



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 12 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA CÉSAR BORJA DE LA COMUNIDAD DE AMBUQUÍ.”

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

AUTOR: Luis Arnulfo Delgado Pozo

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

IBARRA-ECUADOR

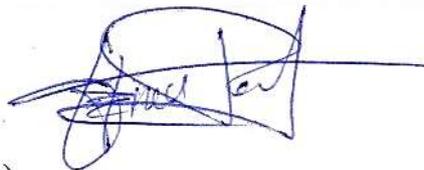
2019

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: **“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 12 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA CESAR BORJA DE LA COMUNIDAD DE AMBUQUÍ.”**, de autoría de: **DELGADO POZO LUIS ARNULFO**, 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 08 días del mes de julio de 2019

Lo certifico:



(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 1715821813

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	0401753223		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Delgado Pozo Luis Arnulfo		
DIRECCIÓN:	Av. 17 de Julio y Miramontes		
EMAIL:	delgadopozo2113@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2245885	TELF. MÓVIL:	0980626326
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 12 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA CESAR BORJA DE LA COMUNIDAD DE AMBUQUÍ		
AUTOR (A):	Luis Arnulfo Delgado Pozo		
FECHA:	2019/07/08		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTAN:	Licenciado en Terapia Física Médica		
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.		

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta 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 el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 08 días del mes de julio de 2019

EL AUTOR:

(Firma) 

Luis Arnulfo Delgado Pozo

C.C: 0401753223

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS – UTN

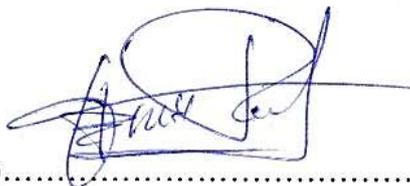
Fecha: Ibarra, 08 de julio de 2019

Delgado Pozo Luis Arnulfo “CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 12 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA CÉSAR BORJA DE LA COMUNIDAD DE AMBUQUÍ.” TRABAJO DE GRADO. Licenciado en Terapia Física Médica, Universidad Técnica del Norte.

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

El principal objetivo de la presente investigación fue: Caracterizar la condición física en niñas y niños de etnia mestiza en la Unidad Educativa César Borja de la comunidad de Ambuquí. Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar a la población de estudio según edad y género. Determinar el somatotipo en los sujetos de estudio según género. Valorar la condición física con respecto a la fuerza explosiva, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género

Fecha: Ibarra, 08 de julio de 2019



(Firma).....

Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

Directora



(Firma).....

Delgado Pozo Luis Arnulfo

Autor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios y a mis padres que con su esfuerzo y apoyo lucharon para sacarme adelante, guiándome por el camino correcto, inculcándome valores de esfuerzo, dedicación, constancia, respeto y humildad.

De igual manera a mi familia ya que con su apoyo moral crearon un pilar muy importante dentro de mi carrera Universitaria, para poder salir adelante y lograr ser un buen profesional.

A mis compañeros y amigos que durante todo el periodo universitario compartimos vivencias, experiencias y anécdotas que me ayudaron a comprender y aprender para mejorar cada día tanto como profesional y como persona.

Luis A. Delgado P.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme brindado la sabiduría, el entendimiento y la salud para poder estudiar y salir adelante en mi carrera universitaria; y poder enorgullecer a mis padres.

A mi familia por haberme creído en mí brindándome su confianza y apoyo, siendo un pilar importante en las dificultades.

A la Universidad Técnica del Norte, mi segundo hogar donde aprendí muchas cosas tanto académicas como personales que me ayudaron a formarme como profesional y como ser humano lleno de valores.

A la carrera de Terapia Física Médica por brindarme e inculcarme conocimientos esenciales por medio de grandes docentes que supieron transmitir su sabiduría, sus experiencias y sus conocimientos.

A la MSc. Verónica Potosí, una gran docente que durante el transcurso de toda la carrera universitaria compartió sus conocimientos tanto profesionales como personales, además de haber sido un pilar muy importante en la realización de este trabajo de investigación.

Luis A. Delgado P.

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	iii
2. CONSTANCIAS	iv
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
TEMA:	xv
CAPÍTULO I.....	1
1.El Problema de la Investigación	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. formulación de problema	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos:.....	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Preguntas de investigación.....	4
CAPÍTULO II	5
2. Marco teórico	5
2.1. Antecedentes	5
2.1.1. La condición Física y salud.....	5
2.1.2. La condición física en la niñez y adolescencia	5
2.2. El músculo	6
2.2.1. Estructura del músculo.....	6
2.2.2. Proteínas contráctiles	6
2.2.3. Tipos de músculo	7

2.2.4. Fisiología de la contracción muscular.....	8
2.3. Componentes de la condición física	9
2.3.1. Flexibilidad	10
2.3.2. Fisiología de la flexibilidad.....	10
2.3.3. Tipos de flexibilidad	11
2.3.4. Test de Sit an Reach.....	11
2.3.5. Procedimiento para la aplicación del Test de Sit an Reach	12
2.4. Fuerza.....	12
2.4.1. Clasificación de la fuerza muscular	13
2.4.2. Tipos de fuerza muscular	13
2.5. Capacidad Cardiorrespiratoria	14
2.5.1. VO2 máximo.....	14
2.5.2. Saturación de oxígeno	15
2.5.3. Frecuencia respiratoria.....	15
2.5.4. Frecuencia cardiaca.....	15
2.5.5. Disnea.....	15
2.5.6. Fatiga.....	16
2.5.7. Test de marcha de 6 minutos.....	16
2.6. Antropometría.....	16
2.6.1. Consideraciones para la evaluación	17
2.6.2. Talla.....	17
2.6.3. Peso	17
2.6.4. Índice de masa corporal	17
2.6.5. Pliegues	17
2.6.6. Diámetros	18
2.6.7. Perímetros	19
2.6.8. Somatotipo	19
2.6.9. Clasificación del somatotipo.....	19
2.6.10. Método antropométrico de Heath- Carter	20
2.7. Marco legal y ético.	21
CAPÍTULO III.....	23

3. Metodología de la investigación.....	23
3.1. Diseño de la investigación	23
3.2. Tipo de Investigación.....	23
3.3. Localización y ubicación del estudio.....	23
3.4. Población y muestra.....	24
3.4.1. Población.....	24
3.4.2. Muestra.....	24
3.4.3. Criterios de inclusión	24
3.4.4. Criterios de exclusión.....	24
3.5. Operacionalización de variables	25
3.6. Métodos de investigación	27
3.6.1 Métodos Teóricos.....	27
3.7. Métodos de recolección de información.....	27
3.7.1. Técnicas.....	28
3.7.2 Instrumentos	28
3.8. Validación.....	29
3.8. Análisis de los datos	30
CAPÍTULO IV	31
4. Resultados	31
4.1. Análisis y discusión de resultados	31
4.2 Respuestas de las preguntas de investigación	40
CAPÍTULO V	43
5. Conclusiones y Recomendaciones	43
5.1. Conclusiones	43
5.2. Recomendaciones	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	54
ANEXO 1: Resolución de aprobación del anteproyecto.....	54
ANEXO 2: Oficio de aceptación.....	55
ANEXO 3: Consentimiento Informado.....	56

ANEXO 4: Ficha Sociodemográfica	57
ANEXO 5: Hoja de Campo- test de sit an reach	58
ANEXO 6: Hoja de campo- test de salto horizontal	59
ANEXO 8: Hoja de campo- test de marcha de 6 minutos.....	61
ANEXO 9: Hoja de campo- escala de esfuerzo de Borg.....	62
ANEXO 10: Fotografías.....	63
ANEXO 11: Abstract	65
ANEXO 12: Urkund.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caracterización de la muestra de estudio según la edad y el género.....	31
Tabla 2: Distribución del somatotipo según género en la muestra de estudio	32
Tabla 3: Distribución de los niveles de fuerza explosiva según género en la muestra de estudio	33
Tabla 4: Distribución de los niveles de flexibilidad según género en la muestra de estudio	34
Tabla 5: Distribución de la media de la frecuencia cardiaca inicial y final según género.....	35
Tabla 6: Distribución de la media de la frecuencia respiratoria inicial y final según género.....	36
Tabla 7: Distribución de la media de la distancia recorrida según género.....	37
Tabla 8: Distribución de los valores de la disnea inicial y final según género.	38
Tabla 9: Distribución de los valores de fatiga inicial y final según género.	39

RESUMEN

“CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 12 AÑOS DE ETNIA MESTIZA EN LA UNIDAD EDUCATIVA CESAR BORJA DE LA COMUNIDAD DE AMBUQUÍ.”

Autor: Luis Arnulfo Delgado Pozo

Correo: delgadopozo2113@gmail.com

Actualmente es necesario conocer sobre el estado de la condición física tanto en niños como en adultos, por lo que el objetivo de esta investigación fue caracterizar la condición física en niñas y niños de 9 a 12 años de edad de etnia mestiza en la localidad de la comunidad de Ambuquí. Se utilizó una muestra 42 niños de entre 9 a 12 años de etnia mestiza. La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo, cuantitativo, de campo con un diseño no experimental, de corte transversal. Se utilizaron técnicas e instrumentos como el método de Heath and Carter para la determinación del somatotipo, así como el test de sit and reach para evaluar la flexibilidad, el test de salto horizontal para medir la fuerza explosiva de miembros inferiores y el test de marcha de seis minutos conjuntamente con la escala de Borg para determinar la capacidad cardiorrespiratoria. Los principales resultados fueron que dentro de la caracterización según género y edad; el género masculino prevalece frente al género femenino, además en la determinación del somatotipo el 91,7% de los sujetos de estudio presentan un somatotipo mesomórfico tanto en el género masculino como en el femenino. Concluyendo que, la condición física dentro de la fuerza explosiva, flexibilidad y capacidad cardiorrespiratoria los niños alcanzaron índices elevados frente a las niñas.

Palabras clave: Somatotipo, fuerza explosiva, flexibilidad, capacidad cardiorrespiratoria.

ABSTRACT

"CHARACTERIZATION OF THE PHYSICAL CONDITION IN 9 - 12 YEAR OLD MESTIZO BOYS AND GIRLS IN THE CESAR BORJA EDUCATIONAL UNIT OF THE COMMUNITY OF AMBUQUÍ".

Author: Luis Arnulfo Delgado Pozo

Email: delgadopozo2113@gmail.com

The objective of this research was to characterize the physical condition in mestizo girls and boys of 9 to 12 years of age in the town of Ambuquí community. A sample composed of 42 children of ages between 9 and 12 years was used. The research methodology was descriptive, quantitative, field with a non-experimental, cross-sectional design. Techniques and tools such as the Heath and Carter method for the determination of the somatotype, as well as the sit and reach test to evaluate flexibility, the horizontal jump test was applied to measure the explosive strength of lower limbs and the six minutes walking test with the Borg scale were used to determine cardiorespiratory fitness. The main results showed that within the characterization according to sex and age; the male sex prevails over the female, in addition in the determination of the somatotype, 91.7% of the study subjects present a mesomorphic somatotype in both sexes. Concluding that, the physical condition within the explosive force, flexibility and cardiorespiratory capacity children reached high rates in boys.

Key words: Somatotype, explosive strength, flexibility, cardiorespiratory capacity.

TEMA:

“Caracterización de la condición física en niños y niñas de 9 a 12 años de etnia mestiza en la Unidad Educativa César Borja de la comunidad de Ambuquí.”

