



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

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADOLESCENTES DE 13 A 16 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ABELARDO MONCAYO DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI”

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

AUTORA: Laura Judith Vallejo Pérez

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

IBARRA- ECUADOR
2020

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: **“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADOLESCENTES DE 13 A 16 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ABELARDO MONCAYO DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI.”**, de autoría de: **Laura Judith Vallejo Pérez**. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 03 días del mes de julio de 2020

Lo certifico:

(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

CI: 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 IDENTIDAD:	040192188-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Vallejo Pérez Laura Judith		
DIRECCIÓN:	Av. El Retorno y Nazacota Puento		
EMAIL:	ljvallejop@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	2510-724	TELÉFONO MÓVIL:	0998604029
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADOLESCENTES DE 13 A 16 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ABELARDO MONCAYO DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI.”		
AUTOR (ES):	Vallejo Pérez Laura Judith		
FECHA:	03/07/2020		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Terapia Física Médica		
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 julio de 2020

LA AUTORA:

Firma: 

Laura Judith Vallejo Pérez

C.C.: 040192188-7

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS-UTN

Fecha: Ibarra, 03 de julio de 2020

Laura Judith Vallejo Pérez “CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADOLESCENTES DE 13 A 16 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ABELARDO MONCAYO DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI”. Trabajo de Grado. Licenciada en Terapia Física Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

El objetivo general de esta investigación fue, Evaluar la condición y características físicas en adolescentes de 13 a 16 años de edad de etnia mestiza en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui. Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar a la población de estudio según el género. Analizar las medidas antropométricas y el somatotipo según género en los adolescentes que son parte del estudio. Determinar la condición física de la fuerza y de la flexibilidad según género de la población de estudio.

Fecha: 03 de julio de 2020



Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

Directora



Laura Judith Vallejo Pérez

Autora

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por darme la vida, salud y fortaleza para culminar mis estudios, a mi madre por ser mi mejor amiga quien con su amor y valentía me animó siempre a seguir adelante, a mi padre por su apoyo incondicional y comprensión, a mis abuelitos quienes fueron mi pilar fundamental en todo momento, a mi hermano por compartirme sus conocimientos.

A mis familiares y amigos más cercanos por creer en mí en cada paso que doy pues con sus consejos me ayudaron a esforzarme más en mi desarrollo tanto personal como académico.

Laura Judith Vallejo Pérez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme una vida llena de increíbles personas que han sabido comprenderme y guiarme para conseguir mis metas, en especial por mis padres y abuelitos quienes siempre me han apoyado en cada decisión.

A la Universidad Técnica del Norte por abrirme sus puertas para poder cumplir uno de mis sueños, permitiéndome finalizar mis estudios superiores.

A la carrera de Terapia Física Médica por permitirme aprender de excelentes profesionales tanto en el ámbito teórico como práctico, pues fueron experiencias que me permitieron crecer personal y profesionalmente. En especial a la MSc. Verónica Potosí quien me impartió un sinnúmero de conocimientos a lo largo de la carrera y confió en mí para el desarrollo de este proyecto.

A la MSc. Dalia Rosero Rectora de la Unidad Educativa Abelardo Moncayo por facilitarme la realización de esta investigación con sus estudiantes.

Laura Judith Vallejo Pérez

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA:	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. El problema de la Investigación.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación de problema	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Preguntas de investigación.....	5
CAPÍTULO II	6
2. Marco Teórico.....	6
2.1. Marco Referencial.....	6
2.1.1. Condición física.....	6
2.1.2. Actividad física.....	6
2.1.3. Condición física relacionada con el rendimiento deportivo	6
2.1.4. Condición física relacionada con la salud	7
2.2. Componentes de la condición física	7
2.2.1. Composición corporal	7

2.2.2.	Antropometría.....	9
2.2.3.	Medidas antropométricas.....	9
2.2.4.	Somatotipo.....	12
2.2.5.	Fuerza muscular.....	13
2.2.6.	Flexibilidad.....	15
2.3.	Descripción de los instrumentos.....	16
2.3.1.	Método antropométrico de Heath- Carter.....	16
2.3.2.	Test de salto horizontal a pies juntos.....	19
2.3.3.	Test de flexibilidad Sit and Reach.....	21
2.4.	Marco Legal.....	22
2.4.1.	Constitución de la República del Ecuador 2008.....	22
2.4.2.	Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida.....	23
2.5.	Marco ético.....	24
2.5.1.	Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos según el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas 2016.....	24
CAPÍTULO III.....		25
3.	Metodología de la investigación.....	25
3.1.	Diseño de investigación.....	25
3.2.	Tipo de investigación.....	25
3.3.	Localización y ubicación del estudio.....	25
3.4.	Población y muestra.....	25
3.4.1.	Población.....	25
3.4.2.	Muestra.....	25
3.4.3.	Criterios de inclusión.....	26
3.4.4.	Criterios de exclusión.....	26
3.5.	Operacionalización de variables.....	27
3.6.	Métodos de recolección de información.....	32
3.6.1.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	32
3.7.	Análisis de los datos.....	34
Capitulo IV.....		35
4.	Resultados.....	35

4.1. Análisis y discusión de resultados	35
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación.....	43
CAPÍTULO V	47
5. Conclusiones y Recomendaciones	47
5.1. Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	57
Anexo 1. Oficio de aprobación.....	57
Anexo 2. Consentimiento informado	58
Anexo 3. Encuesta.....	60
Anexo 4. Ficha antropométrica	61
Anexo 5. Test salto horizontal a pies juntos.....	62
Anexo 6. Test de flexibilidad sit and reach	63
Anexo 7. Evidencia fotográfica.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de edad de la población de estudio según género	35
Tabla 2. Distribución de valores promedio de talla, peso e IMC según género en la población de estudio.....	36
Tabla 3. Distribución de valores promedio de medidas antropométricas según género en la población de estudio	37
Tabla 4. Distribución de valores promedio de masas según género en la población de estudio	39
Tabla 5. Distribución del somatotipo según género en la población de estudio	40
Tabla 6. Distribución de los niveles de fuerza según género en la población de estudio	41
Tabla 7. Distribución de los niveles de flexibilidad según género en la población de estudio	42

RESUMEN

CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADOLESCENTES DE 13 A 16 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ABELARDO MONCAYO DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI

Autora: Laura Judith Vallejo Pérez

Correo: ljvallejop@utn.edu.ec

El principal objetivo del presente estudio es evaluar la condición y características físicas en adolescentes de 13 a 16 años de edad de etnia mestiza en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui. La metodología de investigación es cuantitativa, descriptiva, con diseño no experimental de corte transversal, la cual se realizó con una muestra de 54 adolescentes con edades comprendidas entre 13- 16 años de ambos géneros. Se utilizaron como instrumentos el método antropométrico ISAK para la estimación de las medidas antropométricas, el método Heath and Carter para determinar el somatotipo, el test Salto Horizontal a Pies Juntos para evaluar fuerza y el test Sit and Reach para medir la flexibilidad. Obteniendo como resultado en medidas antropométricas un IMC normal para cada género, en pliegues cutáneos las mujeres obtuvieron valores altos para tricípital 23mm, muslo 31,5mm y pierna 33,5mm; en diámetro bicondíleo de fémur cada género obtuvo 8,8cm; en perímetros las mujeres obtuvieron valores altos en cintura 79,3cm y en cadera con 95cm; mientras el género masculino obtuvo valores relevantes en perímetro de pierna 34,4cm, masa muscular 28,1kg, residual 14,2kg y ósea 9,4kg obteniendo así un somatotipo mesomórfico que predominó en cada género; para fuerza los hombres presentaron un nivel excelente y las mujeres un nivel aceptable, mientras que en flexibilidad cada género presentó un nivel excelente. Concluyendo así que la muestra de estudio presenta una buena condición física.

Palabras clave: Antropometría, Somatotipo, Fuerza, Flexibilidad.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF THE PHYSICAL CONDITION IN MESTIZO ADOLESCENTS OF 13 - 16 YEARS OF AGE AT ABELARDO MONCAYO SECONDARY SCHOOL IN ATUNTAQUI CITY

Author: Laura Judith Vallejo Pérez

Email: ljvallejop@utn.edu.ec

The objective of this study is to evaluate the physical condition of mestizo adolescents of 13 - 16 years of age at Abelardo Moncayo secondary school in Atuntaqui city. The research methodology was quantitative descriptive non-experimental and cross-sectional, applied to 54 adolescents of both genders. The instruments to evaluate anthropometric measurements were ISAK, Heath and Carter method to determine the somatotype, Horizontal Jump test to assess the strength and Sit and Reach test to assess flexibility. In anthropometric measurements, it was observed that each gender present a normal BMI, in skin folds the female gender shows the highest values for triceps 23mm, thigh 31.5mm and leg 33.5mm; in the bicondylar diameter of the femur, each genus obtained 8.8cm; in perimeters, the women obtained a waist of 79.3 cm and a hip of 95 cm; the male gender obtained relevant values for leg circumference 34.4 cm muscle mass 28.1kg, residual 14.2kg and bone 9.4kg, obtaining a mesomorphy somatotype which predominate in both genders; for strength men have an excellent level and women an acceptable level, while in flexibility present an excellent level for both genders. Concluding that the study sample has a good physical condition.

Keywords: Anthropometry, Somatotype, Explosive, Flexibility.



TEMA:

“Caracterización de la condición física en adolescentes de 13 a 16 años de etnia mestiza en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui”

CAPÍTULO I

1. El problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

La condición física se refiere a un rango completo de cualidades físicas tales como la capacidad aeróbica, flexibilidad, la fuerza, agilidad e incluso las diferentes medidas antropométricas, las mismas que al ser evaluadas reflejan el estado funcional de los diferentes órganos, sistemas y estructuras que están involucrados en la actividad física y el ejercicio. (1)

Sin embargo en la actualidad la evaluación de la condición física en escuelas y colegios no tiene mayor relevancia puesto que los docentes de educación física creen que puede ocasionar rechazo y desmotivación en los alumnos porque la evaluación se extiende demasiado, las mediciones son muy imprecisas, y sobre todo cuando no hay transferencia de los resultados hacia los alumnos y sus familias. (1)

Es por esto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2008 estableció un marco para el seguimiento y evaluación de la aplicación de la Estrategia Mundial de la OMS sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud (DPAS), en donde existen indicadores básicos que recomiendan que los centros escolares deben hacer un seguimiento de la estatura y el peso de los niños y adolescentes, determinando el porcentaje de niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad, y con bajos niveles de actividad física. (2)

Un estudio en España determina que los adolescentes evaluados entre 13 a 18 años de edad presentan diferencias de género sobre los componentes de la condición física, puesto que el sexo masculino con alrededor del 60% obtiene mejores resultados en fuerza, resistencia y velocidad que el femenino, excepto en flexibilidad. Además, en los varones se mejora notoriamente el rendimiento conforme avanza la edad, mientras que en las mujeres se mantienen los valores más parecidos a lo largo del período estudiado. (3)

En Brasil una investigación determinó una gran diferencia del estado de condición física en niños y adolescentes, puesto que la flexibilidad y el porcentaje de grasa corporal fue mayor en mujeres con un 54.5%, esto debido a que en los niños de este estudio el crecimiento fue acelerado, ocasionando un desarrollo de estructuras corporales, resultando en una reducción temporal de la flexibilidad. Se observó también que en su mayoría la prevalencia de un bajo estado de condición física en porcentaje de fuerza, resistencia muscular y la aptitud cardiorrespiratoria fue alta y similar entre los sexos. (4)

Por otra parte en Chile una investigación verificó una relación negativa entre adiposidad corporal y salto horizontal siendo evidente en las mujeres con un 14,9%, mientras que en los hombres 10,4%, determinando así que el aumento progresivo de la adiposidad conforme la edad aumenta, ocasiona una disminución de la fuerza muscular en extremidades inferiores de los niños y adolescentes estudiados. (5)

Es necesario resaltar que en la evaluación de la condición física el somatotipo es primordial ya que se modifica con los cambios propios de la adolescencia.(6) Debido a esto en Ecuador en la ciudad de Atuntaqui se realizó una investigación sobre la postura corporal y su relación con obesidad y sobrepeso en niños de 6 a 12 años, en donde se menciona que el género femenino con un 57% es la población con mayor prevalencia de sobrepeso lo cual puede conllevar a la presencia de alteraciones posturales como hipercifosis cervical, hiperlordosis lumbar, genu valgo, y pie plano.(7)

Cabe mencionar que no se han realizado estudios sobre la condición física en adolescentes de 13 a 16 años de etnia mestiza en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui, por lo cual se ve necesario realizar una correcta evaluación sobre la misma, para así obtener datos precisos sobre el estado de salud físico de quienes conforman este estudio.

