chile*. 2012; II(140).
52. Cobo D, Daza P. signos vitales en pediatría. *Revista Gastrohnp*. 2011; 13(1).

ANEXOS

Anexo 1. Oficio de aprobación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13
Ibarra - Ecuador

CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Ibarra, 15 de marzo del 2019
Oficio 327-TFM-UTN

Magister
Luis Inuca
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SARANCE
Presente

Señor Director:

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

Comedidamente solicito a usted autorizar el desarrollo del Trabajo de Grado "Caracterización de la Condición Física en Niñas y Niños Indígenas de 9 a 12 años de Edad, en la Comunidad Otavalo", y permitir que la señorita Ana Karina Castillo Endara, en la fecha y hora que de mutuo acuerdo se estime conveniente; proceda a realizar la evaluación correspondiente y la aplicación de tests a las niñas y los niños de la Unidad Educativa de su acertada dirección.

Cabe indicar a usted, que el desarrollo del mencionado trabajo de investigación, es de carácter estrictamente académico, y estará dirigido por la Magister Verónica Potosí, y una vez concluido el mismo se socializará los resultados.

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

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"


MSC. Rocío Castillo A.
DECANA

Anabel R.


U. EDUCAT. "SARANCE"
M.Sc. Luis Inuca
RECTOR
FECHA: 15-03-2019

Anexo 2. Consentimiento Informado

Yo

(nombre),..... en forma voluntaria consiento a que la Srta. Castillo Endara Ana Karina estudiante de la carrera de Terapia Física, realice una evaluación de condición física los cuales serán documentados con videos y fotos; posteriormente publicados en el proyecto “Condición Física en niños”

No existe riesgo de ningún tipo de lesión física durante el proceso garantizando una evaluación segura para el paciente.

Se me ha explicado y entiendo de forma clara el procedimiento a realizarse, he entendido las condiciones y objetivos de la evaluación física que se va a practicar, estoy satisfecho/a con la información recibida de la profesional quien lo ha hecho en un lenguaje claro y sencillo, y me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas a satisfacción, además comprendo que la información podrá ser usada con el fin de explicar de forma clara las herramientas evaluativas, en tales condiciones consiento que se realice la valoración de la condición física.

Atentamente

Firma

Nombre.....

Cédula.....

Anexo 3. Cuestionario para determinar las características sociodemográficas

Instrucciones: Para responder las preguntas de esta encuesta por favor llene la información solicitada y marque con una X en la opción que seleccione, además, cabe recalcar que puede contestar con total confianza y libertad ya que la información proporcionada por usted es absolutamente confidencial y de mucha importancia para el mejoramiento de la misma.

Nombres: _____

Apellidos _____

Fecha de nacimiento: _____ -

Edad _____

Curso: _____

Género: Masculino Femenino

Etnia: Mestiza Afroecuatoriana Indígena otros

Anexo 4. Test de marcha de 6 minutos

**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 N# 1 (6 minutos)			SaO2: Sentado, en reposo aire ambiente (%)	
Valores Basales				
SaO2		(%)		
FC		(ppm)	Oxígeno suplement: (lpm)	
FR		(rpm)		
Disnea		(Borg)	SaO2: Con oxígeno suplement (%)	
Fatiga		(Borg)		
EEII				
Vueltas:	Metros:	Tiempo:	Incentivo	
1	30		MIN	<i>Lo estás haciendo muy bien faltan 5 minutos.</i>
2	60		1:	
3	90		MIN	<i>Perfecto, continua así faltan 4 minutos.</i>
4	120		2:	
5	150		MIN	<i>Estas a la mitad de tiempo de la prueba lo estás haciendo bien.</i>
6	180		3:	
7	210		MIN	<i>Perfecto continua así faltan 2 minutos.</i>
8	240		4:	
9	270		MIN	<i>Lo estás haciendo muy bien falta 1 minuto.</i>
10	300		5:	
11	330			

12	360		MIN	<i>15 Segundos antes de finalizar deberá detenerse cuando se lo indique ha finalizado.</i>
13	390		Metros recorridos	Distancia predicha
14	420			
15	450			
16	480			
17	510			
18	540			
19	570			
20	600			
Volúmenes finales 6MWT				
SaO2:			(%)	
FC:			(pp m)	
FR:			(rpm)	
Distancia:			(m)	
Disnea:			(Bor g)	
Fatiga EEII:			(Bor g)	
N# Paradas:				
Tiempo total paradas:			(min)	
Observaciones:				

Anexo 5. Escala 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 duro	
5	Duro	
6	Más duro	
7	Muy duro	
8	Muy muy duro	
9	Máximo	
10	Extremadamente máxima	