CAPÍTULO I

1.El Problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

La falta de actividad física dentro de los últimos años ha ido disminuyendo, ocasionando que niños y adolescentes se encuentren en riesgo de padecer algún tipo de enfermedad crónica, como consecuencia de la disminución del gasto de energía; dando como resultado un aumento en la grasa corporal debido a hábitos sedentarios y falta de actividad (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que, a nivel mundial la falta de actividad física es un factor de riesgo considerable para las enfermedades no transmisibles (ENT), como los accidentes cerebrovasculares, la diabetes y el cáncer. Son muchos los países en los que la actividad física va en descenso. En el ámbito mundial, el 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes en edad escolar no se mantienen suficientemente activos (2).

En el ámbito del entrenamiento deportivo, no se realizan constantemente evaluaciones sobre parámetros fisiológicos, biomecánicos, y psicológicos; esto puede influir en el rendimiento deportivo, y en el caso de niños que practican actividades deportivas, puede desencadenar un mal rendimiento o influir en sus procesos de crecimiento y maduración (3).

En Perú se realizó una investigación que afirma que se brinda reducida importancia a la composición corporal y somatotipo de los deportista; y aunque el tamaño y forma corporal adecuada no son los únicos elementos necesarios para que un atleta pueda sobresalir, representan importantes requisitos previos para la participación exitosa en cualquier deporte, ya que brindan las bases de la fuerza y potencia muscular del deportista, siendo estos últimos los factores más importantes para el éxito en el desempeño durante la alta competencia.(4)

El entrenamiento físico juega un papel fundamental en la consecución del éxito deportivo, la realidad, es que no existen procedimientos capaces de modificar de

manera significativa los límites impuestos por la naturaleza. Diversos estudios han demostrado que, a igualdad de condiciones de entrenamiento físico, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, los mejores resultados deportivos, corresponden a aquellos sujetos con unas condiciones anatómicas y físicas más favorecedoras para la práctica del deporte en cuestión, considerando las características antropométricas parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo.(5)

En Ecuador en la ciudad de Quito en el año 2012 se realizó un estudio sobre el perfil antropométrico y las capacidades físicas básicas de los futbolistas donde indica que tanto el perfil antropométrico y las capacidades físicas básicas están sujetos a cambios debido al nivel de maduración individual y proceso de crecimiento y desarrollo en el que se encuentran los jugadores.(6)

A nivel de la provincia de Imbabura específicamente en la zona del Juncal en la comunidad de Ambuquí no se han realizado estudios sobre la condición física en niños y niñas de 9 a 12 años de etnia mestiza; la falta de evaluaciones deportivas relacionadas con las distintas cualidades físicas, podrían llevar que por parte de entrenadores se lleve a cabo programas de entrenamiento inadecuados, sin considerar el somatotipo del individuo y por ende influir negativamente en la obtención de resultados.

1.2. formulación de problema

¿Cuál es la caracterización de la condición físicas en niñas y niños de 9 a 12 años de edad de etnia mestiza en la Unidad Educativa César Borja de la comunidad de Ambuquí?

1.3. Justificación

Mediante la realización de la presente investigación se estableció el estado de la condición física en la que se encuentran los niños y niñas de 9 a 12 años de edad de etnia mestiza en la comunidad de Ambuquí. El presente estudio evaluó las cualidades físicas básicas como la fuerza explosiva, flexibilidad, capacidad cardiorrespiratoria y somatotipo para caracterizar el estado de la condición física desde el punto de vista fisioterapéutico.

Esta investigación es importante ya que, por medio de la aplicación de las diferentes pruebas y test se implantó un indicador del estado físico y antropométrico de la población de estudio y de esta forma se identificó los niveles de las capacidades físicas básicas y el somatotipo de la muestra de estudio, buscando de esta manera alcanzar un buen desempeño deportivo y por ende la obtención de mejores resultados; ya que los diferentes actividades recreativas o de entrenamiento se llevan a cabo sin tomar en cuenta la contextura corporal; por lo tanto los resultados obtenidos en esta investigación contribuyen de gran manera para evitar lesiones que se producen por una sobrecarga de trabajo o por no haber realizado una correcta evaluación previa a los niños.

Los principales beneficiarios son los niños/as, jóvenes y señoritas, así como los entrenadores y profesores de educación física de la unidad educativa de la comunidad de Ambuquí, que en función de los resultados obtenidos se determinó parámetros a tomar en cuenta dentro de actividades de entrenamiento o recreación, buscando siempre el bienestar de los niños y jóvenes, finalmente el investigador se suma al grupo de beneficiarios ya que logrará obtener el Título de tercer nivel en la Carrera de Terapia Física Médica y los resultados obtenidos de esta investigación servirán de base para próximas investigaciones.

1.4. Objetivos:

1.4.1. Objetivo General

Caracterizar la condición física en niñas y niños de etnia mestiza en la Unidad Educativa César Borja de la comunidad de Ambuquí.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a la población de estudio según edad y género.
- Determinar el somatotipo en los sujetos de estudio según género.
- Valorar la condición física con respecto a la fuerza explosiva, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género.

1.5. Preguntas de investigación

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

¿Cuál es el somatotipo en los sujetos de estudio según género?

¿Cuál es la condición física respecto a la fuerza explosiva, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género?

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. La condición Física y salud

Según la organización mundial de la salud (OMS) define a la condición física como un movimiento del cuerpo humano generado gracias a la acción músculo-esquelética que genera una demanda de energía (7).

Al hablar de actividad física se hace referencia no solo al ejercicio sino que también abarcan otro tipo de actividades dentro de las cuales están los juegos, actividades de recreación, trabajo, actividades del que hacer doméstico además del transporte activo entre otras (7).

2.1.2. La condición física en la niñez y adolescencia

La infancia y la Juventud se definen por que durante estas etapas se evidencian cambios de crecimiento y maduración como un proceso fisiológico completo que dan como resultado una edad adulta establecida en todas sus dimensiones debido a estos períodos.

El crecimiento no es más que el incremento en tamaño y número de células que forman los diferentes tejidos del organismo lo cual se lo comprueba con el aumento de talla, es decir, es un proceso que se presenta a lo largo de la vida desde el momento de la concepción hasta la etapa adulta. Existen diversos factores de los cuales dependerá el desarrollo del crecimiento dentro de los cuales están la actividad física de los individuos, el tipo socioeconómico, nutrición, factor genético y ambiental, así como también patologías de base entre otras.

Por otra parte, el término desarrollo hace referencia a los cambios en cantidad del crecimiento como consecuencia de la acción recíproca entre los órganos y el medio ambiente en el cual se desenvuelve, hace referencia también a cambios progresivos que ocurren en los órganos y tejidos los cuales van adquiriendo y perfeccionando su funcionamiento. El crecimiento, desarrollo y madurez son etapas que se van desarrollando de manera sincrónica e integral y empiezan desde la etapa intrauterina (8).

2.2. El músculo

El músculo es un tejido constituido por células contráctiles. Estas células son capaces de producir movimiento o tensión. En el cuerpo humano existen tres tipos de tejido muscular: el esquelético, el cardíaco, y liso (9).

2.2.1. Estructura del músculo

Si se realiza la disección de un músculo lo primero a encontrarse es el **epimisio**; el cual es un tejido conectivo exterior que recubre y rodea todo el músculo y le permite conservarse unido. Luego del epimisio se encuentran pequeños haces de fibras cubiertos por otra vaina de tejido conectivo denominado **perimisio** que a su vez está formando a los fascículos. Por último debajo del perimisio se encuentran las fibras musculares las cuales son las células musculares recubiertas por una vaina de tejido conectivo denominado **endomisio** (10).

Las células musculares también conocidas como mocitos, presentan una forma celular cilíndrica, alargada poli-nucleada. A la membrana celular se le conoce como sarcolema, mientras que el citoplasma es denominado como sarcoplasma. Las fibras musculares poseen mínimo citosol, y la gran parte del citoplasma está ocupado por estructuras complejas denominadas miofibrillas las cuales son haces de proteínas elásticas y contráctiles que llevan a cabo la función de la contracción (11).

2.2.2. Proteínas contráctiles

La miosina: Es un tipo de proteína que actúa como motor molecular; esta proteína forma filamentos gruesos de la miofibrilla y está formando parte de la banda A. Cada

molécula de miosina es un hexámero compuesto de dos cadenas proteicas que se unen para formar una larga cola y unas estructuras globulares denominadas cabezas.

La actina: Es un tipo de proteína que constituye los filamentos finos de la miofibrilla. Una molécula de actina es una molécula globular. En el músculo esquelético los polímeros de actina se entrelazan entre sí para dar lugar a los filamentos finos de la miofibrilla (11).

2.2.3. Tipos de músculo

Músculo esquelético

También conocido como musculo estriado, por la apariencia de su tejido, o musculo voluntario por el mecanismo de control de la contracción, la mayor parte de este musculo se encuentra en los miembros superiores e inferiores, pared abdominal, tórax y cadera. Las células de este tejido son alargadas y finas, por lo que también son nombradas como fibras musculares además de presentar estrías transversales y múltiples núcleos al ser observadas en el microscopio (9).

El musculo esquelético juega un importante papel en los movimientos voluntarios del esqueleto y en el mantenimiento de la postura. Esto también está inmerso en el movimiento de la lengua y del globo ocular (9).

Músculo cardiaco

El músculo cardiaco está compuesto por fibras que poseen una organización de filamentos contráctiles, similar al modelo de bandas transversales del músculo estriado y visceral, por lo tanto, el músculo cardiaco posee características tanto del musculo esquelético como del músculo liso. El musculo cardiaco está constituido por células individuales que se anexan por uniones complejas para formar una unidad funcional denominada fibra muscular (12)

Músculo liso

Se encuentra formando parte de las paredes de órganos y tubos huecos que al contraerse cambia la forma de su estructura. Por lo general la fuerza generada por el músculo liso moviliza material a través de los órganos y tubos huecos. Este tipo de musculo es

bastante diferente con respecto al musculo estriado en cómo se ejecuta la tensión. La contracción y la relajación del musculo liso se desarrolla mucho más lento que en el músculo esquelético o en el cardiaco, de igual forma este tipo de musculo utiliza menor cantidad de energía para generar fuerza y esta tensión generada la puede mantener por mayor tiempo; se estima que puede generar una tensión máxima con tan solo 25-30% de sus puentes cruzados activos (13).

2.2.4. Fisiología de la contracción muscular

La contracción muscular es un proceso que genera fuerza para producir un movimiento o resistir una carga; debido a la activación de las fibras musculares llegando a acortarse. Dentro de la fisiología muscular esto se denomina tensión muscular, esta generación de tensión muscular es un procedimiento activo que su principal fuente de energía es el ATP (11).

Transmisión neuromuscular

El primer proceso es producir un potencial de acción en una neurona motora para que se ejecute la sinapsis con la fibra muscular. Formándose la placa motora en donde la fibra muscular esquelética y la terminación del axón de la motoneurona se unen (14).

Mecanismo de la transmisión neuromuscular

Cuando el potencial de acción de una moto neurona alcanza las ramificaciones axónicas se suceden los siguientes acontecimientos:

La llegada del potencial de acción da lugar a la apertura de los canales de Ca^{++} dependientes de voltaje. La entrada de Ca^{++} al interior del axón produce la liberación de acetilcolina. (14)

La acetilcolina se une a los receptores de la placa motora terminal. Esta unión produce un cambio conformacional que permite el flujo de iones de Na^{+} y K^{+} a favor de sus correspondientes gradientes electroquímicos.(11)

La unión de la acetilcolina al receptor es reversible y en poco tiempo se disocia del mismo. De la mayoría de acetilcolina que se libera por el ingreso de un potencial de

acción nervioso, se estima que el 60% es degradado antes de que alcance el receptor y que el porcentaje restante es degradado en unos pocos milisegundos.(14)

Teoría del deslizamiento de los filamentos

La contracción muscular se produce por deslizamiento de los filamentos gruesos y finos entre sí. Esta unión de los filamentos produce una disminución de longitud del sarcómero. Durante el acortamiento del sarcómero, los discos o líneas Z se unen uno a otro, aproximándose entre sí.