1.2. Formulación de problema

¿Cuáles son las características de la condición física en adolescentes de 13 a 16 años de edad de etnia mestiza en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui?

1.3. Justificación

La presente propuesta de investigación planteada pretende aportar información clara y concisa sobre las características de la condición física siendo estas, el nivel de fuerza, flexibilidad y antropometría en los adolescentes de etnia mestiza pertenecientes a la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui.

La importancia de evaluar el estado de la condición física de los adolescentes en el ámbito escolar es necesaria para motivar a los estudiantes a conocer su nivel de condición física, verificar progresos e identificar factores de riesgo que afecten su estado general de salud.

Este estudio fue viable ya que contó con la autorización de las autoridades de la unidad educativa y de los padres de familia que firmaron el consentimiento informado para llevar a cabo la investigación, siendo también factible debido a que cuenta con material bibliográfico necesario para obtener información apropiada para la investigación, junto con los conocimientos de la investigadora para evaluar correctamente la condición física.

Además cuenta con la población mestiza como sujetos de estudio de la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui, quienes son los beneficiarios directos, seguido de la investigadora quién obtuvo un sinnúmero de conocimientos con los cuales podrá desempeñarse en el ámbito laboral de manera ética y profesional, como beneficiarios indirectos se encuentran la Universidad Técnica del Norte, la Facultad de Ciencias de la Salud y la carrera de Terapia Física Médica ya que con el desarrollo de este trabajo de investigación es posible que la institución continúe con su crecimiento académico.

Es preciso mencionar que esta investigación presenta un gran impacto en salud porque al evaluar la condición física es posible establecer un indicador del estado físico y antropométrico de la población de estudio, por lo cual puede ser un predictor de la condición física en la vida adulta, por consiguiente, será posible la inclusión de evaluar la misma tanto en el ámbito escolar como en el entorno sanitario.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la condición y características físicas en adolescentes de 13 a 16 años de edad de etnia mestiza en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a la población de estudio según el género.
- Analizar las medidas antropométricas y el somatotipo según género en los adolescentes que son parte del estudio.
- Determinar la condición física de la fuerza y de la flexibilidad según género de la población de estudio.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de la población de estudio según edad y género?
- ¿Cuáles son las medidas antropométricas y el somatotipo según género en la población de estudio?
- ¿Cuál es la condición física de la fuerza y flexibilidad según género en la población de estudio?

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Marco Referencial

2.1.1. Condición física

Es un estado fisiológico de bienestar que permite tener la capacidad necesaria que requiere una persona para realizar actividad física o ejercicio, constituyendo así una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en su realización, como son las funciones músculo-esquelética, cardiorrespiratoria, metabólica y psiconeurológica. Además, abarca a diferentes capacidades físicas tales como la fuerza muscular, la velocidad de movimiento, capacidad aeróbica, coordinación y flexibilidad. (8)

2.1.2. Actividad física

La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Incluyendo actividades como trabajar, jugar, viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativas. (9)

No se debe confundir con ejercicio, puesto que este se planea y organiza, de tal manera que tenga como propósito optimizar las capacidades físicas de quien lo practique. (9)

2.1.3. Condición física relacionada con el rendimiento deportivo

Se define como la suma de todas las aptitudes físicas que permiten desarrollar un rendimiento deportivo óptimo, el cual se obtiene mediante un entrenamiento y acondicionamiento físico, siendo este esencial para todos los deportistas, o bien puede ser estructurado para un deporte en particular. (10)

2.1.4. Condición física relacionada con la salud

Se entiende como una parte vital del desempeño físico en las actividades cotidianas, además de que permite responder físicamente frente a acontecimientos repentinos. En la actualidad las recomendaciones sobre ejercicio, se centran en actividades que intensifiquen el gasto energético, puesto que la condición física es fundamental para mantener un buen estado de salud y prevenir enfermedades. (10)

En niños y adolescentes se debe optimizar los componentes de la condición física a partir de actividades recreativas puesto que se mejora tanto la salud mental como física, incentivando así a la práctica deportiva en edades tempranas de tal manera que obtengan un mejor estilo de vida. (10)

2.2. Componentes de la condición física

Los componentes de la condición física son de gran importancia como indicadores de salud en los escolares, la relación entre la condición física y un buen estado de salud se puede conocer mediante la medición de la antropometría, fuerza y flexibilidad los cuales contribuyen significativamente al buen desempeño del sistema cardiovascular, musculoesquelético, neuromuscular y metabólico. (11)

2.2.1. Composición corporal

Se refiere al estudio del cuerpo humano a través de medidas y evaluaciones de sus dimensiones, proporcionalidad, maduración biológica y funciones corporales. Su finalidad es entender los procesos involucrados en el crecimiento físico, nutrición y regulación de los sistemas corporales. (12)

Dado que en el proceso de crecimiento y desarrollo se ocasionan cambios en la composición corporal conforme el género y la edad, sobre todo en la reserva y organización del tejido graso, muscular y óseo, es realmente necesario analizar el crecimiento y el estado nutricional en niños y adolescentes mediante la antropometría, con el fin de obtener datos sobre su estado de salud.(13)

Niveles de la composición corporal

Los componentes del cuerpo humano, se estructuran en los siguientes niveles:

- **Atómico:** Son 11 bioelementos, entre ellos están el carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, calcio y otros, que conforman el 98-99% del peso corporal. (14)
- **Molecular:** Los componentes principales son el agua, los lípidos, el glucógeno y las proteínas. (14)
- **Celular:** Lo conforman los sólidos extracelulares, líquidos extracelulares y células (agua intracelular y sólidos intracelulares). (14)
- **Tisular:** Es la suma de los tejidos adiposo, conectivo, nervioso, muscular, esquelético y epitelial. (14)

Compartimentos corporales: El agua constituye más de la mitad (50-65%) del peso del cuerpo lo cual se halla mayoritariamente en tejidos metabólicamente activos. (15)
Además del agua, otros componentes primordiales son:

Masa magra libre de grasa (MLG): equivale al 80% del peso corporal en donde están involucrados los componentes de procesos metabólicos, es decir, líquido extracelular, tejido musculoesquelético, tejido neural, y el resto de células no adiposas. (15)

Masa adiposa: el 20% está constituido por adipocitos, se localiza en la grasa subcutánea y grasa visceral. Conforme sus funciones en el cuerpo, se divide en grasa esencial y de almacenamiento. (15)

Masa muscular: equivale al 40% del peso absoluto siendo el componente fundamental de la MLG con un 50% por lo cual es un indicador del estado nutricional de proteína. (15)

Masa ósea: constituida por los huesos, conforma un 14% del peso corporal y 18% de la MLG. (15)

Masa residual: conformada por el resto de órganos. (15)

2.2.2. Antropometría

Antropometría se deriva de la palabra griega antropo, es decir ser humano y metron, que se refiere a medida, siendo así la mensuración del cuerpo humano en cuanto a dimensiones, como son el peso, la talla, envergadura, pliegues cutáneos, diámetros y perímetros que se diferencian en cada individuo según género, edad, etnia, entre otros. (16)

Las medidas antropométricas en niños y adolescentes se utilizan como indicativo del estado de salud determinando el riesgo metabólico que pueden o no presentar. (16)

Estimación de la composición corporal mediante el método antropométrico ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry)

ISAK menciona que la cineantropometría es una rama de la ciencia que mide la composición del cuerpo humano, ya que las dimensiones corporales varían por el estilo de vida, la alimentación o el nivel de actividad física.(17)

Para precisar la composición corporal es necesario tomar en cuenta las normas que establece la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría) ISAK, en donde es necesario que el sujeto se encuentre con ropa ligera para que la mensuración sea eficaz y rápida como se describe a continuación (17):

2.2.3. Medidas antropométricas

Son el conjunto de dimensiones que están determinadas por la forma y composición corporal. (18) Siendo las siguientes:

Estatura: Es la medición en cm del individuo en completa extensión por lo cual debe colocarse sobre el estadímetro en bipedestación con los pies juntos, en tanto que los glúteos y la parte superior de la espalda deben estar apoyados en el pilar. (18)

Envergadura: Es la distancia que existe entre los extremos de cada mano cuando los brazos están extendidos horizontalmente. Se mide en cm con un envergadurómetro o con una cinta métrica. (19)

Peso corporal: Es la masa total del cuerpo humano debido a la fuerza que ejerce la gravedad sobre el mismo. Para determinar el peso corporal el sujeto se sitúa sobre la balanza y se registra el valor obtenido en kg. (18)

Índice de Masa Corporal (IMC): Es un parámetro antropométrico que permite determinar con mayor exactitud el peso con respecto a la estatura logrando así establecer comparaciones entre individuos con distinta altura y género, el IMC se obtiene al dividir el peso en kilogramos sobre la talla en metros elevado al cuadrado ($IMC = kg/m^2$). (20)

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud el IMC es el indicador más adecuado para determinar si una persona presenta o no un riesgo de salud. (21) Como se puede observar a continuación:

Clasificación Índice de Masa Corporal

IMC	Clasificación	Riesgo de salud
• Menor a 18	Peso bajo	Bajo
• 18 a 24.9	Normal	No hay riesgo
• 25 a 29.9	Sobrepeso	Medio
• Mayor a 30	Obesidad	Riesgo relativo
• 30 a 34.9	Obesidad grado I	Riesgo relativo alto
• 35 a 39.9	Obesidad grado II	Riesgo relativo muy alto
• Mayor a 40	Obesidad grado III	Extrema o mórbida. (21)

Pliegues cutáneos

Es la cantidad de tejido adiposo que se encuentra debajo de la piel. Se mide en mm con un plicómetro en un ángulo de 90° por lo cual cada pliegue cutáneo debe ser correctamente marcado con las referencias anatómicas. (18)

Pliegue Tricipital: El individuo debe mantener una posición corporal neutra con una mínima rotación externa de hombro midiendo así el pliegue sobre la línea media acromio-radial. (18)

Pliegue Subescapular: En el sujeto evaluado se palpa la zona inferior más prominente de la escápula, de manera que el pliegue se encuentre en forma lateral y oblicua hacia abajo, procediendo así a medir en un ángulo de 45°. (18)

Pliegue Bicipital: Se toma entre las marcas acromial y radial anterior del brazo, de tal manera que el pliegue se encuentre en el eje longitudinal del mismo. (18)

Pliegue Supraespinal: Se encuentra en la intersección de la marca ilioespinal que se forma verticalmente por la línea axilar imaginaria y horizontalmente por la cresta ilíaca. (18)