Anexo 6. Antropometría Healt and Carter

FICHA ANTROPOMÉTRICA			
Datos Personales			
Nombres completos:			
Edad:		Etnia:	
Sexo:		Lugar de residencia:	
Datos Antropométricos			
Talla (cm):		Diámetro Biestiloideo Muñeca (cm):	
Envergadura (cm):		Diámetro Bicondíleo Fémur (cm):	
Peso (kg):		Diámetro Biepicondíleo Húmero (cm):	
Pliegue Tricipital (mm):		Perímetro de la Cintura (cm):	
Pliegue Subescapular (mm) :		Perímetro de la Cadera (cm):	

Pliegue Supraespinal (mm):		Perímetro de Brazo Contraído (cm):	
Pliegue Abdominal (mm):		Perímetro de Pierna (cm):	
Pliegue Muslo Anterior (mm):		Endomorfia Referencial:	
Pliegue Pierna Medial (mm):		Mesomorfia Referencial:	
Pliegue Bicipital (mm)		Ectomorfia Referencial:	

Anexo 7. Sit and Rich

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 8. Test de Salto Horizontal

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 9. Cronograma

N° DE ACTIVIDAD	MESES																RESPONSABLE
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				
	Abril				Mayo				Junio				Julio				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
																	Karina Castillo
1.1 Planteamiento del problema																	Karina Castillo
1.2 Formulación del problema.																	Karina Castillo
1.3 Justificación																	Karina Castillo
1.4 Objetivos																	Karina Castillo
1.5 Preguntas de Investigación																	Karina Castillo
Capítulo II. Marco Teórico																	Karina Castillo
Capítulo III. Metodología																	Karina Castillo
3.1. Diseño de la Investigación																	Karina Castillo
3.2 Tipo de investigación																	Karina Castillo
3.3. Localización y ubicación del estudio																	Karina Castillo
3.4. Población																	Karina Castillo

3.5. Operacionalización de variables																		Karina Castillo
3.6 Métodos y técnicas de recolección de datos																		Karina Castillo
3.7 Análisis de datos																	Karina Castillo	
Capítulo IV: Resultados y discusión																	Karina Castillo	
Conclusiones																	Karina Castillo	
Recomendaciones																	Karina Castillo	
Bibliografía																	Karina Castillo	
Anexos																	Karina Castillo	

Anexo 10. Evidencia Fotográfica

Fotografía N°1



Socialización del proyecto de investigación

Fotografía N°2



Toma de medidas de diámetros

Fotografía N°3



Toma de peso

Fotografía N°4



Toma de pliegues

Fotografía N°5



Aplicación del test sit and reach

Fotografía N°6



Aplicación del test de santo horizontal

Fotografía N°7



Comunidad Otavalo

RESEARCH TOPIC: Characterization of physical condition in indigenous girls and boys from 9 to 12 years of age in the Otavalo community.

AUTHOR: Ana Karina Castillo Endara

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the physical condition and characteristics of children from an indigenous ethnic group. A sociodemographic characterization was made to all participants of the study. Physical condition was evaluated by measuring strength, flexibility, and stamina. The research methodology was descriptive, quantitative, non-experimental and cross-sectional. The sample of the population was composed of 122 children, including males and females from the Otavalo community. Participants belonged to the 5th, 6th and 7th classes with ages ranging from 9 to 12 years. Most of them were 11 year old female participants. The somatotype analysis concluded that most of the participants (53.3%) presented mesomorphy, over 32% presented ectomorphy and 14.8% endomorphy, based on the physical condition evaluation. The flexibility test showed that females were more flexible than males. The strength test showed that the group with the highest percentage compared to the others was ranked in the "good" category with 41.8% of participants. The 6-minute walk test did not yield any critical results, which could mean an appropriate physical condition.

Keywords: Flexibility, Strength, Somatotype, Physical condition.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Victor Orobay', with a large, stylized flourish underneath.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS_KASTILLO- ANA.docx (D56265096)
Submitted: 9/30/2019 7:20:00 PM
Submitted By: verojohap@hotmail.com
Significance: 7 %

Sources included in the report:

URKUND SIN FOTOS.docx (D55883728)
Correccion de Tesis FINAL.docx (D54174364)
Tesis.docx (D28342042)
Tesis Davila Rosita.docx (D29180908)
<https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm>
<https://educacionfisicaplus.wordpress.com/2012/10/24/la-fuerza/>
<https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2019/02/12/movilidad-flexibilidad-estiramientos-elongacio/>
http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_OK.compressed1.pdf
http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Socioeconomico/Mujeres_y_Hombres_del_Ecuador_en_Cifras_III.pdf
1a6c0573-1c4c-4de5-b5fb-c24ab941cb9a
80c4c04d-9070-48f2-8afc-b020271b5a17

Instances where selected sources appear:

26

En la ciudad de Ibarra, a los 03 días del mes de octubre de 2019

Lo certifico:



(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

DIRECTORA DE TESIS