El modelo del deslizamiento de los filamentos propone que los filamentos finos se mueven sobre los gruesos. Este desplazamiento es posible por la unión entre las cabezas de miosina con puntos activos o complementarios de la molécula de actina. La formación de uniones, a través de los puentes cruzados, entre la actina y la miosina que se activan y desactivan cíclicamente constituye el proceso que conduce al acortamiento del músculo durante la contracción.(14)

Acoplamiento excitación-contracción

La excitación celular, de la que es manifestación el potencial de acción, se propaga con rapidez por la membrana celular, membrana celular de la que constituye parte importante el complejo sistema de túbulos T, en estrecho contacto con el retículo sarcoplásmico, a nivel de las triadas. La membrana de los túbulos T y la de las cisternas del retículo sarcoplásmico contienen proteínas integrales de membrana, que funcionan como proteínas canal que permiten el paso de Ca^{++} de sus respectivos espacios líquidos hacia el citosol. De esta forma la señal eléctrica (de orden de contracción) situada en la membrana de la fibra pasa a señal química (Ca^{++}) en el citoplasma celular.(14)

2.3. Componentes de la condición física

Dentro del ámbito de la salud, la fuerza muscular, la flexibilidad y resistencia aeróbica son una parte fundamental dentro de la capacidad física

La fuerza y flexibilidad ocupan un papel muy importante para que exista un adecuado funcionamiento del aparato locomotor, debido a que son cualidades básicas sin dejar de lado el equilibrio y coordinación.

La resistencia aeróbica es aún más importante ya que genera adaptaciones a nivel cardiovascular, cardiorrespiratorio y además metabólico dentro de un programa de actividad física (15).

2.3.1. Flexibilidad

La flexibilidad es una capacidad interna que poseen los tejidos del cuerpo la cual permite llegar a un máximo rango de movimiento sin ocasionar lesión alguna (16).

Es importante mencionar que la flexibilidad no es sinónimo de elasticidad ni de movilidad articular, ya que la elasticidad es la capacidad que permite que el músculo se elongue y posteriormente a ello regrese a su posición original sin ocasionar daños. Por su parte la movilidad articular al igual que la elasticidad es una capacidad que permite movilizar lo más amplio posible un segmento corporal dentro de un recorrido (17).

2.3.2. Fisiología de la flexibilidad

A nivel muscular existen elementos capaces de captar el estímulo del estiramiento, luego de que este estímulo fue receptado es transmitido por medio de conductores del sistema nervioso denominados neuronas. Por último, los órganos estimulados deben dar una respuesta adecuada al estímulo la cual es ejecutada por los efectores (18).

Husos musculares

Son receptores que se encuentran entre las fibras musculares esqueléticas, los husos musculares se activan cuando se produce un estiramiento en las fibras musculares con las que están relacionados y forman parte de los reflejos espinales miotáticos (19)

Receptores tendinosos de Golgi

Son receptores que se encuentran a nivel de los tendones, también son estructuras encargadas de captar estímulos de estiramiento que responden a la elongación de los

componentes tendinosos del musculo. También intervienen en los reflejos medulares y cuidan al tendón de un estiramiento excesivo (19)

Reflejo miotático

este reflejo se relaciona con la actividad ejercida por los husos musculares y el órgano tendinoso de Golgi, la función principal de este reflejo es la de protección ya que si un musculo se estira demasiado y en poco tiempo se puede lesionar, para evitar esto el sistema nervioso central elabora una contracción muscular refleja que limita el estiramiento (20).

Reflejo de inervación recíproca

Provoca la inhibición de los músculos antagonistas cuando existe la contracción de un musculo determinado, este reflejo es importante para que la ejecución de la contracción de un músculo sea la óptima, es decir que cuando existe la señal para que un músculo se contraiga, el otro se relaja, si esto no ocurriera los músculos serian atraídos uno hacia el otro y no existiría ningún tipo de movimiento (18)(19).

2.3.3. Tipos de flexibilidad

Flexibilidad pasiva: Es aquella capacidad que por medio de fuerzas externas permite que el deportista alcance un mayor rango de movilidad en las articulaciones.

Flexibilidad activa: Es aquella capacidad que por medio de la acción de los diferentes grupos musculares que se encuentran rodeando a la articulación permite que el deportista ejecute movimientos con amplia movilidad articular

Aunque los índices de flexibilidad pasiva demuestran ser mayores a los de la flexibilidad activa, esta es mucho más importante y significativa, ya que es realizada de forma activa por el propio deportista durante la actividad física (21).

2.3.4. Test de Sit an Reach

Es un instrumento cuya finalidad es medir la flexibilidad de la zona baja de la espalda, los músculos que realizan la flexión de rodilla y además los extensores de cadera (22).

Autores como Wells y Dillon mencionaban que el test Sit and Reach servía para medir la flexibilidad de miembro inferior y de la espalda; dentro de la actividad física este test es considerado como uno de los más adecuados para evaluar la flexibilidad y en muchos de los casos se lo ha utilizado con el fin de medir la flexibilidad global (23).

2.3.5. Procedimiento para la aplicación del Test de Sit an Reach

Se necesita un banco sueco o cajón de cualquier material de las siguientes medidas: 35 cm de longitud, 45cm de anchura y 32cm de altura. La placa superior de medición debe tener 55cm de longitud (24).

- Para empezar con la evaluación como primer punto, el individuo deberá permanecer sobre el suelo y con las piernas extendidas y juntas.
- El evaluado deberá permanecer con los pies adosados al cajón o banco sueco, es decir, no deberá estar con zapatos sino descalzo, brazos totalmente extendidos y manos sobrepuestas una sobre la otra en dirección hacia adelante.
- A la señal del controlador, el ejecutante flexionará el tronco adelante, empujando con ambas manos el cursor hasta conseguir la mayor distancia posible.
- El evaluador deberá emitir una señal u orden para que el individuo que está siendo evaluado se desplace hacia adelante realizando una flexión de tronco acompañado de una extensión de manos con el fin de que logre alcanzar la mayor distancia posible sobre el cursor.
- Finalmente, se procede a registrar la puntuación final alcanzada en el test (22).

2.4. Fuerza

La fuerza es aquella capacidad física y básica que bajo el concepto de fuerza del ser humano permite vencer o neutralizar una resistencia a través de la acción muscular (25).

Las posibilidades de contracción de la musculatura esquelética delimitan la producción de la fuerza, dentro de las unidades morfo funcionales (fibras musculares), se lleva a cabo la contracción gracias a la acción de la actina y miosina que son moléculas proteicas contráctiles (26).

2.4.1. Clasificación de la fuerza muscular

Fuerza estática

Es aquella actividad contráctil que incrementa la tensión de las estructuras y que además se lleva a cabo sin producirse un cambio a nivel de la longitud de la estructura muscular, es decir, se produce una contracción de tipo isométrica, de tal manera que el desplazamiento es de cero con una tensión estática (26).

Fuerza dinámica

Por el contrario la fuerza dinámica, es aquella en la que sí se produce un cambio a nivel de la longitud de la estructura pudiendo darse un alargamiento o acortamiento de la fibra muscular, además se origina como consecuencia de una contracción isotónica o anisométrica (26).

2.4.2. Tipos de fuerza muscular

Fuerza máxima

En este tipo de fuerza el sistema neuromuscular ejecuta una máxima contracción y se la considera como la fuerza que mayor tensión realiza (27).

Balsalobre y Jiménez se pronuncian sobre este tipo de fuerza mencionando que un individuo puede llegar a tolerar una determinada carga aplicando una cantidad máxima de fuerza en una explícita actividad deportiva. Por lo tanto, un individuo puede poseer diversos valores de fuerza máxima, así como también las cargas que pueda manipular. (28)

Fuerza explosiva

La fuerza explosiva es la capacidad del sistema neuromuscular para vencer resistencias con una elevada velocidad de contracción (27).

La Fuerza explosiva conlleva acciones en las que se produce fuerza de una manera muy rápida. Sin embargo, en la literatura científica existe un término biomecánico que representa precisamente la rapidez con la que se genera una determinada cantidad de fuerza: la Rate of Force (RFD), o producción de fuerza en la unidad de tiempo. La

RFD es la derivada de la fuerza respecto al tiempo, o lo que es lo mismo, representa el incremento en la producción de fuerza en un intervalo de tiempo determinado (28).

Fuerza de resistencia

Este tipo de fuerza hace referencia a la habilidad que tiene el organismo para ofrecer resistencia ante la presencia de fatiga en ciertas pruebas que demandan un mayor esfuerzo físico y rendimiento durante un lapso de tiempo (27).

2.4.3. Test de salto horizontal a pies juntos

Consiste en realizar un salto de longitud con los pies juntos, sin realizar carrera previa, con el fin de medir la fuerza explosiva del tren inferior, se mide la distancia en metros entre la línea de salto y el apoyo más retrasado en la caída (29).

El test de salto horizontal es usado en el ámbito del fitness; de la misma manera que el squat jump, el salto se debe realizar sin contramovimiento y con los pies juntos, registrando la distancia de salto alcanzada desde el punto de salida a través de una cinta métrica colocada en el suelo, donde el cero debe coincidir con la parte más adelantada del pie (30).

2.5. Capacidad Cardiorrespiratoria

Es aquella que es estimada como base de la condición física y además presenta gran capacidad de resistencia sobretodo en actividades donde se lleva a cabo la síntesis del ATP a través del metabolismo aeróbico (31).

2.5.1. VO₂ máximo

Se define numéricamente como la velocidad y capacidad en la que una persona respira aire del medio ambiente, lo transporta por el sistema respiratorio y cardiovascular, metaboliza el oxígeno (O₂) como fuente de energía en las células musculares al realizar actividad física.

En relación al rendimiento deportivo la capacidad aerobia es un componente crucial de la aptitud física de los atletas y el VO₂máx es un criterio tradicionalmente aceptado para medir la capacidad aerobia, teóricamente algunos autores consideran que la

máxima capacidad aerobia de una persona, es el punto en que el VO_2 máx alcanza una meseta a pesar de nuevos incrementos en las cargas de trabajo (32).

2.5.2. Saturación de oxígeno

La saturación de oxígeno en sangre (SaO_2) es el parámetro que se utiliza para expresar la cantidad de hemoglobina oxigenada que hay presente en el cuerpo de un ser vivo, en otras palabras, describe el grado de capacidad de transporte de oxígeno en sangre. Dicho de otra manera, si se toma en cuenta las hemoglobinas funcionales, es decir las que son esenciales para transportar oxígeno entre los capilares pulmonares y el resto del cuerpo (33).

2.5.3. Frecuencia respiratoria

El ciclo respiratorio comprende una fase de inspiración y otra de espiración. La frecuencia respiratoria (FR) es el número de veces que una persona respira por minuto. Suele medirse cuando la persona está en reposo (y sin tener conciencia de estar haciéndolo) y consiste en contar el número de respiraciones durante un minuto visualizando las veces que se eleva el tórax (34)

2.5.4. Frecuencia cardiaca

Es la onda pulsátil de la sangre, originada en la contracción del ventrículo izquierdo del corazón y que resulta en la expansión y contracción regular del calibre de las arterias. La onda pulsátil representa el rendimiento del latido cardiaco, que es la cantidad de sangre que entra en las arterias con cada contracción ventricular y la adaptación de las arterias, o sea, su capacidad de contraerse y dilatarse. Asimismo, proporciona información sobre el funcionamiento de la válvula aórtica (35).