Pliegue Abdominal: Se mide de forma vertical con 5 cm de espacio desde la parte media del ombligo es decir sobre la prominencia del recto abdominal. (18)

Pliegue Muslo Anterior: se mide paralelo al eje longitudinal femoral en la parte media del espacio que existe entre el trayecto inguinal y el borde superior de la rótula. (18)

Pliegue Pierna Medial: El sujeto debe mantener la pierna relajada, tomando así el pliegue de la parte medial de la pantorrilla, justo en su perímetro máximo. (18)

Diámetros

Es la medida de la anchura de los huesos mediante referencias óseas determinadas que muestran la robustez del esqueleto. Se mide en cm con el calibre. (18)

Diámetro biestiloideo de muñeca: Se toma la distancia entre la apófisis estiloides del cúbito y del radio; estando el sujeto en sedestación con el antebrazo en supinación y flexión de muñeca. (18)

Diámetro biepicondileo de fémur: Se mide el trecho entre los epicóndilos medial y lateral del fémur, mientras el individuo está en sedestación con la rodilla en flexión que forma un ángulo de 90° con el muslo. (18)

Diámetro biepicondileo de húmero: Se calcula la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del húmero, con el codo en flexión formando un ángulo recto horizontal. (18)

Perímetros

Es la medida del contorno de diferentes zonas del cuerpo como indicativo de la musculatura relativa. Se mide en cm con una cinta métrica. (18)

Perímetro de cintura: Se mide en la parte más estrecha de la última costilla y la cresta ilíaca, después de que el sujeto realice una espiración normal. (18)

Perímetro de cadera: Se mide justo en el mayor relieve de los glúteos, por la sínfisis del pubis. (18)

Perímetro de brazo contraído: Este perímetro se toma en el contorno medio del bíceps mientras realiza una contracción con el antebrazo en flexión de 45°. (18)

Perímetro de muslo: se mide con 1 cm por debajo del glúteo, vertical al eje longitudinal del muslo. (18)

2.2.4. Somatotipo

El somatotipo es una descripción numérica de las características morfológicas de un individuo después de estudiar su composición corporal. De acuerdo al método de Heath and Carter el biotipo de un sujeto se ve influenciado por factores como la edad, el género, la etnia, el crecimiento y desarrollo, la actividad física, la nutrición, el medio social y cultural. (22)

Debido a que es un método tricompartmental se estructura de la siguiente manera:

Endomorfia: representa la grasa relativa a la estatura (adiposidad).

Mesomorfia: es el desarrollo musculoesquelético relativo a la estatura (robustez).

Ectomorfia: indica delgadez, es decir formas corporales longilíneas. (23)

2.2.5. Fuerza muscular

Es la capacidad que tiene el músculo de generar tensión al contraerse, la cual puede mejorar al realizar ejercicio físico con diferentes cargas. (24)

Neurofisiología de la fuerza muscular

El sistema musculoesquelético se encuentra bajo control de motoneuronas del sistema nervioso somático, en donde la acción fisiológica empieza con la estimulación química de la acetilcolina que se halla en la terminal nerviosa, junto con los receptores nicotínicos en la fibra muscular, por lo cual al exceder el umbral de activación se ocasiona un potencial de acción que se transmite por el sarcolema, provocando que los filamentos gruesos y finos de actina y miosina se interdigiten entre sí para contraerse. (25)

Componentes fisiológicos de la fuerza muscular

Contracción muscular:

Isotónica: Es aquella en la que el tono se mantiene igual, pero la longitud cambia. No obstante, antes del acortamiento el músculo tiene que intensificar la tensión para superar la carga. (26)

Isométrica: Como su nombre lo dice la longitud (métrico) del músculo permanece igual (iso), aumentando la tensión. (26)

Isocinética: Es aquella en donde la contracción mantiene una velocidad fija en todo el rango de movimiento siendo la resistencia un componente a superar. (26)

Tipos de fuerza

Fuerza estática: se produce por una contracción isométrica, pues ocasiona un aumento de tensión en las fibras musculares sin generar un cambio de longitud. (26)

Fuerza dinámica: se ocasiona por una contracción isotónica pues aumenta la tensión en los componentes contráctiles y un cambio de longitud en el tono muscular. (26)

Fuerza activa: es aquella en donde es evidente el acortamiento de las estructuras contráctiles en una fase simple de acción muscular. (26)

Fuerza reactiva: se refiere al doble período de trabajo muscular realizado por el mecanismo de estiramiento-acortamiento. (26)

Tipos fuerza en relación a la movilización de resistencias

Fuerza explosiva: se produce al vencer una resistencia dada, puesto que el sistema neuromuscular ocasiona una gran velocidad de contracción ante una resistencia. (26)

Fuerza máxima: es el mayor alcance de fuerza que el sistema neuromuscular puede generar frente a una resistencia. Se divide en fuerza máxima estática cuando la resistencia es invencible y en dinámica cuando hay desplazamiento de la resistencia dada. (26)

Fuerza resistencia: es la capacidad de tolerar la fatiga al realizar esfuerzos musculares de corta, mediana y larga duración.(26) La cual se divide en:

- Fuerza resistencia de corta duración: el esfuerzo sobrepasa la fatiga muscular ante intensidades mayores al 80% de 1 repetición máxima (1RM). (27)
- Fuerza resistencia de media duración: se produce a través de esfuerzos sostenidos ante cargas entre el 20% y el 40% de 1RM. (27)
- Fuerza resistencia de larga duración: se genera con trabajos musculares mantenidos por debajo del 20% de 1RM. (27)

2.2.6. Flexibilidad

Es la capacidad de las unidades musculotendinosas para elongarse cuando un segmento corporal se mueve en su amplitud articular. (24)

Propiedades neurofisiológicas de la flexibilidad

Huso muscular: es el principal órgano sensorial del músculo conformado por fibras intrafusales que se ubican longitudinalmente a las fibras extrafusales. Los husos musculares modulan la velocidad y duración de los estiramientos pues captan los cambios de longitud musculares. (24)

Órgano tendinoso de Golgi (OTG): se localiza cerca de la conexión musculotendinosa pues cubren los extremos de las fibras extrafusales, detectando la tensión del músculo ocasionada por un estiramiento pasivo o contracción activa. (24)

Reflejo miotático: Se inicia por un estiramiento que activa los propioceptores ubicados en el huso muscular, generando un impulso nervioso por medio de la neurona sensitiva, que se conecta con una motoneurona alfa del asta medular anterior la cual inerva al músculo estimulado para ocasionar una contracción muscular. (28)

Reflejo de inervación recíproca: El mecanismo inicia cuando un músculo agonista se acorta para ocasionar un movimiento voluntario, forzando a los antagonistas a relajarse. (28)

Componentes de la flexibilidad

Movilidad: Capacidad de un segmento corporal para efectuar distintos tipos de movimiento, según su estructura morfológica. (29)

Elasticidad muscular: Ciertos componentes musculares pueden modificarse por acción de una fuerza externa, y luego volver a su estado normal al detenerla. (29)

Extensibilidad: Capacidad de determinados elementos musculares para deformarse por una fuerza exterior, incrementando su extensión longitudinal. (29)

Plasticidad: Se produce cuando algunas estructuras musculares junto con las articulaciones adquieren distintas formas debido al resultado de fuerzas externas, perdurando en ese estado después de terminar la acción de la fuerza muscular. (29)

Tipos de flexibilidad

Flexibilidad dinámica: se ocasiona de acuerdo al grado de movimiento de una articulación durante la contracción del músculo y de la capacidad de resistencia del tejido mientras ocurre el movimiento activo. (24)

Flexibilidad pasiva: es el grado de amplitud articular que alcanza un segmento corporal al moverse de manera pasiva de acuerdo a la extensibilidad muscular y a los tejidos conjuntivos que se encuentran en una articulación. (24)

Flexibilidad estática: Capacidad para sostener una postura que utilice una gran amplitud articular. (24)

Flexibilidad activa: Capacidad para conseguir amplios rangos de movimiento generados por una contracción de los músculos involucrados. (24)

2.3. Descripción de los instrumentos

2.3.1. Método antropométrico de Heath- Carter

El sistema de cálculo del somatotipo conocido hoy en día fue rediseñado por Barbara Heath en 1948-1953 a partir del método fotoscópico de Sheldon. Por lo que años después en 1964, von J.E.L.Carter, compone el método Heath-Carter. (30)

Es un sistema diseñado para determinar el biotipo de un individuo, el cual se basa en las características del físico de las diferentes etapas de desarrollo y crecimiento. Es muy utilizado en estudios longitudinales donde se mide estatura, peso, envergadura, pliegues cutáneos, diámetros y perímetros. (30)

Materiales:

- Balanza, tallímetro, plicómetro, calibre y cinta métrica. (30)

Metodología del cálculo de la composición corporal

Después de tomar todas las medidas de la ficha antropométrica se procede a aplicar las siguientes ecuaciones para determinar:

Peso adiposo

Ecuación según Carter:

$$\text{Hombres: MG (\%)} = 0.1051 \times (\text{PT} + \text{PSE} + \text{PSesp} + \text{PA} + \text{PM} + \text{PP}) + 2.58$$

$$\text{Mujeres: MG (\%)} = 0.1548 \times (\text{PT} + \text{PSE} + \text{PSesp} + \text{PA} + \text{PM} + \text{PP}) + 3.58. \quad (31)$$

Dónde:

MG: masa grasa (%)

PT: pliegue del tríceps (mm)

PSE: pliegue subescapular (mm)

PS: pliegue supraespinal (mm) (31)

PA: pliegue abdominal (mm)

PM: pliegue del muslo (mm).

PP: pliegue pierna medial (mm). (31)

Peso óseo

El peso óseo se obtuvo a partir de la modificación realizada por Rocha de la ecuación elaborada por Von Döbeln citado por De Rose y Guimaraes en 1984 (31):

$$\text{Peso óseo} = 3,02 \frac{((H^2)(R)(F)(4))^{0,712}}{1'000.000}$$

Dónde:

H = Estatura R = Diámetro estiloideo

F = Diámetro bicondíleo del fémur. (31)

Peso residual

El peso residual fue calculado con la propuesta por Wurch en relación al peso corporal total, que es 24.1% para hombres y 20.9% para mujeres. (31)

$$\text{Hombres} = (\text{Peso total}) \left(\frac{24,1}{100} \right) \quad \text{Mujeres} = (\text{Peso total}) \left(\frac{20,9}{100} \right)$$

Peso muscular

El peso muscular fue establecido por la ecuación derivada de la fórmula de Mantieška, con los datos obtenidos de los pesos graso, óseo, residual y total. (31)

$$\text{Peso muscular} = \text{Peso total} - (\text{peso graso} + \text{peso óseo} + \text{peso residual})$$

Metodología del Cálculo del Somatotipo

Después de obtener cada una de las medidas antropométricas se procede a calcular el tipo de somatotipo de los sujetos de estudio, con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Endomorfia} = -0,7182 + 0,1451x - 0,00068 x^2 + 0,0000014x^3$$

Dónde:

x: Suma de los pliegues tricípital, subescapular y supraespinal en mm corregida por la estatura, es decir x corregido = $x * 170,18 / \text{estatura}$. (32)

$$\text{Mesomorfia} = 0,858U + 0,601F + 0,188B + 0,161P - 0,131H + 4,5$$

Dónde:

U: diámetro del húmero (cm) F: diámetro del fémur (cm)

B: perímetro del brazo corregido; P. Brazo contraído – Pl. Tricípital (cm) (32)