2.5.5. Disnea

Se define como la sensación subjetiva de dificultad en la respiración, que engloba sensaciones cualitativamente diferentes y de intensidad variable. Su principio es multifactorial, pudiendo intervenir factores fisiológicos, psíquicos, sociales y medioambientales del sujeto. En la parte clínica, es importante diferenciar en primer lugar si la disnea es de origen respiratorio o cardiaco. Los síntomas y signos

acompañantes ya sean de origen cardiaco o respiratorio nos ayudan a tal diferenciación (36).

2.5.6. Fatiga

El concepto de fatiga es complejo y se manifiesta en múltiples facetas, según las cuales puede ser estudiada. Así, no es comparable el estado de fatiga asociado a la finalización de una sesión de entrenamiento, lo que puede ser cuantificado con una escala de esfuerzo percibida, con la aparición del fallo muscular en una prueba rectangular hasta la extenuación, en el que se manifiesta la incapacidad del deportista para mantener una tasa metabólica de trabajo en el ejercicio (36).

2.5.7. Test de marcha de 6 minutos

La prueba de marcha de 6 minutos consiste en evaluar de manera integral la respuesta de los sistemas músculo esquelético y neurosensorial, cardiovascular, respiratorio y metabólico. Mediante la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tan rápido como le sea posible se analiza la integración funcional. Esta prueba es una herramienta confiable para determinar un diagnóstico, pronóstico y dar seguimiento de las personas que posean enfermedades respiratorias crónicas (37).

2.6. Antropometría

El término antropometría se deriva de *anthropos* que significa hombre y *metrikos* que es medida, por lo tanto, se encarga de cuantificar las características físicas del individuo. Esparza Valero Cabello (38), en una reseña histórica mencionó que la antropometría ya fue aplicada en el pasado por egipcios aplicando una determinada fórmula que permitía obtener representación del cuerpo humano.

Se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física. La antropometría se enfoca en estudiar la composición corporal, tamaño, proporción y forma, funciones generales del organismo, todo ello con el fin

de evaluar, describir características físicas, además de monitorizar el crecimiento y efectos de la actividad física.(39).

2.6.1. Consideraciones para la evaluación

2.6.2. Talla

Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición de “firmes”, se mide en centímetros (cm) (40).

2.6.3. Peso

Vector que tiene magnitud y dirección, y apunta aproximadamente hacia el centro de la Tierra. Fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, originado por la aceleración de la gravedad, cuando actúa sobre la masa del cuerpo.

2.6.4. Índice de masa corporal

Es un índice útil para determinar la obesidad, pero su resultado varía dependiendo a la edad. Por lo que en pediatría su valoración se la hace mediante curvas percentilada. Utiliza los datos de peso y estatura para correlacionar el contenido total de la grasa del individuo con respecto a su altura; la fórmula matemática se la calcula dividiendo el peso en kg para la estatura en metros al cuadrado (41).

2.6.5. Pliegues

Con los pliegues cutáneos, se valora la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta valoración se mide en zonas determinadas el espesor del pliegue de la piel, doblando la capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. Se mide en mm utilizando un plicómetro. Los pliegues que se pueden tomar son: pliegues del tríceps, bíceps, subescapular, supraileaco, abdominal, muslo y pierna. Para cada uno de estos es importante definir las prominencias óseas, lo que hace más efectiva la prueba (39).

Pliegue tricipital: es uno de los pliegues más conocidos, se realiza la medición con el sujeto de pie en el brazo no dominante con extensión de codo y aducción de hombro.

El instrumento de evaluación (lipocalibre) se coloca en el tercio medio del brazo sobre la piel que recubre al musculo tríceps y se realiza la evaluación (42).

Pliegue subescapular: la medición de este pliegue se la realiza por debajo del Angulo externo del hombro, para la toma se debe identificar el borde inferior de la escapula, se realiza la toma del pliegue tomándolo con el dedo pulgar y el dedo índice (43).

Pliegue supraespinal: localizado sobre la cresta iliaca, en la línea axial media, la medición de este pliegue se ña realiza de forma oblicua hacia adelante y abajo (42).

Pliegue abdominal: la medición de este pliegue se la realiza al nivel del abdomen a la altura y 3 cm de la cicatriz umbilical paralelo al eje máximo del abdomen (44).

Pliegue del muslo: la toma de la medida se la realiza en la región anterior del muslo, en el punto medio entre la región inguinal y el, borde proximal de la rótula; es un pliegue longitudinal que discurre a graves del eje mayor del fémur (43).

Pliegue de pierna medial: es un pliegue vertical que se toma a nivel de la cara interna de la pierna (44).

2.6.6. Diámetros

Se define como la medición de la distancia entre dos puntos óseos laterales.

Diámetro biestiloideo de muñeca: Medición de la apófisis estiloides del cúbito y del radio; para la medición el paciente debe estar senado con el antebrazo en supinación y con una flexión de muñeca de 90° (43).

Diámetro biepicondileo de fémur: la medición se la realiza con el sujeto sentado y la rodilla flexionada a 90° en donde se toma la medida de la distancia existente entre los epicóndilos medial y lateral del fémur (44).

Diámetro biepicondileo de húmero: es la medición de la distancia que existe entre la epitroclea y el epicóndilo, para la medición el brazo debe de tener una flexión de 90° con el antebrazo en supinación, para la medición el examinador coloca el parquímetro a nivel de las estructuras mencionadas anteriormente sin ejercer mucha presión (43).

2.6.7. Perímetros

Se define como la medición de las circunferencias a diferentes segmentos corporales(40).

Perímetro de cintura y cadera: el perímetro de cintra se lo realiza con el paciente en bípedo con el abdomen relajado. La medición se la realiza en el punto medio entre el borde a ultima costilla y la cresta iliaca a la altura del ombligo, el índice de cintura cadera es útil para determinar la distribución de grasa corporal (45).

Perímetro de brazo contraído: es ideal para determinar la composición corporal tanto de masa grasa y muscular, la medición se la realiza en el brazo no dominante. El examinado se encuentra en posición bípeda con, el antebrazo en flexión de 45° con supinación completa (42) (43).

Perímetro de muslo: Se mide entre la región media del muslo, la cinta métrica se conserva perpendicular con respecto al eje perpendicular del fémur (43)

2.6.8. Somatotipo

El estudio del somatotipo se remonta a la antigua Grecia, donde Hipócrates y Galeno utilizaban una clasificación la cual incluía dos tipos de sujetos; los delgados y los musculosos; los primeros eran aquellos que tenían un mayor desarrollo en el eje longitudinal y normalmente tenían una personalidad introvertida, en cambio los segundos tenían un mayor desarrollo en el eje transversal y poseían una personalidad más extrovertida (46).

2.6.9. Clasificación del somatotipo

Endomorfia

Se refiere al primer componente del somatotipo. Representa a la cantidad relativa de grasa. Se caracteriza por presentar tendencia a la obesidad, masa flácida y formas redondeadas (47).

Mesomorfia

Caracteriza el segundo componente. Se refiere al predominio de hueso, músculo y tejido conjuntivo. Se caracteriza por presentar mayor masa musculoesquelética (48).

Ectomorfia

Es el tercer componente somatotípico. Se caracteriza por la delgadez relativa. Hace referencia a un cuerpo de naturaleza frágil con dificultad para ganar peso y músculo (49).

2.6.10. Método antropométrico de Heath- Carter

Este autor registra pliegues cutáneos, diámetros, y perímetros óseos en relación con la edad, peso y talla. Sustituyó los términos grasa, muscularidad y linealidad por nomenclatura actual como endomorfismo, mesomorfismo, y ectomorfismo. Desarrolló el modelo M4, que utiliza prácticamente las mismas medidas propuestas por Carter.

Las actividades deportivas establecen una estrecha relación entre estructura física del atleta y las exigencias mecánicas de la especialidad para obtener el éxito competitivo(48).

Para Carter, la forma de un individuo no viene determinada exclusivamente por la carga genética, sino que también influyen otros factores exógenos para modificar el somatotipo.

Factores que influyen en el somatotipo

- Edad
- El sexo
- El crecimiento
- La actividad física
- La alimentación
- Factores ambientales
- Medio socio-cultural

Los materiales que se necesitan son:

- Balanza
- El tallímetro
- Un compás de pliegues cutáneos
- Cinta métrica (48)

2.7. Marco legal y ético.

Constitución de la República del Ecuador

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 (50).

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 (50).

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(50).

Plan Nacional de desarrollo de 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 (51).

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

El garantizar una vida digna en igualdad de oportunidades para las personas es una forma particular de asumir el papel del Estado para lograr el desarrollo; este es el principal responsable de proporcionar a todas las personas –individuales y colectivas–, las mismas condiciones y oportunidades para alcanzar sus objetivos a lo largo del ciclo de vida, prestando servicios de tal modo que las personas y organizaciones dejen de ser simples beneficiarias para ser sujetos que se apropian, exigen y ejercen sus derechos (51).

CAPÍTULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

No experimental: Esta investigación es no experimental ya que se la realizó sin manipular deliberadamente variables. Se basa esencialmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad(52).

Corte transversal: La investigación es de corte transversal debido a que se la realizó en un solo momento, en un tiempo determinado en una población definida (53).

3.2. Tipo de Investigación

Cuantitativa: La investigación es de carácter cuantitativo ya que permitió recolectar y procesar los datos encontrados sobre la fuerza explosiva, la flexibilidad, la capacidad cardiorrespiratoria y el somatotipo, facilitando la elaboración de tablas y cifras para explicar los datos encontrados (54).

Descriptivo: El estudio es de tipo descriptivo ya que la finalidad de esta investigación fue describir las cualidades físicas y el somatotipo de los sujetos puestos a estudio, en base a la fuerza, flexibilidad, antropometría y la capacidad cardiorrespiratoria. En la presente investigación no se explicó específicamente las variables (55).

De campo: La investigación es de campo ya que se la efectuó en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio; además de permitir describir el modo o la causa de cómo se produce una situación (56).

3.3. Localización y ubicación del estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de Ambuquí localizada en el norte de la provincia de Imbabura; se encuentra localizada a 29 km de Ibarra.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La investigación se la realizó en la unidad educativa “César Borja” de la comunidad de Ambuquí la cual cuenta con un número de 279 niños matriculados.