P: perímetro de pantorrilla corregido; P. Pierna – Pl. pierna (cm)

H: estatura (cm). (32)

$$\text{Ectomorfia} = [(H / (W)^{1/3})^{0,732}] - 28,58$$

Dónde:

H: estatura (cm) W: peso (kg)

Si $(H / (W)^{1/3})$ es menor que 40,75 y mayor que 38,25, la ectomorfia se calcula del siguiente modo (32):

$$\text{Ectomorfia} = [(H / (W)^{1/3})^{0,463}] - 17,63$$

Pero si $(H / (W)^{1/3})$ es igual o menor que 38,25, se le asigna el valor de 0,1. (32)

Interpretación del somatotipo

Se encuentra comprendido en una valoración de tres números que indican un somatotipo endomórfico, mesomórfico, y ectomórfico, distribuidos siempre en el

mismo orden. En cada uno de ellos, los valores obtenidos entre 2 y 2 ½ son bajas; de 3 a 5, moderadas; de 5 ½ a 7, altas; y de 7 ½ o más, muy altas. (32)

De acuerdo a esto se establece que no hay un límite superior para las puntuaciones, pues sólo en casos singulares se ha obtenido un valor de 12 o más, ya que el tipo corporal se determina en relación con la estatura este puede ser independiente de, o corregido para la altura. (32) Como se puede observar a continuación:

Escala de calificación del somatotipo

Valor	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
• Bajo de 1 a 2,5	Contornos musculares y óseos visibles	Diámetros óseos y musculares pequeños	Extremidades relativamente voluminosas. (32)
• Moderado de 3 a 5	Moderada adiposidad relativa.	Mayor volumen de músculos y huesos.	Menos volumen por unidad de altura. (32)
• Alto de 5,5 a 7	Alta adiposidad relativa. Acumulación de grasa en el abdomen.	Alto desarrollo muscular esquelético relativo.	Poco volumen por unidad de altura. (32)
• Muy alto de 7,5 a 8,5	Acumulación de grasa subcutánea, especialmente en abdomen.	Desarrollo muscular esquelético relativamente alto.	Volumen mínimo por unidad de altura. Individuos muy delgados. (32)

2.3.2. Test de salto horizontal a pies juntos

El test de Salto Horizontal se emplea para medir la fuerza de miembros inferiores en deportistas, escolares y adultos. (33)

Materiales: Cinta adhesiva o una tiza y cinta métrica o flexómetro

Procedimiento:

- Se dibuja una línea horizontal en una superficie plana, el individuo a evaluar debe mantenerse con los pies juntos detrás de dicha línea.
- Dada la señal, el sujeto realizará una flexión de tronco y piernas para luego balancear los brazos y saltar. (33)
- El evaluador mide con una cinta métrica el valor alcanzado desde la línea inicial hasta el talón del sujeto. (33)

Nota:

- No puede tocar el suelo con los brazos, si pierde el equilibrio el salto es válido.
- Es permitido realizar 3 intentos con un descanso de 30 segundos.
- Se registra el resultado más alto. (33)

Resultado:

Según el resultado obtenido se compara con los valores de referencia del test establecidos por género, el cual puede ser designado con una fuerza excelente a crítico, como lo indica la siguiente tabla: (33)

Valores de referencia test de salto horizontal a pies juntos

Hombres	Mujeres	Clasificación
• $\geq 1,74$ m	$\geq 1,72$ m	Excelente
• 1,53m-1,73m	1,45m- 1,71m	Bien
• 1,33m-1,52m	1,17m- 1,44m	Aceptable
• 1,10m-1,32m	0,87m- 1,16m	Deficiente
• $\leq 1,09$ m	$\leq 0,86$ m	Crítico (33)

2.3.3. Test de flexibilidad Sit and Reach

Fue diseñado por Wells y Dillon en 1952, su objetivo es valorar la flexibilidad de los músculos lumbar, isquiotibial y extensores de cadera, por lo cual es una de las pruebas más utilizadas en el ámbito deportivo y clínico. (34)

Material:

- El material necesario es un banco sueco o cajón del material de preferencia con las siguientes dimensiones: 35 cm de largo, 45cm de ancho y 32cm de altura. La parte superior de apoyo para los brazos debe tener 55cm de largo. (34)

Procedimiento:

- Con las piernas en extensión apoyando los pies contra el borde del cajón.
- Con las manos una sobre la otra se procede a extender los brazos hacia delante mientras la cabeza y espalda están alineadas. (34)
- La posición alcanzada se debe mantener por 5 segundos para que el valor obtenido sea válido. El participante cuenta con 2 intentos, se anotará el mejor resultado. (34)

Resultado

El test establece valores de referencia numéricos tanto para mujeres y hombres, dependiendo la puntuación que obtenga el sujeto de estudio puede demostrar en que rango de flexibilidad se encuentra siendo estos de superior a muy pobre como lo indica la siguiente tabla: (34).

Valores de referencia test de flexibilidad sit and reach

Hombres	Mujeres	Clasificación
• >27cm	>30cm	Superior
• 17cm a 26.9cm	21cm a 29.9cm	Excelente

- 6cm a 16.9cm 11cm a 20.9cm Buena
- 0 a .9cm 1cm a 10.9cm Promedio
- -8cm a- -7cm a Deficiente
- 0.1cm 0.9cm Pobre
- <-19cm a 8.1cm <-14.1cm Muy pobre (34)

2.4. Marco Legal

2.4.1. Constitución de la República del Ecuador 2008

Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. (35)

Jóvenes

Art. 39.- El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público. (35)

Niñas, niños y adolescentes

Art. 45.- Las niñas, niños y adolescentes gozarán de los derechos comunes del ser humano, además de los específicos de su edad. El Estado reconocerá y garantizará la vida, incluido el cuidado y protección desde la concepción.(35)

2.4.2. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida

Eje 1: Derechos para todos durante toda una vida

Este eje posiciona al ser humano como sujeto de derechos a lo largo de todo el ciclo de vida, y promueve la implementación del Régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución de Montecristi (2008). Esto conlleva el reconocimiento de la condición inalterable de cada persona como titular de derechos, sin discriminación alguna. (36)

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

La salud se constituye como un componente primordial de una vida digna, pues esta repercute tanto en el plano individual como en el colectivo. La ausencia de la misma puede traer efectos inter-generacionales. Esta visión integral de la salud y sus determinantes exhorta a brindar las condiciones para el goce de la salud de manera integral, que abarca no solamente la salud física, sino también la mental. La salud mental de las personas requiere significativa atención para enfrentar problemáticas crecientes, como los desórdenes relacionados con la depresión y la ansiedad, que limitan y condicionan las potencialidades de una sociedad para su desarrollo. (36)

De igual forma, la aproximación a la salud se debe hacer con pertinencia cultural, desde la prevención, protección y promoción, hasta la atención universal, de calidad, oportuna y gratuita, concentrando los esfuerzos para combatir la malnutrición en sus tres expresiones, eliminar la prevalencia de enfermedades transmisibles y controlar las no transmisibles. (36)

En la provisión de servicio de salud, es de vital importancia adoptar un enfoque de equidad territorial y pertinencia cultural a través de un ordenamiento del territorio que asegure a todas las mismas condiciones de acceso, sin discriminación ni distinción de ninguna clase. (36)

2.5. Marco ético

2.5.1. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos según el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas 2016

Pauta 17: Investigación con niños y adolescentes

Los niños y adolescentes deben ser incluidos en las investigaciones relacionadas con la salud, a menos que exista una buena razón científica que justifique su exclusión. Dado que los niños y los adolescentes tienen fisiologías y necesidades de salud particulares, ameritan una consideración especial por parte de los investigadores y los comités de ética de la investigación. (37)

Sin embargo, sus fisiologías particulares y su desarrollo emocional también pueden poner a los niños y adolescentes en mayor riesgo de sufrir daños en el transcurso de una investigación. Por otro lado, sin un apoyo apropiado, quizá no puedan proteger sus propios intereses porque su capacidad para dar consentimiento informado aún está desarrollándose. Por ello es necesario contar con protecciones específicas para salvaguardar los derechos y el bienestar de los niños en la investigación. (37)

Antes de emprender una investigación el investigador y el comité de ética de la investigación deben asegurarse de que: (37)

Uno de los padres del niño o el adolescente o un representante legalmente autorizado haya dado permiso para su participación; y se haya obtenido el acuerdo del niño o el adolescente conforme a su capacidad para hacerlo, después de haber recibido la debida información sobre la investigación adaptada a su nivel de madurez. (37)

CAPÍTULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo **no experimental** ya que no se manipuló ni se controló las variables establecidas, además es de **corte transversal** debido a que se evaluó en un determinado tiempo a los sujetos de estudio. (38)

3.2. Tipo de investigación

Cuantitativo ya que se obtuvo la mayor cantidad posible de información sobre la realidad objetiva de los sujetos de estudio, además los resultados se obtuvieron en valores numéricos con los test realizados para posteriormente ser tabulados. (38)

Descriptivo pues se recoge información de personas de un determinado grupo para determinar la fuerza, flexibilidad y antropometría de cada uno de ellos, describiendo así las cualidades físicas y el somatotipo. (38)

3.3. Localización y ubicación del estudio

El estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo ubicada en la avenida Luis Leoro Franco 2499 y Velasco Ibarra, en el Barrio Anafo de la ciudad de Atuntaqui localizada al noroeste de la provincia de Imbabura. (39)

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La institución cuenta con alrededor de 122 alumnos entre la edad de 13 a 16 años.

3.4.2. Muestra

Después de haber aplicado los criterios de inclusión y exclusión la muestra cuenta con un total de 54 adolescentes entre los cuales 29 son hombres y 25 son mujeres como sujetos de estudio.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Adolescentes mestizos de 13 a 16 años
- Adolescentes matriculados legalmente en la institución y que asistan al día de la evaluación.
- Adolescentes de 13 a 16 años cuyos padres firmaron el consentimiento informado.
- Adolescentes que estén en buen estado de salud.

3.4.4. Criterios de exclusión

- Adolescentes menores a 13 años y mayores a 16 años
- Adolescentes que los padres no aceptaron participar en el proyecto
- Adolescentes que no asistan al día de la evaluación
- Adolescentes que tengan discapacidad.

3.5. Operacionalización de variables

Objetivo: Caracterizar a la población de estudio según el género.						
Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Definición	Instrumento
Edad	Cuantitativa Discreta	Edad	Edad	<ul style="list-style-type: none"> a) 13 años b) 14 años c) 15 años d) 16 años 	Es el tiempo de existencia de una persona, desde su nacimiento hasta la actualidad.(40)	Ficha sociodemográfica
Género	Cualitativa Nominal Dicotómica	Género	Género	<ul style="list-style-type: none"> a) Masculino b) Femenino c) LGBTI 	Se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados.(41)	
Etnia	Cualitativa Nominal Politómica	Autoidentificación	Etnia	<ul style="list-style-type: none"> a)Indígena b)Mestiza c)Afrodescendiente 	Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas y culturales. (42)	

Objetivo: Analizar las medidas antropométricas y el somatotipo según género en los adolescentes que son parte del estudio.