3.4.2. Muestra

Luego de ser aplicados los criterios de inclusión y exclusión la muestra quedó determinada por 42 niños (24 niñas y 18 niños) como sujetos de estudio.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Niños y niñas 9 a 12 años
- Niños y niñas a los cuales los padres aceptaron participar mediante el consentimiento informado.
- Niños y niñas de etnia mestiza

3.4.4. Criterios de exclusión

- Niños y niñas menores a 9 años y mayores a 12 años
- Niños y niñas que los padres no aceptaron participar en el proyecto
- Ausentismo por faltas a la unidad educativa

3.5. Operacionalización de variables

Variables	Tipo	Indicador			Escala	Descripción
Género	Nominal Dicotómica	Género			Masculino Femenino	Condición orgánica y características físicas que diferencian a cada individuo clasificándoles en género masculino y femenino (57).
Edad	Ordinal Politómica	Años			9 10 11 12	Número de años de vida según su fecha de nacimiento (58).
Somatotipo	Nominal Politómica	Somatotipo			Endomórfico Mesomórfico Ectomórfico	Es un sistema diseñado para designar la entidad genética del desarrollo corporal de un individuo, cuantificando los tres componentes corporales primarios: endomórfia, mesomórfia y Ectomórfia (59).
Flexibilidad	Ordinal Politómica		H (cm)	M (cm)	Centímetros (cm)	Se considera como flexibilidad muscular a la propiedad muscular para ejecutar recorridos articulares
		Superior	>27	>30		

		Excelente	17 a 27	21 a 30		con mayor amplitud permitiendo un desempeño más adecuado del movimiento (60).
		Buena	6 a 16	11 a 20		
		Promedio	0 a 5	1 a 10		
		Deficiente	-8 a-1	-7 a 0		
		Pobre	<19 a-9	<-14 a-8		
		Muy pobre	<-20	<-15		
Fuerza explosiva	Ordinal Politómica		H (m)	M (m)	Metros (m)	La fuerza es la capacidad física que posee un individuo para generar tensión contra las resistencias externas (61).
		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	$\leq 1,09$	$\leq 0,86$		
Capacidad Cardiorrespiratoria	Cuantitativa Discreta Continua Ordinal Politómica	Frecuencia cardiaca Frecuencia respiratoria Disnea Fatiga Distancia			Pul/min Resp/min 1 a 10 1 a 10 Metros (m)	Se hace referencia a la capacidad de resistencia a la fatiga durante actividades por medio del metabolismo aeróbico (62).

3.6. Métodos de investigación

3.6.1 Métodos Teóricos

Método bibliográfico: por medio de este método se recopiló y analizó toda la información relevante y secundaria contenida en diversas fuentes bibliográfica, es decir se utilizó para la búsqueda de información en artículos científicos, libros y revistas como refuerzo para la redacción del marco teórico y problemática (63).

Método estadístico: El método estadístico consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cuantitativos de esta investigación mediante el uso de la hoja de cálculo de Excel , para su posterior tabulación y análisis de datos en cuadros estadísticos (64).

3.6.2. Métodos empíricos

Método observacional: La observación en este estudio fue un componente primordial de la investigación para la correcta recolección de datos, empleando distintos test de evaluación y así detectar los fenómenos presentes en la población de estudio (65).

3.7. Métodos de recolección de información.

Para la recolección de datos se realizó mediante la aplicación de los test para cada capacidad física.

Para la antropometría se la realizó con la menor cantidad de ropa utilizando el kit antropométrico ISAK para la toma de perímetros y pliegues cutáneos, cuyos valores fueron anotados en la hoja de registro. Posteriormente estos datos fueron ingresados a la hoja de cálculo del método de Heath and Carter para determinar el somatotipo de los sujetos de estudio.

Para la determinación de la fuerza explosiva se lo realizó mediante el test de salto horizontal a pies juntos

En la medición de la flexibilidad se aplicó el test de Sit and Reach, para ello se realizó un calentamiento mínimo de tres minutos al iniciar la ejecución, el sujeto permaneció sentado sobre el suelo, con las piernas juntas y extendidas. El ejecutante se mantuvo a

su vez descalzo, con los pies pegados a la caja de medición, y los brazos y manos extendidos, manteniendo una apoyada sobre la otra y mirando hacia delante.

Durante la evaluación de la capacidad cardiorrespiratoria se aplicó el test de marcha de seis minutos para ello previo a la aplicación de la prueba los niños debían haber desayunado, no haber efectuado ejercicio vigoroso y estar en ropa cómoda, anteriormente se midió el terreno y se colocó marcas en el piso, además de brindarle las respectivas instrucciones a los niños. Posterior a la aplicación se les aplicó la escala de Borg.

3.7.1. Técnicas

- **Encuesta:** Es definida como una investigación efectuada sobre una muestra de sujetos representativa efectuándose procedimientos estandarizados de interrogación con la finalidad de obtener información (66).
- **Observación:** Es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible, lo que ocurre en el contexto, ya sea para analizarlo, explicarlo o describirlo, desde el punto de vista científico (67).

3.7.2 Instrumentos

- **Ficha de caracterización:** Los datos adquiridos caracterizan a la muestra de estudio según el género y la edad.
- **Test de salto horizontal a pies juntos:** Evalúa la fuerza explosiva de miembros inferiores en los sujetos de estudio mediante la medición de la distancia alcanzada en metros.
- **Test de sit and reach:** Valora la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla.

- **Test de marcha de 6 minutos:** Es una prueba sub-máxima ideal para evaluar la capacidad cardiopulmonar funcional.
- **Escala de Borg:** Valora el esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio; esta escala brinda criterios para hacer ajustes a la intensidad de ejercicio.
- **Test antropométrico ISAK:** Permite el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal.
- **Método de Heath and Carter:** Permite determinar el somatotipo de los sujetos de estudio

3.8. Validación

Test de salto horizontal a pies juntos: validado en el estudio de la valoración de las capacidades físicas de fuerza y flexibilidad realizado por Padilla J. en donde se señala la fiabilidad de la utilización en el proceso del registro de la aptitud física. (68).

Test de Sit and reach: aceptado en el estudio de la validez del test sit-and-reach con flexión plantar en niños de 10-12 años realizado por Mayorga Vega indicando que los valores de validez encontrados entre los niños de 10-12 años son datos aceptables (69).

Test de marcha de 6 minutos: validado en el estudio del Test de marcha de 6 minutos en pediatría realizado por Zenteno en donde se indica que este es una prueba estandarizada sub-máxima ideal para evaluar la capacidad cardiopulmonar funcional. (70).

La escala de Borg: validado en el estudio de la evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca realizada por Burkhalter. Esta escala brinda criterios para hacer ajustes a la intensidad de ejercicio, y así pronosticar y dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica (71).

Test antropométrico ISAK: validado en el estudio realizado sobre las Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica realizado por la Sociedad

Internacional para el avance de la kinantropometría. El test antropométrico ISAK permite el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal con objeto de entender el proceso de crecimiento, el ejercicio y el rendimiento deportivo (72).

Método ecuacional de Heath, & Carter: estudio realizado en México determinó que este método es uno de los más actuales y más utilizados para la determinación del somatotipo (73).

3.8. Análisis de los datos

Con los datos obtenidos en el levantamiento de información mediante los diferentes test se procedió a realizar una base de datos en la hoja de cálculo de Excel y en el programa estadístico SPSS (IBM SPSS Statistics 25.0), en el cual se realizó el análisis y la presentación de resultados en tablas.

CAPÍTULO IV

4. Resultados

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1:

Caracterización de la muestra de estudio según la edad y el género

Edad	Género					
	Masculino		Femenino		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
9	3	7,1%	5	11,9%	8	19,0%
10	3	7,1%	6	14,3%	9	21,4%
11	8	19,0%	9	21,4%	17	40,5%
12	4	9,5%	4	9,5%	8	19,0%
Total	18	42,9%	24	57,1%	42	100%

Dentro de la investigación se evidencia que más de la mitad de los sujetos de estudio corresponde al género femenino con un 57,1%; mientras que el 42,9% restante pertenece al género masculino. Además, la edad que con mayor frecuencia se presenta dentro de los sujetos de estudio es 11 años que corresponde al 40,5%, mientras que el 21,4% pertenece a la edad de 10 años; además las edades 9 y 12 años están representadas por el 19,0% de los sujetos de estudio.

Estos datos se relacionan con un estudio realizado en Chile en el año 2014 en donde la muestra fue de 23 niños con un rango etario entre 7 a 12 años en donde el género masculino (n=12) prevalece frente al género femenino (n=11), además el promedio de edad fue de 8 años con relación a la presente investigación en donde el promedio de edad es 11 años (74).

Tabla 2:*Distribución del somatotipo según género en la muestra de estudio.*

Somatotipo	Género					
	Masculino		Femenino		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Endomorfia	1	5,6%	1	4,2%	2	4,8%
Mesomorfia	17	94,4%	22	91,7%	39	92,9%
Ectomorfia	0	0,0%	1	4,2%	1	2,4%
Total	18	100%	24	100%	42	100%

De acuerdo a la distribución del somatotipo en el género masculino, se obtuvo que el 94,4% presentan un somatotipo mesomórfico seguido del 5,6% con un somatotipo endomórfico; además no se presentaron casos de ectomorfia en el género masculino. Dentro del género femenino, el 91,7% presentan un somatotipo mesomórfico, seguido por el somatotipo endomórfico con el 4,2%. Además, el somatotipo que predomina en ambos géneros es el mesomórfico con un 92,5%, y el que se presenta con menor frecuencia es el somatotipo ectomórfico con un 2,4%.

Dentro de la determinación del somatotipo, la mesomorfia predominó tanto en el género masculino como el femenino, en un 92,9% es decir existe un balance dentro de la composición corporal, a diferencia en un estudio realizado en México en el año 2015 donde el somatotipo predominante fue de tipo endomórfico con 71,6% del total de los sujetos de estudio, además la endomorfia predominó en las mujeres con 78% con respecto a los hombres en 68,1%. Como se evidencia existe discrepancia entre las dos investigaciones; en donde los sujetos de estudio evaluados en México presentan valores mayores de endomorfia reflejando la adiposidad relativamente elevada de la población objeto de estudio. Con respecto a los sujetos de estudio de la presente investigación en donde la mesomorfia indica un buen desarrollo esquelético y muscular (75).

Tabla 3:*Distribución de los niveles de fuerza explosiva según género en la muestra de estudio*

	Género					
	Masculino		Femenino		Total	
Fuerza	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Crítico	1	5,6%	1	4,2%	2	4,8%
Deficiente	7	38,9%	8	33,3%	15	35,7%
Aceptable	7	38,9%	14	58,3%	21	50,0%
Bien	3	16,7%	1	4,2%	4	9,5%
Total	18	100,0%	24	100,0%	42	100,0%

Mediante el levantamiento de datos, los resultados obtenidos nos indica que dentro del género masculino el 38,9% de los sujetos de estudio presentan una fuerza explosiva aceptable, mientras que el 5,6% su flexibilidad es crítica. Dentro del género femenino el 58,3% presenta una fuerza explosiva dentro de la categoría aceptable seguida por las categorías crítica y bien; representadas por el 4,2% respectivamente.

En los datos obtenidos mediante la aplicación del test de salto horizontal a pies juntos se puede evidenciar que la mitad de los objetos de estudio poseen una fuerza explosiva de miembros inferiores aceptable; concordando con los datos recopilados en la investigación sobre la relación entre condición física, actividad física y diferentes parámetros antropométricos en escolares de Santiago de Chile en el año 2016; en donde tanto el sexo masculino como femenino se encuentran dentro del rango aceptable, además la revista señala que existe una correlación negativa entre los parámetros antropométricos estudiados y los valores obtenidos en todas las pruebas de condición física (76).

Tabla 4:*Distribución de los niveles de flexibilidad según género en la muestra de estudio*

Flexibilidad	Género					
	Masculino		Femenino		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Pobre	3	16,7%	4	16,7%	7	16,7%
Déficit	9	50,0%	12	50,0%	21	50,0%
Promedio	4	22,2%	8	33,3%	12	28,6%
Buena	2	11,1%	0	0,0%	2	4,8%
Total	18	100%	24	100%	42	100%

El 50% de los sujetos de estudio presenta déficit en su flexibilidad, mientras que el 16,7% su flexibilidad es pobre y solamente el 4,8% de las niñas y niños evaluados su estado de la flexibilidad es bueno, además dentro del género masculino el 11,1% presenta una buena flexibilidad; mientras que para las mujeres no se registró frecuencias dentro del indicador de buena flexibilidad.