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala		Definición	Instrumento
Medidas antropométricas	Cualitativa Nominal Politómica	Estatura	cm	H 1,38-1,69	M 1,39 - 1,71	Son el conjunto de dimensiones que están determinadas por la forma y composición corporal. (18)	Tallímetro Balanza Plicómetro Calibre Cinta métrica.
		Peso	kg	H 30 - 85	M 34 - 90		
		Índice de masa corporal	<18	Peso bajo			
			18 a 24	Normal			
			25 a29.9	Sobrepeso			
			>30	Obesidad			
			30 a34.9	Obesidad grado I			
			35 a39.9	Obesidad grado II			
			>40	Obesidad grado III			
		Pliegues cutáneos: Tricipital	mm	H 7 - 34	M 9 - 27		
		Bicipital		4 - 35	3 - 24		
		Subescapular		5 - 33	6 - 34		
		Supraespinal		5 - 39	6 - 29		
Abdominal	5 - 35	9 - 31					
Muslo	8 - 39	13 - 46					

Pierna		9 - 42	10 - 38
Perímetros: Brazo contraído	cm	H 20 - 38,5	M 20 - 34,5
Cintura		7,3-104,5	60 - 105,5
Cadera		70 - 108	51 - 109,5
Pierna		25,5 - 39	27 - 42
Diámetros: Biestiloideo muñeca	cm	H	M
		4,2 - 5,9	4,3 - 5,4
Bicondileo fémur		5,6-10,6	5,8 - 10,6
Biepicondileo húmero		6,4-10,1	6 - 9,1
Peso adiposo	kg	H 2,4-19,3	M 4,3 - 22,4
Peso muscular		14,4-41,3	15,8 - 37,1
Peso óseo		5,1-11,6	4,9 - 11,7
Peso residual		7,2-20,5	7,1 - 18,8

Somatotipo	Cualitativa Nominal Politómica	Dimensiones del cuerpo	0,5 a 2,5	a)Endomórfico b)Mesomórfico c) Ectomórfico	Se define como la cuantificación de las medidas antropométric as. (22)	Método antropométrico Heath and Carter
			3 a 5,5			
			5,5 a 7			
			7,5-			

Objetivo: Determinar la condición física de la fuerza y de la flexibilidad según género de la población de estudio.							
Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador		Escala	Definición	Instrumento
			M(m)	F(m)			
Fuerza	Cualitativa/ cuantitativa Nominal Escala	Fuerza	≥1,74	≥1,72	Excelente	Es la capacidad que tiene el músculo de generar tensión al contraerse, la cual puede mejorar al realizar ejercicio físico con diferentes cargas. (24)	Test de salto horizontal a pies juntos
			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		
			≤1,09	≤0,86	Crítico		
Flexibilidad	Cualitativa/ cuantitativa Nominal Escala	Flexibilidad	M(cm)	F(cm)		Es la capacidad de las unidades musculotendinosas para elongarse cuando un segmento corporal se mueve en su amplitud articular. (24)	Test sit and reach
			>27	>30	Superior		
			17 a 26.9	21 a 29.9	Excelente		
			6 a 16.9	11 a 20.9	Buena		
			0 a .9	1 a 10.9	Promedio		
			-8	-7	Deficiente		
			0.1	0.9	Pobre		
			< -19a8.1	< -14.	Muy pobre		

3.6. Métodos de recolección de información

Teórico: permitió comprender el objetivo de investigación, debido a que se apoya básicamente en los procesos de abstracción, análisis, síntesis, inducción y deducción. (38)

Bibliográfico: permitió recolectar gran cantidad de información, ya que se realizó una búsqueda exhaustiva tanto en artículos de internet, libros, revistas, entre otros, para así poder obtener información clara y concisa sobre la condición física del ser humano. (38)

Estadístico: debido a que en la presente investigación fue necesario analizar los datos cuantitativos obtenidos de los diferentes test realizados, siguiendo una serie de procedimientos para obtener cifras estadísticas dependiendo de la edad y género de los sujetos de estudio. (38)

3.6.1. Técnicas e instrumentos de investigación

- **Caracterización sociodemográfica**

Técnica: Encuesta

Instrumento: Ficha socio-demográfica

En la cual se reúne los datos personales de cada participante del estudio, incluye nombre completo, fecha de nacimiento, edad, género y etnia.

- **Somatotipo**

Técnica: Observación

Instrumento: ISAK/ Método de Heath and Carter

En los lineamientos de la International Society for Advancement in Kinanthropometry, (ISAK) indican que las medidas antropométricas tomadas correctamente permiten establecer un seguimiento del estado de salud, los componentes del crecimiento, y el cálculo del somatotipo.(17)

El método presentado por Heath y Carter demuestra que es posible calificar y comparar los somatotipos para cada edad y género, porque utiliza un conjunto de criterios estandarizados y únicos. (30)

- **Fuerza**

Técnica: Observación

Instrumento: Test de salto horizontal a pies juntos

Fiabilidad y Validez

En el artículo de Fernández Santos JR. , Ruiz JR., Et al. “Fiabilidad y validez de las pruebas para evaluar la potencia muscular de la parte inferior del cuerpo en niños”, el test demuestra su índice de validez del 0.161 y una fiabilidad del 0.95. (43)

Especificidad y sensibilidad

En el artículo de Castillo Alvira D., Rodríguez Negro J. et al, “Efecto de una Unidad Didáctica de condición física en la capacidad de salto horizontal en alumnado de Bachillerato”, se demostró que el test es eficaz para valorar la fuerza el tren inferior en el eje horizontal indicando una especificidad de 0.94 y sensibilidad del 0.52 (44)

- **Flexibilidad**

Técnica: Observación

Instrumento: Sit and reach

Validez y fiabilidad

El estudio de Mayorga-Vega, D; Merino-Marban, R. y García-Romero J.C. “Validez del test sit-and-reach con flexión plantar en niños de 10-12 años” demostró su efectividad en el test sit and reach clásico utilizado en la presente investigación con un índice de validez del 0,71y fiabilidad de 0,95-0,98. (45)

Sensibilidad y especificidad

La investigación de De Moraes, Vilanova Campelo RC., et al. ¿La aptitud física autoinformada es útil para estimar los niveles de condición física en niños y adolescentes? Enfatizan que es un test adecuado para medir la aptitud física, pues se evidenció una sensibilidad de 0.78 y la especificidad de 0.92. (46)

3.7. Análisis de los datos

Se realizó con una base de datos creada en una hoja de cálculo de Excel, para luego ser analizados con el programa estadístico SPSS (IBM SPSS Statistics 25.0).

Capítulo IV

4. Resultados

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1. *Distribución de edad de la población de estudio según género*

		EDAD				Total
		13	14	15	16	
GEN	Masculino	5 9,25%	7 13,0%	8 14,8%	9 16,65%	29 53,7%
	Femenino	5 9,25%	5 9,2%	6 11,1%	9 16,65%	25 46,3%
Total		10 18,5%	12 22,2%	14 25,9%	18 33,3%	54 100%

En este estudio se evaluó a 54 adolescentes, donde el 53,7% son hombres y el 46,3% son mujeres, evidenciando que la edad con mayor frecuencia es de 16 años siendo el 33,3% y en menor frecuencia los adolescentes de 13 años correspondiente al 18,5%, lo cual permite apreciar que el género masculino fue mayor que el femenino.

Estos datos se asemejan a una investigación realizada en Uruguay en el 2015 donde realizaron una valoración de la condición física en una muestra de 168 adolescentes en la cual el 52,4% fueron varones y el 47,6% fueron mujeres con edades comprendidas entre 12 y 16 años, siendo la frecuencia de hombres superior a las mujeres, a diferencia del presente estudio la edad de 15 años fue mayor con el 28,6% y la edad de 12 años menor con un 6,5%. (47)

Tabla 2. Distribución de valores promedio de talla, peso e IMC según género en la población de estudio

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS									
EDAD	13		14		15		16		
GEN	M	F	M	F	M	F	M	F	
	MEDIA								
TALLA	153,6	146,2	158	151,8	157,5	151,8	162	153,1	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
PESO	51 kg	46 kg	58kg	51 kg	54,9kg	54,5kg	59 kg	59,6 kg	
IMC	21,2	21,2	22,8	22,1	22	23,6	22,3	25,2	
	Normal		Normal		Normal		Normal	Sobrepeso	

Según la OMS el índice de masa corporal se obtiene a través de los registros de talla y peso (21), observando así que los hombres y mujeres de 13 años del presente estudio tienen un IMC de 21,2, a la vez que los varones de 14 años presentaron un IMC de 22,8 mientras que las mujeres 22,1, en tanto que el género masculino de 14 años un IMC de 22 y el femenino de 23,6 y por último los hombres de 16 años con un IMC de 22,3 y las mujeres 25,2; acorde con estos datos se determinó un estadió normal tanto para el género masculino como el femenino, a excepción de las mujeres de 16 años que presentaron sobrepeso.

Datos que difieren con un estudio realizado en escolares de 9 a 16 años en España durante el 2017, en donde obtuvieron una media general del IMC de 20,6 en hombres y 20,5 en mujeres con prevalencia de sobrepeso en hombres siendo el 23,7%, y una tasa de obesidad superior entre las mujeres con un 11,6%. (48) Comparada con la población de estudio de la presente investigación se puede observar que los adolescentes mestizos presentaron un buen estado de salud.

Tabla 3. Distribución de valores promedio de medidas antropométricas según género en la población de estudio

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS									
EDAD	13		14		15		16		
GEN	M	F	M	F	M	F	M	F	
PLIEGUES(MM)	MEDIA								
Tricipital	9,6	13,6	12,1	14,8	22,7	23	16,5	19,5	
Bicipital	8,2	10,2	8,7	7,4	21,1	19,5	9,3	15,4	
Subescapular	8,8	11	14,2	12,4	18,1	21,3	10,7	19,2	
Supraespinal	10,2	11,4	14,8	14,8	18,3	18,8	8,6	16,1	
Abdominal	9,8	12,6	12,8	14,2	21,3	23,5	14,5	21,7	
Muslo	12,2	17,4	18,1	20,6	28	31,5	19,5	27,1	
Pierna	13,6	15,4	17,5	18	30,2	33,5	16,5	25,2	
DIÁMETROS(CM)	MEDIA								
Biestiloideo	4,8	4,6	5,4	4,7	5,1	4,8	5,3	4,7	
Bicondíleo	8,6	8	8,1	8,7	8,5	8,8	8,8	8,7	
Biepicondíleo	7,4	7	8,8	7,7	8	7,1	7,8	7	
PERÍMETROS(CM)	MEDIA								
Brazo Contraído	25,8	24	27,4	25,2	28,2	28,1	28	26,7	
Cintura	65,5	67,8	76,2	70,5	78,2	79,3	66,1	77,8	
Cadera	83,8	84,6	92,6	90,6	89,1	95	89,8	92	
Pierna	30,6	31	34,4	31,7	33,6	31,9	33,2	34,3	

Mediante el análisis de las medidas antropométricas se determina que las mujeres de 15 años presentan los valores más altos de la media para pliegues cutáneos siendo estos el tricipital con 23mm, subescapular con 21,3mm, supraespinal con 18,8mm, abdominal con 23,5mm, muslo con 31,5mm y pierna con 33,5mm, mientras que los hombres de 15 años tienen el resultado más alto en pliegue bicipital con 21,1mm; para la media de diámetros los varones de 14 años presentaron el valor más alto para el biestiloideo de muñeca con 5,4cm y el biepicondíleo de húmero con 8,8cm, en tanto que para el bicondíleo de fémur las mujeres de 15 años y los hombres de 16 años presentaron una media de 8,8cm. Por último para los valores superiores en perímetros se determinó que los varones de 15 años presentaron una media de 28,2cm en brazo contraído, en tanto que las mujeres de 15 años tienen el valor más alto en cintura con 79,3cm y en cadera con 95cm, mientras que en perímetro de pierna los hombres de 14 años obtuvieron una media de 34,4cm; observando así que

el género femenino obtuvo resultados más altos en la mayoría de las medidas descritas.