En la presente investigación se logró determinar el estado de la flexibilidad, el 50% de los sujetos de estudio presenta déficit, manteniendo este mismo porcentaje tanto para el sexo femenino como masculino, estos datos encontrados son similares a los obtenidos en la investigación sobre la evaluación antropométrica y de condición física en jugadores de voleibol en edad escolar (77) donde los sujetos de estudio presentan déficit en su flexibilidad, además, las mujeres presentan un índice de flexibilidad mejor que los hombres, según los autores de la investigación esto se da posiblemente como consecuencia de cambios hormonales que se producen a estas edades.

Tabla 5:

Distribución de la media de la frecuencia cardiaca inicial y final según género.

Género		FC Inicial	FC Final
Masculino	Media	90,39	104,56
Femenino	Media	81,83	97,29
Total	Media	85,50	100,40

Dentro de la frecuencia cardiaca inicial del sexo masculino obtuvo un valor promedio de 90,39 ppm; luego de que se aplicó la prueba de esfuerzo este valor aumentó obteniéndose un valor final de 104,56 ppm; dentro del género femenino se encuentra que el valor de la frecuencia cardiaca inicial y final fueron menores al del sexo masculino, teniendo así que el promedio de la FC inicial fue de 81,83 ppm y luego de ser aplicado el test de marcha de 6 minutos aumentó a 97,27 ppm.

Dentro de la evaluación de las frecuencias cardiacas iniciales y finales se pudo evidenciar que los valores basales encontrados concuerdan con la investigación realizada en Chile acerca de los valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos realizada por Gatica Darwin donde se pudo verificar que los valores de las frecuencias aumentaron luego de que los sujetos de estudio fueron sometidos a un esfuerzo, demostrando así que el promedio de la frecuencia cardiaca inicial de los niños evaluados entre 6 y 14 años fue de 84 ppm concordando con los valores de la frecuencia cardiaca inicial de la presente investigación; de igual manera en los valores finales obtenidos dentro de la frecuencia cardiaca en el estudio de Gatica Darwin fue de 125 ppm evidenciándose que con relación al promedio de la frecuencia cardiaca final del presente estudio, existe un aumento no tan elevado en relación a la investigación realizada en Chile (78).

Tabla 6:

Distribución de la media de la frecuencia respiratoria inicial y final según género.

Género		FR Inicial	FR Final
Masculino	Media	29,00	37,72
Femenino	Media	28,38	35,79
Total	Media	28,64	36,62

El promedio de la frecuencia respiratoria inicial antes de iniciar el test de marcha de seis minutos fue de 29 rpm en el sexo masculino; luego de ser sometidos a la prueba de esfuerzo este valor aumentó obteniéndose un valor promedio de 37,72 rpm. Para el sexo femenino el promedio de respiraciones por minuto iniciales fue de 28,38 rpm, y un valor final de 35,79 rpm evidenciándose que los promedios de los datos basales y finales en el sexo femenino es un tanto inferior al del sexo masculino; como se puede evidenciar existe un aumento considerable con respecto a los parámetros normales de la frecuencia respiratoria.

Con relación a la investigación sobre valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos; en donde el rango etario fue de 6 a 14 años (78) se evidencia discrepancia con los valores obtenidos en esta investigación; observándose que los valores basales de la frecuencia respiratoria, aumentaron al ser sometidos al esfuerzo de la caminata de 6 minutos en donde el promedio de la frecuencia respiratoria inicial en el sexo masculino fue de 18 rpm, al ser comparado con los datos obtenidos en esta investigación se evidencia que los sujetos de estudio presentan un promedio mayor dentro de la frecuencia respiratoria inicial. De igual forma se evidencia que la frecuencia respiratoria final fue de 25 rpm un tanto inferior a los datos finales de la presente investigación, en cuanto al sexo femenino los valores iniciales fueron de 17 rpm y los valores finales de 29,6 rpm discrepando con los valores obtenidos en este estudio.

Tabla 7:

Distribución de la media de la distancia recorrida según género.

Género	Media
Masculino	616,83
Femenino	573,92
Total	592,31

En la investigación los resultados obtenidos nos indican que el promedio de la distancia que recorrieron los hombres fue de 616,83 metros; en relación a la distancia recorrida por las mujeres la cual fue de 573,92 metros; registrándose una diferencia de 42,91 metros, en donde el sexo masculino alcanzó mayor distancia con respecto al femenino.

Dentro de la distancia recorrida en la investigación sobre los valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos de 6 a 14 años realizada en Chile el promedio para el grupo de estudio fue de 610,4 metros (596,5 m en mujeres; 625,6 m en hombres). Además, esta investigación señala que en la mayoría de los grupos, los hombres recorrieron una distancia mayor que las mujeres; en el presente estudio la distancia recorrida por el sexo masculino también fue mayor a la distancia recorrida por el sexo femenino verificándose que los resultados obtenidos se acercan a los datos expresados en la investigación realizada en Chile (78).

En otra investigación realizada por Rodríguez I. sobre valores normales del test de marcha de 6 minutos en niños y adolescentes sanos en la revista Chilena de Pediatría se señala que el valor de la distancia recorrida alcanzó un promedio de 619,8 metros, en donde los hombres alcanzaron mayor distancia (672,8 metros) con respecto al sexo femenino (623,4 metros), estos datos obtenidos son un tanto mayores con el promedio de la distancia alcanzada por los sujetos de estudio de esta investigación (79).

Tabla 8:*Distribución de los valores de la disnea inicial y final según género.*

Disnea	Disnea Inicial				Disnea Final			
	Masculino		Femenino		Masculino		Femenino	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Sin Disnea	16	88,8%	22	91,7%	0	0,0%	0	0,0%
Muy Leve	1	5,6%	0	0,0%	5	27,8%	5	20,8%
Leve	0	0,0%	2	8,3%	4	22,2%	9	37,5%
Moderada	1	5,6%	0	0,0%	6	33,3%	7	29,2%
Algo Severa	0	0,0%	0	0,0%	1	5,6%	1	4,2%
Severa	0	0,0%	0	0,0%	1	5,6%	0	0,0%
Muy Severa	0	0,0%	0	0,0%	1	5,6%	1	4,2%
Muy Muy Severa	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	4,2%
Total	18	100%	24	100%	18	100%	24	100%

Dentro de la investigación en la evaluación de la escala de Borg de disnea inicial el 88,8% del género masculino y el 91,7% del género femenino no presenta disnea; luego de la aplicación de la prueba de esfuerzo, percepción de la sensación de disnea aumentó, en donde el 37,5% del género femenino indicaron sentir una disnea leve y el 33,3% de los hombres indicaron percibir disnea moderada.

En el estudio sobre los valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos, se evidencia que la sensación subjetiva de disnea inicial tanto en varones como mujeres, indicaron no sentir disnea; concordando con los datos encontrados en a presente investigación; luego de que los sujetos de estudio fueron sometidos a la prueba de esfuerzo se evidenció un aumento en la sensación subjetiva de disnea en donde se evidencia que en el sexo femenino como el masculino percibían una disnea moderada, concordando con los valores de los datos encontrados en esta investigación (78).

Tabla 9:*Distribución de los valores de fatiga inicial y final según género.*

Fatiga	Fatiga Inicial				Fatiga final			
	Masculino		Femenino		Masculino		Femenino	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Reposo Total	18	100%	24	100%	0	0%	0	0%
Esfuerzo Muy Suave	0	0%	0	0%	4	22,1%	6	25%
Suave	0	0%	0	0%	6	33,2%	10	41,6%
Esfuerzo Moderado	0	0%	0	0%	3	16,7%	4	16,7%
Un Poco Duro	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Duro	0	0%	0	0%	1	5,6%	1	4,2%
Más Duro	0	0%	0	0%	2	11,1%	3	12,5%
Muy Duro	0	0%	0	0%	1	5,6%	0	0%
Muy Muy Duro	0	0%	0	0%	1	5,6%	0	0%
Máximo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	18	100%	24	100%	18	100%	24	100%

En el levantamiento de datos sobre el esfuerzo percibido de la escala de Borg el 100% de los sujetos de estudio se encuentra en reposo total; luego de aplicar el test de marcha de 6 minutos el 33,2% del género masculino indicó sentir un esfuerzo suave, seguido por el esfuerzo muy suave representado por el 22,1%; mientras que en el caso de las mujeres después de haberse aplicado el test, el 41,6% percibió un esfuerzo suave, el 25% un esfuerzo muy suave.

Con relación a la investigación realizada en Chile sobre los valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos; los valores iniciales de la escala de esfuerzo de Borg son similares con el presente estudio, indicando que la sensación de esfuerzo percibido fue de reposo total antes de iniciar con la prueba de esfuerzo, luego de aplicar el test de marcha de 6 minutos en la investigación efectuada en Chile las mujeres presentaron un esfuerzo un poco duro y los hombres un esfuerzo moderado, existiendo un acercamiento de los valores encontrados en las dos investigaciones (78).

4.2 Respuestas de las preguntas de investigación

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

Las características de los sujetos de estudio fueron que de 42 estudiantes; el sexo femenino prevaleció con el 57,1% equivalente a 24 niñas, con respecto al género masculino el cual presenta 18 niños representado por el 42,9%. De igual manera dentro del rango etario de 9 a 12 años, 17 sujetos de estudio presentaron la edad de 11 años lo que equivale al 40,5% de la distribución de las edades de las niñas y niños evaluados.

¿Cuál es el somatotipo en los sujetos de estudio según género?

Luego de haber aplicado la evaluación antropométrica correspondiente para la determinación del somatotipo se encontró que la mesomorfía es dominante tanto para el sexo femenino como para el masculino, representando así que 22 niñas equivalentes al 91,7% del sexo femenino y 17 niños representados por el 94,4% del sexo masculino presentan un somatotipo mesomórfico. Además, dentro de la endomorfía, en el sexo masculino se identificó que un niño equivalente al 5,6% presenta endomorfismo, y en el sexo femenino el 4,2% representado por una frecuencia de 1 niña presenta este somatotipo. Finalmente, el somatotipo ectomórfico se encuentra representado en las niñas con el 4,2% perteneciente a una frecuencia de 1 niña, a diferencia del sexo masculino donde no se encontraron casos de ectomorfia.

¿Cuál es la condición física respecto a la fuerza explosiva, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género?

La fuerza de miembros inferiores encontrada en los niños y niñas de 9 a 12 años de etnia mestiza, indica que 14 niñas presentaron una fuerza aceptable correspondiente al 58,3% del sexo femenino, 8 niñas equivalente al 33,3% se encuentra dentro de la categoría deficiente, a diferencia de los niños que presenta una fuerza aceptable y deficiente correspondiente a 7 niños respectivamente para cada nivel, representados por el 38,9% en estas dos categorías, y solo el 16,7% con una frecuencia de 3 niños y

el 4,2% con una frecuencia de una niña, presentan la fuerza de miembros inferiores dentro de la categoría bien.

En cuanto a la flexibilidad, 9 niños y 12 niñas representados por el 50% para cada género respectivamente presentan deficiencia en su flexibilidad. Mientras que 4 niños equivalente al 22,2% del sexo masculino y 8 niñas representadas por el 33,3% del sexo femenino presentan una flexibilidad promedio, además se identificó que 3 niños representados por 16,7% de los hombres, y 4 niñas perteneciente al 16,7% de las mujeres, el estado de la flexibilidad es pobre para ambos géneros. Por último, en el sexo masculino tan solo un niño alcanzó la categoría de buena flexibilidad, mientras que en las niñas no se registró a ninguna dentro de éste parámetro.

Dentro de la capacidad cardiorrespiratoria, luego de que los niños y niñas fueron sometidos a una prueba de esfuerzo, en el género masculino la frecuencia cardiaca inicial obtuvo un promedio de 90,39 ppm y un promedio de frecuencia cardiaca final de 104,56 ppm por otro lado las mujeres presentaron valores menores al de los hombres, en donde la frecuencia cardiaca inicial fue de 81,83 ppm que luego del esfuerzo aumentó a 97,29 ppm.