Estos datos son similares con un estudio realizado en escolares de 9 a 16 años en España durante el 2017, puesto que las mujeres presentaron valores elevados en la media de pliegues cutáneos siendo estos, tricípital con 12,5mm, bicipital con 8,9mm, subescapular 11mm, supraespinal con 12mm, muslo con 17,3mm y pierna con 15,2mm, a diferencia del género masculino que presentó valores superiores en el perímetro de la cintura con 71,6cm, mientras que las mujeres presentaron el valor más alto en el perímetro de la cadera con 86,6cm. (48) Por otra parte en un estudio realizado en Madrid en 2017 en adolescentes sedentarios se presentó datos similares con esta investigación pues para los diámetros biestiloideo de muñeca obtuvieron una media de 5,3cm, así como también para el bicondíleo de fémur con 10cm y biepicondileo de húmero 6,6cm. (49). Con estos resultados se puede observar que los adolescentes de la presente investigación obtuvieron valores más altos en cada mensuración.

Tabla 4. *Distribución de valores promedio de masas según género en la población de estudio*

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS									
EDAD	13		14		15		16		
GEN	M	F	M	F	M	F	M	F	
MASAS(kg)	MEDIA								
Adiposa	5,2	7,7	7,4	9,3	9,8	14,1	7,1	13,8	
Muscular	25,4	21,6	27,3	23,3	23	20,9	28,1	25,3	
Ósea	8,1	7	9,2	7,7	8,7	7,9	9,4	8	
Residual	12,2	9,6	13,9	10,6	13,2	11,3	14,2	12,4	

Al analizar las masas según género se determinó que las mujeres poseen valores superiores en masa adiposa siendo la media más alta 14,1 kg en la edad de 15 años, por otra parte el género masculino en la edad de 16 años presentó valores más altos en masa muscular con 28,1kg, residual con 14,2kg y masa ósea con 9,4kg, también se puede observar que en las edades de 13 y 14 años los datos obtenidos son los más bajos.

Datos que concuerdan con una investigación realizada en escolares de 9 a 16 años en España durante el 2017 pues se observó que el género femenino presentó valores superiores en masa adiposa con 12,8kg mientras que el género masculino obtuvo valores superiores en masa muscular con 37,6kg, masa residual con 35,6 kg y ósea con 8,2kg. (48) Los resultados obtenidos referente al género en cada caso son similares pues los hombres obtuvieron valores superiores en comparación a las mujeres.

Tabla 5. *Distribución del somatotipo según género en la población de estudio*

		SOMATOTIPO			Total
		Ectomórfico	Mesomórfico	Endomórfico	
GEN	Masculino	2 3,7%	21 38,9%	6 11,1%	29 53,7%
	Femenino	3 5,6%	12 22,2%	10 18,5%	25 46,3%
Total		5 9,3%	33 61,1%	16 29,6%	54 100%

Acorde a la distribución del somatotipo, se determinó que el 61,1% de la muestra de estudio presentan un estado mesomórfico, de los cuales el 38,9% son hombres mientras que el 22,2% son mujeres; seguido de esto de forma general el 29,6% se encuentran en un estado endomórfico y el 9,3% de adolescentes en estado ectomórfico.

Estos datos difieren con un estudio realizado en Lima, Perú en 2016 en donde el somatotipo en adolescentes de 12 a 16 años en su mayoría fue endomórfico siendo así el 52,9% de la muestra, evidenciando un sobrepeso en mujeres, además el 30,9% fueron mesomórficos y el 16,2% se determinaron como ectomórficos. (50) Con estos valores se puede determinar que los adolescentes mestizos evaluados presentan un buen estado de salud para su edad al ser mesomórficos.

Tabla 6. *Distribución de los niveles de fuerza según género en la población de estudio*

		FUERZA					
		Crítico	Deficiente	Aceptable	Bien	Excelente	Total
GEN	Masculino	2	2	7	7	11	29
		3,7%	3,7%	12,9%	13,0%	20,4%	53,7%
	Femenino	4	8	11	2	0	25
		7,4%	14,8%	20,4%	3,7%	0,0%	46,3%
Total		6	10	18	9	11	54
		11,1%	18,5%	33,3%	16,7%	20,4%	100%

El nivel de fuerza en los adolescentes de forma general es de un rango aceptable siendo así el 33,3% de la muestra, sin embargo se observó que el género masculino con un 20,4% se destacó al obtener un nivel de fuerza excelente, en cambio el género femenino se encuentra en un nivel aceptable de fuerza con el 20,4%. Además se puede notar que los hombres poseen una fuerza superior a las mujeres pues obtuvieron menos casos del nivel de fuerza crítico y deficiente con un 3,7%.

Estos datos son semejantes al estudio de condición física en niños y adolescentes de 6 a 19 años desarrollado en Argentina en 2014 donde observaron que el género masculino obtuvo un nivel de fuerza mayor al género femenino y debido al seguimiento que realizaron mencionan que con el incremento de la edad se aumentó la fuerza en los participantes masculinos con un 12,7% a un 46,2%. (51)

Tabla 7. *Distribución de los niveles de flexibilidad según género en la población de estudio*

		FLEXIBILIDAD					
		Muy Pobre	Promedio	Buena	Excelente	Superior	Total
GEN	Masculino	0 0,0%	0 0,0%	6 11,1%	17 31,4%	6 11,1%	29 53,7%
	Femenino	1 1,9%	2 3,7%	4 7,4%	18 33,4%	0 0,0%	25 46,3%
Total		1 1,9%	2 3,7%	10 18,5%	35 64,8%	6 11,1%	54 100%

El nivel de flexibilidad para cada género es de tipo excelente siendo así el 64,8% de la muestra, en donde el 33,4% son mujeres y el 31,4% son hombres; de forma general el 18,5% de adolescentes evaluados tienen un nivel de flexibilidad de tipo buena, también cabe destacar que el 11,1% de varones presentaron un nivel de flexibilidad superior, a diferencia de las mujeres que no presentaron ningún caso.

Datos que difieren con un estudio realizado en Bogotá, Colombia en 2016 en estudiantes de 7 a 18 años que determinó que las mujeres presentan mayor grado de flexibilidad que los hombres, ya que afirman que en las mujeres la pérdida de flexibilidad es menor y disminuye lentamente. (29) Sin embargo en los adolescentes mestizos de la presente investigación se puede evidenciar una gran diferencia puesto que tanto el género femenino como masculino presentaron un grado de flexibilidad excelente.

4.2. Respuestas a las preguntas de investigación

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

A través de la encuesta realizada en adolescentes de etnia mestiza se obtuvo una muestra de 54 sujetos de estudio, donde el 53,7% equivale al género masculino con una cantidad de 29 hombres, mientras que el 46,3% corresponde al género femenino con una frecuencia de 25 mujeres. En lo que se refiere a la edad se encontró que el 33,3% fueron 18 adolescentes de 16 años siendo 9 hombres y 9 mujeres equivalente al 16,65%, seguido del 25,9% con 14 jóvenes de 15 años donde el 14,8% fueron 8 hombres y el 11,1% fueron 6 mujeres, en tanto que el 22,2% lo conformaron 12 adolescentes de 14 años con un 13% equivalente a 7 hombres y el 9,2% 5 mujeres, por último el 18,5% fueron 10 sujetos de 13 años con 5 varones y 5 mujeres siendo así el 9,25% para cada género.

¿Cuáles son las medidas antropométricas y el somatotipo según género en la población de estudio?

Las medidas antropométricas de la población de estudio muestran algunas diferencias y similitudes dependiendo la edad y género, observando una distribución de la media de estatura, peso, IMC, pliegues cutáneos, diámetros, perímetros, masa adiposa, muscular, ósea y masa residual de la siguiente manera:

- Los adolescentes masculinos de 13 años tienen una talla de 153,6cm, peso 51kg e IMC de 21,2; las mujeres tienen una talla de 146,2cm, peso 46kg e IMC 21,2. Los jóvenes masculinos de 14 años presentaron una talla de 158cm, peso 58kg e IMC de 22,8; las féminas una estatura de 151,8cm, 51kg e IMC de 22,1. En tanto que para los hombres de 15 años la talla es de 157,5cm, peso 54,9kg e IMC de 22; las mujeres una talla de 151,8cm, peso 54,5kg e IMC de 23,6; por último están los adolescentes masculino de 16 años con una estatura de 162cm, peso 59kg e IMC 22,3 y para las mujeres de 16 años una talla de 153,1cm, peso 59,6kg e IMC de 25,2. Determinando que la población de estudio tiene un IMC normal excepto para las mujeres de 16 años que presentaron sobrepeso.

- La media para los pliegues cutáneos en la edad de 13 años se encuentra de la siguiente manera hombres, PT 9,6mm, PB 8,2mm, PSUB 8,8mm, PSUP 10,2mm PAB 9,8mm PM 12,2mm, PP 13,6mm; mujeres PT 13,6mm, PB 10,2mm, PSUB 11mm, PSUP 11,4mm, PAB 12,6mm, PM 17,4mm y PP 15,4mm. En la edad de 14 años los hombres presentaron PT 12,1mm, PB 8,7mm, PSUB 14,2mm, PSUP 14,8mm, PAB 12,8mm, PM 18,1mm PP 17,5mm; mujeres PT 14,8mm, PB 7,4mm, PSUB 12,4mm, PSUP 14,8, PAB 14,2mm PM 20,6mm, PP 18mm. Para la edad de 15 años los hombres tienen un PT de 22,7mm, PB 21,1mm, PSUB 18,1mm PSUP 18,3mm, PAB 21,3mm, PM 28mm, PP 30,2mm; en mujeres PT 23mm, PB 19,5mm, PSUB 21,3mm, PSUP 18,8mm, PAB 23,5mm, PM 31,5mm, PP 33,5. Finalmente los adolescentes de 16 años de género masculino tienen un PT 16,5mm, PB 9,3mm, PSUB 10,7mm, PSUP 8,6mm, PAB 14,5mm PM 19,5mm PP 16,5mm; y en mujeres PT 19,5mm, PB 15,4mm, PSUB 19,2mm, PSUP 16,1mm, PAB 21,7, PM 27,1, PP 25,2mm.
- Los diámetros para cada género queda establecido con una media para hombres de 13 años con un DBIES de 4,8cm, DBIC 8,6cm, DBIEP 7,4cm; mujeres DBIES 4,6cm, DBIC 8cm, DBIEP 7cm. Para la edad de 14 años en hombres el DBIES es de 5,4cm, DBIC 8,1cm, DBIEP 8,8cm; en mujeres DBIES 4,7cm, DBIC 8,7cm, DBIEP 7,7cm. En la edad de 15 años la media para varones de DBIES es 5,1cm, DBIC 8,5cm, DBIEP 8cm; mujeres DBIES 4,8cm, DBIC 8,8cm, DBIEP 7,1cm. En la edad de 16 años los hombres tienen un DBIES DE 5,3cm, DBIC 8,8cm, DBIEP 7,8cm; en mujeres DBIES 4,7cm, DBIC 8,7cm y DBIEP 7cm.
- La media de los perímetros por género se observa así, para la edad de 13 años los hombres PBC 25,8cm, PCIN 65,5cm, PCA 83,8cm PP 30,6cm; en mujeres PBC 24cm, PCIN 67,8cm, PCA 84,6cm, PP 31cm. A la edad de 14 años los varones tienen un PBC 27,4cm, PCIN 76,2cm, PCA 92,6, PP 34,4cm; en mujeres PBC 25,2cm, PCIN 70,5cm, PCA 90,6cm, PP 31,7cm. En la edad de 15 años los hombres tienen un PBC 28,2cm, PCIN 78,2cm, PCA 89,1cm, PP

33,6cm; en mujeres PBC 28,1cm, PCIN 79,3cm, PCA 95cm, PP 31,9cm. A la edad de 16 años los hombres presentaron PBC 28cm, PCIN 66,1cm, PCA 89,8cm, PP 33,2; en mujeres PBC 26,7cm, PCIN 77,8cm, PCA 92cm, PP 34,3cm.