El valor promedio de la frecuencia respiratoria en los niños fue de 29 rpm que luego de la caminata de 6 minutos la frecuencia respiratoria final aumentó a 37,72 ppm, en cuanto a las niñas la frecuencia respiratoria inicial fue de 28,38 rpm y la frecuencia respiratoria final fue de 35,79 rpm.

En cuanto a la distancia recorrida según los parámetros de la capacidad cardiorrespiratoria, los niños alcanzaron mayores distancias con respecto a las niñas, en donde el promedio de la distancia recorrida en el sexo masculino fue de 616,83 metros, con respecto a los 573,92 metros recorridos por las mujeres;

Dentro de la sensación de disnea y fatiga, 16 niños representados por el 88,8% de los niños y 22 niñas equivalentes al 91,7% de las niñas indicaron no sentir disnea antes de iniciar con la prueba; luego de ser sometido a la caminata de seis minutos estos parámetros variaron en donde 6 niños representados por el 33,3% de los hombres y 7 niñas equivalentes al 29,7% de las mujeres indicaron sentir una disnea moderada, en cuanto a los niños el 5,6% perteneciente a una frecuencia de un niño indicaron sentir

disnea severa, algo severa y muy severa, respectivamente, en cuanto a las niñas el 4,2% equivalente a una niña indicó sentir disnea algo severa, muy severa y muy muy severa.

En la sensación de fatiga inicial el 100% de niños y niñas indicaron no sentir fatiga en sus miembros inferiores, luego de realizar la prueba de esfuerzo, 6 niños equivalentes al 33,2% y 10 mujeres representadas por el 41,6% indicaron sentir una sensación de fatiga suave, mientras que 4 niños representados por el 22,1% y 6 niñas equivalentes al 25% percibieron un esfuerzo muy suave de sus extremidades inferiores; además 3 niños y 4 niñas equivalentes al 16,7% respectivamente, percibieron un esfuerzo moderado.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- En la caracterización de los sujetos de estudio de etnia mestiza predominó el género femenino frente al género masculino.
- Se determina que el somatotipo predominante en los niños y niñas de etnia mestiza es el mesomórfico tanto en el género masculino como en el género femenino.
- La evaluación de la condición física determina que el sexo femenino presenta una fuerza de miembros inferiores aceptable, mientras que el género masculino se encuentra dentro de las categorías deficiente y aceptable, en cuanto al estado de la flexibilidad tanto en el género masculino como el femenino su condición es deficiente.
- En cuanto a la capacidad cardiorrespiratoria frente a parámetros evaluados en los niños y niñas de etnia mestiza los hombres presentan valores elevados frente a valores menores en las mujeres, en donde los hombres alcanzaron mayores distancias recorridas frente al sexo femenino.
- Mientras que en el sexo masculino la frecuencia cardiaca respiratoria inicial luego de someterse al esfuerzo físico presenta variación con respecto al género femenino, donde los índices de frecuencia cardiaca final fueron menores; en cuanto a la frecuencia respiratoria inicial y final se verificó variación de los datos luego de haber aplicado la prueba de esfuerzo, donde las mujeres presentan valores menores con respecto a los hombres.

5.2. Recomendaciones

- Realizar evaluaciones fisioterapéuticas de manera periódica en los niños y niñas en etapas de desarrollo para evitar posibles lesiones o alteraciones por el uso excesivo de carga.
- Realizar capacitaciones a los docentes de las Unidades Educativas para que tengan conocimientos sobre estado de la condición física en la que se encuentran los estudiantes.
- Promover la actividad física en los establecimientos educativos mediante programas deportivos que conlleven a un buen desarrollo tanto físico como académico.
- Continuar realizando estudios sobre el estado de la condición física tanto en niños como adultos y adultos mayores, tomando en cuenta parámetros importantes y relevantes que ayudarán a mejorar los niveles de actividad física. disminuyendo los índices de sobrepeso y obesidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lavielle Sotomayor P, Pineda Aquino V, Jáuregui Jiménez O, Castillo Trejo M. Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. Rev Salud Pública [Internet]. 2014 May 1 [cited 2019 Jul 2];16(2):161–72. Available from: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/33329>
2. OMS | 10 datos sobre la actividad física [Internet]. WHO. World Health Organization; 2017 [cited 2018 Oct 15]. Available from: http://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/
3. Bahamondes-Avila C, Cárcamo-Oyarzún J, Aedo-Muñoz E, Rosas-Mancilla M. Relation between anthropometric muscle mass indicators and lower limbs power in talented young athletes. Rev Bras Ciencias do Esporte. 2018;(xx).
4. Rosas O, Chaña R, Gago J, Huañec J, Fernández G, Garay M. Revista Peruana De Epidemiología. [cited 2018 Jul 11]; Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/2031/203129458004.pdf>
5. Pradas F, Carrasco-Páez L, Martínez-Pardo E, Herrero-Pagán R. Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. (Anthropometric profile, somatotype, and body composition of young table tennis players.). RICYDE Rev Int ciencias del Deport [Internet]. 2007;3(7):11–23. Available from: <http://www.cafyd.com/REVISTA/00702.pdf>
6. Guevara MP. El perfil antropométrico y las capacidades físicas básicas de los futbolistas de la categoría sub-12 de la Liga Deportiva Universitaria de Quito (L.D.U.Q.) determina la posición de juego. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2014.
7. OMS | Actividad física. WHO [Internet]. 2013 [cited 2019 Jan 13]; Available from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
8. Ramiréz, R; Correa, J; González, Ke; Prieto, D; Palacios A. Condicion física,

- nutricion, ejercicio y salud en niños y adolescentes. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario; 2016.
9. Knight S, Biswas, L. Lo esencial en sistema musculoesquelético y piel. Elsevier; 2004. 271 p.
 10. David WJ. Fisiología del esfuerzo y el deporte. 5 edición. Vol. 91. Paidotribo; 2017. 399–404 p.
 11. López J, Fernández A. Fisiología del ejercicio. Médica Panamericana; 2006.
 12. Ross MH, Pawlina W, Negrete JH. Histología : texto y atlas color con biología celular y molecular. Médica Panamericana; 2007.
 13. Silverthorn DU. Fisiología humana : un enfoque integrado. Editorial Médica Panamericana; 2008. 26 p.
 14. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. Fisiología del deporte y el ejercicio. 5° Edición. Buenos Aires: Medica Panamericana ; 2014.
 15. Ros JA. Actividad Física mas Salud, hacia un estilo de vida activo. Novograf. España: Revista española de Salud Pública;
 16. Ayala F, Santonja F. Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y del deporte. [Internet]. Vol. 0. Ciencias del Deporte (RedIRIS); 2015 [cited 2019 Jan 13]. Available from: <https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/2726/2875>
 17. Albornoz Cabello M, Meroño Gallut AJ. Procedimientos generales de fisioterapia : práctica basada en la evidencia. 339 p.
 18. Alter MJ. Los estiramientos : bases científicas y desarrollo de ejercicios. 6° edición. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004. 262 p.
 19. Barbany Cairo JR. Fisiología del ejercicio físico y el entrenamiento. Editorial Paidotribo; 2002.
 20. Diéguez J. Entrenamiento funcional em programas de fitness. 1° Edición. Zaragoza: INDE Publicaciones; 2007.

21. Polischuk V. Atletismo : iniciación y perfeccionamiento. Paidotribo; 1996. 267 p.
22. Martínez EJJ. Pruebas de aptitud física. Panpolona: Paidotribo; 2014.
23. Carrasco M, Sanz-Arribas I, Martínez-de-Haro V, Cid-Yagüe L, Martínez-González-Moro I. ¿El test “Sit and Reach” mide la flexibilidad? Un estudio de casos. Rev Int Med y Ciencias la Act Fis y del Deport [Internet]. 2013 [cited 2019 Jan 13];13(52):749–70. Available from: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista52/arttest425.pdf>
24. Fonseca S. Valoración del grado de flexibilidad de la musculatura isquio-sural en los deportistas que realizan crossfit mediante el test sit and reach al inicio del entrenamiento y posteriormente de un mes en la "Cueva" fitness center en los usuarios de 17 a 25 años de edad [Internet]. [cited 2019 Jan 13]. Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/123456789/13051/Tesis Sara Fonseca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Platnov VN, Mijalovna BM. La Preparación Física - Platonov V.N., Bulatova M.pdf. 2007. p. 408.
26. Rodríguez García PL. Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración [Internet]. [cited 2019 Jan 13]. Available from: <https://www.um.es/univefd/fuerza.pdf>
27. Vasconcelos Raposo A, Pombo M. La fuerza del entrenamiento para jóvenes : guía teórico-práctica. Editorial Paidotribo; 2005.
28. Jiménez R,; Balsalobre, C. Entrenamiento de Fuerza [Internet]. [cited 2019 Jan 14]. Available from: http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre&Jimenez.pdf
29. Ruiz A, Perelló I, Caus N, Ruiz F. Educación Física [Internet]. 4º edición. España: Editorial MAD; 2003 [cited 2019 Jul 3]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=JZTujNpHuCMC&pg=PA269&dq=test+de+salto+horizontal&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjLg-ews5rjAhVHzlkKHaoJDLsQ6AEIPzAE#v=onepage&q=test de salto>

horizontal&f=false

30. Joaquín T. Aplicación de tests, pruebas y cuestionarios para la valoración de la condición física, biológica y motivacional. IC Editorial; 2014. 359 p.
31. Niño Hernández CA. Evaluación De La Aptitud Cardio Respiratoria. *Mov.cient.* 2011;4(1):68–72.
32. Aula G, España Hall-López M, Arturo J, Ochoa-Martínez ;, Yesica P, Moncada-Jiménez ;, et al. Confiabilidad del consumo máximo de oxígeno evaluado en pruebas de esfuerzo consecutivas mediante calorimetría indirecta. *Rev Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jan 14];31(4):1726–32. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309238513037>
33. Fahy B, Lareau S, Sockrider M. Oximetría de Pulso. *Respir Crit Care Med* [Internet]. 2011 [cited 2019 Jul 3];184. Available from: www.thoracic.org
34. Villegas J, Villegas A, Villegas V. Signos vitales, presión arterial, temperatura corporal, frecuencia del pulso, frecuencia respiratoria, oximetría [Internet]. Vol. 12, *Arch Med (Manizales)*. Manizales ; 2012 [cited 2019 Jul 4]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273825390009.pdf>
35. Aguayo A, Lagos A, Lagos P. Guía Clínica De Control De Signos Vitales. *Enfermería T, Página PA* [Internet]. Valdivia ; [cited 2019 Jul 4]. Available from: [http://academico.upv.cl/doctos/KINE-4068/%7B328B1B37-2C2A-4747-8B38-169806A27753%7D/2012/S1/GUIA TECNICA DE CONTROL DE SIGNOS VITALES KINE.pdf](http://academico.upv.cl/doctos/KINE-4068/%7B328B1B37-2C2A-4747-8B38-169806A27753%7D/2012/S1/GUIA%20TECNICA%20DE%20CONTROL%20DE%20SIGNOS%20VITALES%20KINE.pdf)
36. Valdivieso J, Marcela Guías Clínicas Respiratorio VB, Naretto M. Disnea [Internet]. [cited 2019 Jul 4]. Available from: <https://www.medfinis.cl/img/manuales/disnea.pdf>
37. Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez-Uncal M, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Revisión Neumol Cir Torax* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jan 14];74(2):127–36. Available from: www.medigraphic.org.mx