- La media de las masas se presentó así, para la edad de 13 años los hombres tuvieron una MA de 5,2kg, MM 25,4kg, MO 8,1kg, MR 12,2kg; en mujeres MA 7,7kg, MM 21,6kg, MO 7kg, MR 9,6kg. En la edad de 14 años los hombres presentaron MA 7,4kg, MM 27,3kg, MO 9,2kg, MR 13,9kg; en mujeres MA 9,3kg, MM 23,3kg, MO 7,7kg, MR 10,6kg. Para la edad de 15 años en los hombres se observó MA 9,8kg, MM 23kg, MO 8,7kg, MR 13,2kg; en mujeres MA 14,1kg, MM 20,9kg, MO 7,9kg, MR 11,3kg. En la edad de 16 años los hombres mostraron MA 7,1kg, MM 28,1kg, MO 9,4kg, MR 14,2kg; en mujeres MA 13,8kg, MM 25,3kg, MO 8kg, MR 12,4kg.

El somatotipo según género quedó establecido de la siguiente manera, el 61,1% de la población de estudio son mesomórficos con una frecuencia de 33 donde el 38,9% de la muestra fueron 21 hombres y el 22,2% mujeres con una cantidad de 12, seguido del estado endomórfico con un 29,6% equivalente a 16 adolescentes siendo el 18,5% 10 mujeres y el 11,1% 6 varones, finalizando con el 9,3% como ectomórficos con un total de 5 donde el 5,6% son 3 mujeres y el 3,7% fueron 2 hombres.

¿Cuál es la condición física de la fuerza y flexibilidad según género en la población de estudio?

La condición física de la fuerza en la población de estudio muestra que el 33,3% de adolescentes con una frecuencia de 18 tienen un nivel de fuerza aceptable donde el 20,4% son 11 mujeres siendo este el valor más alto para este género y el 12,9% son 7 hombres; seguido de un nivel de fuerza excelente equivalente al 20,4% es decir 11 hombres, siendo este el mayor valor para este género, mientras que el género femenino no tuvo casos de fuerza excelente; en tanto que el 18,5% con un total de 10 adolescentes presentaron una fuerza deficiente donde el 14,8% son 8 mujeres y el 3,7% son 2 hombres; seguido del 16,7% con un resultado de “bien” para 9 jóvenes

con 7 varones equivalente al 13% y el 3,7% con 2 mujeres; y con un nivel crítico de fuerza está el 11,1% siendo 6 adolescentes donde el 7,4% pertenece al género femenino con una frecuencia de 4 y el 3,7% al género masculino con 2 hombres.

En cuanto a la flexibilidad se observó que el 64,8% son 35 adolescentes con un nivel excelente de flexibilidad siendo el 33,4% con 18 mujeres y el 31,4% con 17 varones el valor más altos para ambos géneros; a continuación está el nivel de tipo bueno con un 18,5% equivalente a 10 sujetos donde el 11,1% son 6 hombres y el 7,4% son 4 mujeres; seguido del nivel de flexibilidad superior con un 11,1% para 6 hombres, no se presentaron casos en género femenino; con un nivel de flexibilidad de tipo promedio equivalente al 3,7% se encontraron solamente 2 mujeres y para el tipo de muy pobre está el 1,9% con 1 sola mujer, para estos últimos no se registraron casos del género masculino.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Al caracterizar la población de estudio según el género y edad se evidenció que el género masculino fue mayor que el femenino sin diferencia significativa y la edad con mayor frecuencia fue de 16 años.
- El análisis de las medidas antropométricas indican que tanto hombres como mujeres presentan un IMC normal, en cuanto a pliegues cutáneos el género femenino obtuvo valores más altos, en cambio para diámetros y perímetros los datos son similares en ambos géneros, por otra parte la masa adiposa es superior en mujeres mientras que la masa muscular, ósea y residual es superior en varones, obteniendo así un somatotipo mesomórfico que predominó en los dos géneros.
- Después de haber evaluado la condición física se concluye que la fuerza en el género masculino es de tipo excelente, mientras que en las mujeres el nivel de fuerza es aceptable; en cuanto a la flexibilidad tanto el género masculino como femenino presentan un nivel excelente.

5.2. Recomendaciones

- Realizar evaluaciones sobre la condición física en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo con el propósito de mantener un seguimiento sobre las cualidades físicas de los niños y adolescentes, para luego plantear un programa de entrenamiento que les permita conservar un buen estado de salud.
- Socializar los resultados obtenidos tanto a los profesores de educación física como también a los representantes legales de los estudiantes para que desarrollen hábitos de salud adecuados a su edad.
- Motivar a los estudiantes, padres y personal de las unidades educativas, con el fin de generar mayor interés en actividades que mejoren el desarrollo tanto del estado físico como mental.
- Emplear la presente investigación como base de datos para estudios posteriores con el propósito de efectuar un abordaje fisioterapéutico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Secchi JD, García GC, Arcur CR. ¿Evaluar la condición física en la escuela? Conceptos y discusiones planteadas en el ámbito de la educación física y la ciencia. *Enfoques* [Internet]. 2016 [cited 2019 Sep 23];XXVIII(1):67–92. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/259/25955333004.pdf>
2. Organización Mundial de la Salud. Marco para el seguimiento y evaluación de la aplicación de la Estrategia Mundial de la OMS sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. 2009 [cited 2019 Sep 30]; Available from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/M&E-SP-09.pdf?ua=1>
3. Moro PB, Buces Del Castillo M, González M, De Espinosa M, Velasco Algaba E, López-Ejeda N, et al. Análisis semilongitudinal de la condición física en adolescentes madrileños. *Arch Med Deport* [Internet]. 2016 [cited 2019 Nov 17];33(3):183–92. Available from: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or04_barrueco.pdf
4. Minatto G, Petroski EL, Silva DAS. Health-related physical fitness in Brazilian adolescents from a small town of German colonization. *Rev Andaluza Med del Deport* [Internet]. 2016 Sep 24 [cited 2020 Feb 5];9(2):67–74. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/ramd/v9n2/original3.pdf>
5. Sepúlveda Cáceres X, Méndez Cornejo J, Duarte Farfán C, Herrera M, Gómez-Campos R, Lazari E, et al. Relación entre adiposidad corporal y salto horizontal en niños y adolescentes escolares. *Rev Chil pediatría* [Internet]. 2018 [cited 2019 Sep 30];89(ahead):0–0. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062018005001003&lng=en&nrm=iso&tlng=en
6. Ruderman A, Navarro T, Mangeaud A, Cejas V, Bajo JM. Somatotipos de adolescentes escolarizados de Córdoba (Argentina). *Rev Argentina Antropol Biológica* [Internet]. 2017;19(2):5. Available from: https://www.researchgate.net/publication/318212675_Somatotipos_de_adolescentes_escolarizados_de_Cordoba_Argentina
7. Andrade R, Potosí V, Escobar M, Zurita D, Huaca A. La postura corporal y su relación con obesidad y sobrepeso en niños de 6 a 12 años, provincia de

- imbabura. La U Investig [Internet]. 2016;3(2). Available from: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/238/228>
8. Gulías González R. Condición física y estado ponderal de niños y adolescentes de Castilla-La Mancha [Internet]. [Castilla-La Mancha]: Universitario Institucional de Recursos Abiertos; 2014 [cited 2019 Nov 17]. Available from: <http://hdl.handle.net/10578/4117>
 9. Organización Mundial de la Salud. Actividad física [Internet]. 2018 [cited 2020 Feb 5]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
 10. Arboleda Franco SA. Indicadores de condición física relacionada con la salud en universitarios que inician y terminan sus carreras. *Lúdica Pedagógica* [Internet]. 2014 May 1 [cited 2019 Sep 25];1(20):93–102. Available from: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/LP/article/view/3143/2783>
 11. López-Alonzo SJ, Rivera-Sosa JM, Buenaventura Pardo-Remetería J, Muñoz-Daw M de J, López-Alonzo SJ, Rivera-Sosa JM, et al. Indicadores de condición física en escolares mexicanos con sobrepeso y obesidad. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2016 Jul [cited 2019 Sep 25];73(4):243–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S166511461630065X>
 12. Clark DP. Valores de referencia de composición corporal en población pediátrica y de adolescentes mexicanos. [Internet]. Hospital Infantil de México Federico Gómez. 2018 [cited 2020 Apr 25]. Available from: https://www.slaninternacional.org/congreso2018/programa-cientifico/presentaciones/jueves-15/Patricia_Valores_Clinico.pdf
 13. Gatica CC, Flores AA, Rodríguez FR, Farias TY, de la Rosa FB, Salazar CM, et al. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: Directrices y recomendaciones. *Nutr Hosp* [Internet]. 2016;33(3):734–8. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300033
 14. Rodríguez Camacho PM. Valores de referencia de composición corporal para población española adulta, obtenidos mediante antropometría, impedancia

- eléctrica (BIA) tetrapolar e interactancia de infrarrojos [Internet]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2017 [cited 2020 Apr 25]. Available from: <https://eprints.ucm.es/43420/1/T38958.pdf>
15. BOCYL. Enfermero/a de la Administración de la Comunidad de Castilla y León. Temario. In: Editorial CEP DS.L, editor. Materia específica sanitatia [Internet]. Madrid; 2016 [cited 2020 May 31]. p. 249–50. Available from: <http://www.books.google.com.ec/>
 16. Lescay RN, Alonso Becerra A, Hernández González A. Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. Rev EIA [Internet]. 2017 [cited 2019 Sep 25];13(26):47–59. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/1492/149250081003.pdf>
 17. ISAK. La cineantropometría como ciencia [Internet]. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry. ISAK; 2018 [cited 2020 Apr 25]. Available from: <https://www.isak.global/WhatIsIsak/Index>
 18. Carmenate Milián L, Moncada Chévez FA, Borjas Leiva EW. Manual de medidas antropométricas. Garbanzo MR, editor. 2014 [cited 2019 Sep 25]; Available from: [https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL ANTROPOMETRIA.pdf](https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL_ANTROPOMETRIA.pdf)
 19. Clínica Universidad de Navarra. Envergadura [Internet]. 2019 [cited 2019 Sep 28]. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/envergadura>
 20. del Campo Cervantes M, González González L, Gámez Rosales A. Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. Investig Cienc [Internet]. 2015 [cited 2019 Nov 18];23(65):26–32. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67443217004>
 21. Organización Mundial de la Salud. OMS | 10 datos sobre la obesidad [Internet]. 2017 [cited 2020 May 30]. Available from: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
 22. Carrasco Alarcón V, Martínez Salazar C, Álvarez Lepín C, Jorquera Aguilera C, Aguilar Farías N. Caracterización del somatotipo y circunferencia de

- cintura en una muestra de estudiantes universitarios entre los años 2012 -2014 de la ciudad de Temuco, Chile. *Nutr Hosp Scielo* [Internet]. 2015 Apr [cited 2020 Apr 17];32(1):373–8. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n1/54originalvaloracionnutricional04.pdf>
23. Vera Y, Chávez C, David A, Torres W, Rojas J, Bermúdez V. Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. *Rev Latinoam Hipertens* [Internet]. 2014 [cited 2019 Nov 18];9(3):13–20. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170240766002>
 24. Kisner, C. y Colby LA. Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas. Quinta ed. Médica Panamericana, editor. Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas. Barcelona; 2015. 797–821 p.
 25. Arce Rodríguez E. Mecanismos fisiológicos de la fatiga neuromuscular. *Rev Médica Costa Rica y Centroamérica* [Internet]. 2015;LXXII(615):461–4. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2015/rmc152zq.pdf>
 26. Rodríguez García PL. Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración [Internet]. Murcia. 2014 [cited 2019 Sep 25]. Available from: <https://vdocuments.mx/fuerza-su-clasificacion-y-pruebas-de-valoracion.html>
 27. Cárdenas Guzmán EE. Valoración de la fuerza explosiva en piernas en escolares con edades de 7 a 18 años pertenecientes a cuatro colegios públicos del sur de Bogotá [Internet]. [Bogotá]: Universidad Santo Tomas; 2016 [cited 2020 Apr 25]. Available from: https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4182/Guzman_Edgar_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 28. Hall JE. Guyton y Hall Tratado de fisiología médica. 13 ed. Elsevier, editor. España; 2016. 1168 p.
 29. Lic. Hinestroza S. Valoración del componente de flexibilidad de la condición física por medio del test sit and reach en estudiantes con edades entre 7 y 18 años de cuatro colegios Distritales del sur de Bogotá [Internet]. [Bogotá]: Universidad Santo Tomás, Bogotá; 2016 [cited 2020 Feb 5]. Available from: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4135/Hinestrozaserafina>

- 2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
30. Padilla J, Lozada J, Torres Y, Cortina M, Hoyos C. Somatotipo en jóvenes: una radiografía en talentos deportivos venezolanos [Internet]. 1st ed. FEDUEZ, editor. Vol. 1. Venezuela; 2019 [cited 2020 May 31]. Available from: http://unellez.edu.ve/libreria/wp-content/uploads/2020/01/2019_SOMATOTIPO_JOVENES_RADIOGRAFIA_TALENTOS_DEPORTIVOS_VENEZOLANOS_COL_AUT_1RA_ED_FE DUEZ_c.pdf
 31. Brito V, Contreras T, Barreto J. Análisis de la composición corporal en estudiantes de la carrera de Cultura Física de la Universidad de Cuenca 2015. Rev la Fac Ciencias Químicas [Internet]. 2016 Sep [cited 2020 Apr 26];13:40–8. Available from: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29770/1/4_1614-4904-1-PB.pdf
 32. López B. CI, Dominguez Ramirez M, Ávila Zavala LG, Galindo Q M, Ching Pellegrini JE. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Rev Aristas Investig Básica y Apl [Internet]. 2015 [cited 2020 Apr 25];3(6):43–9. Available from: http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/revistaaristas/numeros/N6/ART_2_CALCULO_DE_SOMATOTIPO.pdf
 33. Torres Navarro V. Efecto de un programa de condición física de fuerza en las pruebas de lanzamiento de balón medicinal, salto vertical y salto horizontal en alumnado de la ESO de un centro privado. Sport Sci J Sch Sport Phys Educ Psychomot [Internet]. 2018 Apr 30 [cited 2020 Apr 17];4(2):231. Available from: <http://revistas.udc.es/index.php/SPORTIS/article/view/sportis.2018.4.2.2058>
 34. Instituto Distrital de Recreación y Deporte. Protocolo de pruebas físicas procedimiento de selección de los guardianes de la ciclovía. 2018 [cited 2019 Sep 25];1–17. Available from: https://www.idrd.gov.co/sites/default/files/documentos/protocolo_pruebas_fisicas.pdf
 35. Asamblea Constituyente. Constitución de la República del Ecuador 2008

- [Internet]. Ecuador. 2011 [cited 2019 Sep 15]. Available from: <https://www.cec-epn.edu.ec/wp-content/uploads/2016/03/Constitucion.pdf>
36. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo- SENPLADES 2017. Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 Toda una Vida [Internet]. Ecuador. 2017 [cited 2019 Sep 15]. Available from: <http://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida/>
 37. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones, Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. CIOMS-Ethical Guidel [Internet]. 2016 [cited 2019 Sep 15];4. Available from: https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf
 38. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación [Internet]. 6ta ed. Interamericana MH, editor. México DF.; 2014. 130–154 p. Available from: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
 39. Posso V. Unidad Educativa Abelardo Moncayo [Internet]. 2016 [cited 2019 Sep 23]. Available from: <http://abelardomoncayo.com/?p=35>
 40. DeConceptos.com. Concepto de edad - [Internet]. 2018 [cited 2020 Aug 11]. Available from: <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/edad>
 41. OMS. OMS | Género. WHO [Internet]. 2016 [cited 2020 Aug 11]; Available from: <http://www.who.int/topics/gender/es/>
 42. Real Academia Española. Etnia | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE [Internet]. 2019 [cited 2020 Aug 11]. Available from: <https://dle.rae.es/etnia>
 43. Fernandez Santos J, Ruiz J, Cohen D, Montesinos, Gonzalez J, J CP. Reliability and Validity of Tests to Assess Lower-Body Muscular Power in Children. J Strength Cond Res [Internet]. 2015;29(8):2277-22–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25647647/>
 44. Castillo Alvira D, Rodríguez Negro J, Yanci Irigoyen J. Efecto de una unidad didáctica de condición física en la capacidad de salto horizontal en alumnado

- de bachillerato. *Sport Sci J Sch Sport Phys Educ Psychomot* [Internet]. 2016 Dec 6 [cited 2020 Apr 26];3(1):677. Available from: https://www.researchgate.net/publication/304461085_Efecto_de_una_Unidad_Didactica_de_condicion_fisica_en_la_capacidad_de_salto_horizontal_en_alumnado_de_Bachillerato
45. Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., García-Romero JC. Validez del test sit-ad-reach con flexión plantar en niños de 10-12 años. *Rev Int Med y ciencias la Act física y del Deport* [Internet]. 2015 [cited 2019 Sep 28];15(59):577–91. Available from: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista59/artvalidez602.pdf>
 46. De Moraes ACF, Vilanova-Campelo RC, Torres-Leal FL, Carvalho HB. Is self-reported physical fitness useful for estimating fitness levels in children and adolescents? A reliability and validity study. *Med* [Internet]. 2019;55(6):1–14. Available from: www.mdpi.com/journal/medicina
 47. Gioscia G, Beretervide S, Bermúdez G, Quagliatta D. Valoración de la condición física en los liceales de Prácticum 2 del IUACJ. *Rev Univ la Educ Física y el Deport* [Internet]. 2015;8(8):31–8. Available from: <http://www.revistasiuacj.edu.uy/index.php/rev1/article/view/76>
 48. Tovar-Galvez MI, González-Jiménez E, Martí-García C, Schmidt-RioValle J. Body composition in a population of school adolescents: a comparison of simple anthropometric methods and bioelectrical impedance. *Endocrinol Diabetes y Nutr* [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2020 May 25];64(8):424–31. Available from: <https://www.elsevier.es/en-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-english-ed--413-articulo-body-composition-in-population-school-S2530018017301385>
 49. Blazquez Simón P. Estudio nutricional, hábitos deportivos y su relación con datos antropométricos en deportistas federados versus sedentarios [Internet]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2018 [cited 2020 Jun 22]. Available from: <https://eprints.ucm.es/49844/1/T40498.pdf>
 50. Cahuana Ríos EC, Taype Aylas M del C. Somatotipo y su relación con el estado nutricional en escolares limeños de 12 a 16 años. *CASUS Rev Investig y Casos en Salud* [Internet]. 2016;1(1):27–33. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/335206085_Somatotipo_y_su_relacion_con_el_estado_nutricional_en_escolares_limenos_de_12_a_16_anos

51. Mg. Secchi JD, Lic. García GC, Dra. España-Romero V, Dr. Castro-Piñero J. Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2014 [cited 2019 Sep 30];112(2):132–40. Available from: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2014/v112n2a05.pdf>

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, 20 de enero del 2020
Oficio 152-TFM-UTN

Magister
Dalia Rosero
RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA
"ABELARDO MONCAYO"
Presente

Señora Rectora:

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

Comendidamente solicito a usted autorizar la realización del Trabajo de Grado "Caracterización de la Condición Física en Adolescentes de 13 a 16 años de la Etnia Mestiza de la Unidad Educativa "Abelardo Moncayo", presentado por Laura Judith Vallejo Pérez con la dirección de la Magister Verónica Potosí.

Agradezco su favorable atención a la presente y sin otro particular me despido.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"



MSc. Rocío Castillo
DECANA FCS-UTN

Anabel R.

Copia: Interesada.

Autorizado:
Dalia Rosero
20-01-2020
RECTORADO
UNIDAD EDUCATIVA "ABELARDO MONCAYO"

MISIÓN INSTITUCIONAL
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidas con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo
Telefax: 2609-420 Ext. 7407 Casilla 199

UNIDAD EDUCATIVA "ABELARDO MONCAYO"
RECIBIDO
28-01-2020 Hora 11:50



Anexo 2. Consentimiento informado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro.001-073-CEAACES–2013-13

Ibarra – Ecuador

CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

TEMA: “Caracterización de la condición física en adolescentes de 13 a 16 años de etnia mestiza en la Unidad Educativa Abelardo Moncayo de la ciudad de Atuntaqui”

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS: La estudiante de la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte, realizará evaluaciones mediante el uso de tres test, con el fin de conocer sus datos sociodemográficos, estado de salud nutricional, grado de fuerza y flexibilidad en miembros inferiores.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO: La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

CONFIDENCIALIDAD: Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras investigaciones para mejorar el estado de condición física en adolescentes.

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considere oportuno a la directora del Macroproyecto, MSc. Verónica Potosí. (+593) 0984939772. vjpotosi@utn.edu.ec

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

El Sr/a....., he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

<p>En prueba de conformidad firmo este documento.</p> <p>Firma:....., el..... de..... del.....</p>
--

Anexo 3. Encuesta

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD
EDUCATIVA ABELARDO MONCAYO
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. Ficha antropométrica

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 5. Test salto horizontal a pies juntos

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

Anexo 6. Test de flexibilidad sit and reach

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

Anexo 7. Evidencia fotográfica

Fotografía N°1



Socialización y aplicación de encuesta sociodemográfica

Fotografía N°2



Toma de medidas antropométricas

Fotografía N°3



Evaluación del test de salto horizontal a pies juntos

Fotografía N°4



Evaluación del test sit and reach



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



Urkund Analysis Result

Analysed Document: VALLEJO LAURA.docx (D75867918)
Submitted: 7/1/2020 6:25:00 AM
Submitted By: verojohap@hotmail.com
Significance: 3 %

Sources included in the report:

1575608212_662_Informe_6_Medidas_antropométricas_completas_ (perfil_restringido_ISAK).docx (D60400480)
URKUND SIN FOTOS.docx (D55883676)
<https://www.who.int/dietphysicalactivity/M&E-SP-09.pdf?ua=13>.
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062018005001003&lng=en&nrm=iso&tlng=en6.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4135/Hinestrozaserafina2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y30>.
<https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2014/v112n2a05.pdf>
<https://eprints.ucm.es/49844/1/T40498.pdf>
<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/9145/CrossFit%C2%AE%20Antropometria%20Orientada%20a%20la%20Salud.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9125/ULTIMO%20PROYECTO%206699%20ULTIMATE%20229.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instances where selected sources appear:

15

En la ciudad de Ibarra, al 1 día del mes de Julio del 2020

Lo certifico:

(Firma).....

Leda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

CI: 171582181-3

DIRECTORA DE TESIS