38. Cabello EV. Antropometría [Internet]. [cited 2019 Jan 14]. Available from: [http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno del puesto/DTEAntropometriaDP.pdf](http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf)
39. Millán L, Moncada, BE. Manual de medidas antropométricas [Internet]. Heredia- Costa Rica: Saltra; 2014 [cited 2019 Jan 14]. Available from: www.saltra.una.ac.cr
40. Medidas T. Manual de medicion. 2002;(132). Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf>
https://www.uam.es/otroscentros/imeses/docs/publi/mediacion_manual_casos.pdf
41. Román L, Guerrero D, García P. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Ediciones Díaz de Santos; 2012. 883 p.
42. Gil A, Sánchez de Medina F. Tratado de nutrición. 2º Edición. Madrid: Médica-Panamericana; 2010.
43. José B, Raúl G. Valoración antropométrica de la composición corporal cineantropometría. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante; 2009.
44. Garatachea N. Evaluación de la capacidad física. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2012. 15 p.
45. Casanueva E, Horwitz M, Pérez A, Arroyo pedro. Nutriología médica. 3º Edición. México: Médica Panamencana; 2008.
46. Rodríguez P, Castillo V, Tejo C, Rozowski NJ. Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. Rev Chil Nutr [Internet]. 2014 Mar [cited 2019 Jan 14];41(1):29–39. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182014000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
47. Gómez G, Verdoy J, Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal: Revista de Ciencias del

- Deporte [Internet]. Vol. 7. 2011 [cited 2019 Jan 14]. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86516191005>
48. Sirvent JE, Garrido RP. Valoración antropométrica de la composición corporal cineantropometría. Publicaciones de la Universidad de Alicante; 2009.
 49. Geovanny H, Loja H. determinación del somatotipo de atletas de la federación deportiva del Azuay entre los 14-16 años de edad [Internet]. [cited 2019 Jan 14]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4689/1/TESIS.pdf>
 50. Asamblea Constituyente. Constitución del Ecuador [Internet]. Manabí; 2008 [cited 2019 Jan 14]. Available from: https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
 51. Yasuní R. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida [Internet]. [cited 2019 Jan 12]. Available from: www.planificacion.gob.ec
 52. Escamilla M. ¿QUÉ ES EL DISEÑO NO EXPERIMENTAL? [Internet]. Estado de Hidalgo; [cited 2019 Jul 3]. Available from: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
 53. Fernández P. Investigación: Tipos de estudios epidemiológicos Tipos de estudios clínico epidemiológicos [Internet]. [cited 2019 Jan 14]. Available from: www.fisterra.com
 54. Sousa V, Driessnack M, Amélia I, Mendes C. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. parte 1: diseños de investigación cuantitativa. Rev Lat Enfermagen [Internet]. 2007 [cited 2019 Jul 3];15. Available from: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es_v15n3a22.pdf
 55. Manterola C, Otzen T. Estudios Observacionales. Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. Int J Morphol [Internet]. 2014 [cited 2019 Jul 3];32(2):634–45. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v32n2/art42.pdf>

56. Campos M. Métodos de investigación académica. [Internet]. 2017 [cited 2019 Jul 3]. Available from: [http://www.icomoscr.org/m/investigacion/\[METODOS\]Folleto_v.1.1.pdf](http://www.icomoscr.org/m/investigacion/[METODOS]Folleto_v.1.1.pdf)
57. Ramírez C. Concepto de género: reflexiones. Alicante; 2008.
58. Hernández L. Edad biológica y edad cronológica en el contexto legal [Internet]. México; 2013 [cited 2019 Jul 3]. Available from: http://forost.org/seminar/Tercer_seminario/Forost_Lilia2013.pdf
59. Rodríguez X, Castillo O, Tejo J, Rozowski J. Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. Rev Chil Nutr [Internet]. 2014 [cited 2019 Jul 3];41(1). Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v41n1/art04.pdf>
60. Germán A, Baquero S. Caracterización de condiciones de flexibilidad muscular y su relación con alteraciones posturales lumbopélvicas. Rev Cient "General José María Córdova [Internet]. 2012 [cited 2019 Jul 3];10(10):319–30. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v10n10/v10n10a16.pdf>
61. Domínguez LR, Espeso G. Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes. Rev Int Med y Ciencias la Act Física y el Deport [Internet]. 2003 [cited 2019 Jul 3];3(9). Available from: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista9/artfuerza.htm>
62. Allison T, Burdiat G. Pruebas de esfuerzo cardiopulmonar en la práctica clínica. REV URUG CARDIOL [Internet]. 2010 [cited 2019 Jul 3];25:17–27. Available from: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v25n1/v25n1a04.pdf>
63. Montoya P, Cogollo S, Durán N, Castaño S, Calderon G, Calle J. Situaciones y retos de la investigación en Latinoamérica. Medellín: Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó; 2018.
64. Método Estadístico E. Jesús Reynaga Obregón [Internet]. [cited 2019 Jun 13]. Available from: <http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sp/wp-content/uploads/2015/11/03REYNAGA1.pdf>

65. Labarca A. La Técnica de observación [Internet]. [cited 2019 Jul 3]. Available from:
http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/G_Recursos_orientacion/g_1_atencion_diversidad/g_1_2.recursos_varios/1.3.Tecnica_observac_en_el_aula.pdf
66. García M, Alvira F, Alonso L, Escobar M. El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación. Alianza Ed. Madrid; 2015.
67. Campos G, Lule E. La observación, un método para el estudio de la realidad. Dialnet [Internet]. 2012 [cited 2019 Jul 3];7(13):282. Available from:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
68. Padilla J. Valoración de las capacidades físicas de fuerza y flexibilidad: construcción de tablas de clasificación para estudiantes del Liceo Bolivariano Guanipa, Barinas, Venezuela. 2015;(March):1–13. Available from:
<http://www.efdeportes.com/efd201/fuerza-y-flexibilidad-tablas-de-clasificacion.htm>
69. Mayorga D, Merino R, García JC. Validez del test sit-and-reach con flexión plantar en niños de 10-12 años / Validity of Sit-And-Reach with Plantar Flexion Test in Children Aged 10-12 Years pp. 577-591. Rimcafd. 2015;59(2015):577–91.
70. Zenteno D, Gallardo HP, González R, Kogan R. Test de marcha de 6 minutos en pediatría. UchileCl [Internet]. 2007;109–14. Available from:
http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/128500/142984_C11_TM6_minPediatria.pdf?sequence=1
71. Burkhalter N. Evaluación de la escala borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardiaca. Rev.latino-am.enfermagem [Internet]. 1996 [cited 2018 Aug 1];4. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v4n3/v4n3a06.pdf>
72. Millan. Lino, Moncada F, Borjas E. Manual de Medidas Antropométricas [Internet]. Finlandia: Publicaciones Saltra; 2014 [cited 2019 Jul 3]. Available from: www.saltra.una.ac.cr
73. Rivera-Sosa JM. Propiedades Antropométricas y Somatotipo de Jugadores de

- Baloncesto de Diferente Nivel Competitivo Anthropometric Properties and Somatotype of Basketball Players from Different Competition Level [Internet]. Vol. 34, Int. J. Morphol. 2016 [cited 2019 May 25]. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v34n1/art26.pdf>
74. Journal S, Valdés-badilla PA, Vergara-coronado NY, Suazo-poblete D. Nutrición Humana y Dietética. 2015;19(1):28–35.
 75. González Treviño Irma. Determinación del somatotipo y composición corporal en escolares de 6 a 12 años [Internet]. Universidad Autónoma de nuevo León; 2015 [cited 2019 May 27]. Available from: <http://eprints.uanl.mx/9676/1/1080215037.pdf>
 76. Hosp N, Joaquín J, Molina M. Nutrición Hospitalaria Trabajo Original Correspondencia. [cited 2019 May 24]; Available from: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n2/21_original19.pdf
 77. Muñoz Marín D, Crespo Coco MC, Grijota Pérez FJ, Iglesias Sánchez PJ, Robles Gil MC. Evaluación antropométrica y de condición física en jugadores de voleibol en edad escolar. Diferencias entre sexos. Agora para la Educ física y el Deport ISSN 1578-2174, Vol 18, N° 1, 2016, págs 77-88. 2016;18(1):77–88.
 78. Gatica D, Puppo H, Villarroel G, San MI, Lagos R, Jose MJ, et al. Reference values for the 6-minutes walking test in healthy Chilean children. Rev Med Chile. 2014;140:1014–21.
 79. Rodríguez-Núñez I, Mondaca F, Casas B, Ferreira C, Zenteno D. Normal values of 6-minute walk test in healthy children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2018 [cited 2019 May 28];89(1):128–36. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v89n1/0370-4106-rcp-89-01-00128.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Resolución de aprobación del anteproyecto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 102-CD
Ibarra, 18 de febrero de 2019

Msc.
Marcela Baquero
COORDINADORA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Señora/ita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 13 de febrero de 2019, conoció oficios N° 230-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana de la Facultad y oficio 038-CA-TFM suscrito por magister Marcela Baquero Coordinadora carrera de Terapia Física Médica, en el que se pone a consideración para la aprobación correspondiente de los Anteproyectos de Trabajo de Grado de los estudiantes de la carrera, y amparados en el Art. 38 numeral 11 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, **RESUELVE**, - Aprobar Anteproyecto de estudiante de la carrera de Terapia Física Médica,, así como el tutor/a de trabajo de grado; de acuerdo al siguiente detalle:

N°	TEMA DE TESIS	NÓMINA DE ESTUDIANTES	DIRECTOR DE TESIS
1	CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICION FISICA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 12 AÑOS DE ETNIA MEZTIZA EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA CESAR BORJA DE AMBUQUI	DELGADO POZO LUIS ARNULFO	MSC. VERÓNICA POTOSÍ

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Dr. Jorge Guevara E-
SECRETARIO JURIDICO

Copia. Decanato



Misión Institucional:
Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social

ANEXO 2: Oficio de aceptación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002-CONEA-2010-129-DC
RESOLUCIÓN Nº 001-073 CEAACES - 2013 - 13
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DECANATO

Ibarra, 14 de febrero del 2019.
Oficio 244-D

Magíster
Marcelo Pinto
UNIDAD EDUCATIVA CESAR BORJA
Presente:

De mi consideración:

Luego de expresarle un cordial saludo y desearle éxitos en sus funciones, me permito dirigirme a usted para solicitarle de manera muy comedida autorice el ingreso a los señor estudiantes de la Carrera de Terapia Física Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud, para que realice la recolección de datos y encuestas con la finalidad de desarrollar el trabajo de Investigación titulado "Proyecto condición Física en Escolares del Valle del Chota en los alumnos de 6to a 10mo año de Educación Básica"; en el cual constituye su trabajo de titulación.

Este proyecto está bajo la responsabilidad de la MSc. Verónica Potosi

Atentamente,
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

MSc. Rocio Castillo A
DECANA FCS

Cecilia Ch



Recibido

Miércoles 20-02-2019

09h00'



ANEXO 3: Consentimiento Informado



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

Yo (nombre), en
calidad de representante legal de la/el estudiante:
.....; en
forma voluntaria consiento a que él Sr: Delgado Pozo Luis Arnulfo, estudiante de la carrera
de Terapia Física , realice una evaluación de condición física, los cuales serán documentados
con videos y fotos y posteriormente publicados en el proyecto: “CARACTERIZACIÓN DE
LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 12 AÑOS DE ETNIA MESTIZA
EN LA UNIDAD EDUCATIVA CESAR BORJA DE LA COMUNIDAD DE AMBUQUÍ.”

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

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

Atentamente

Firma.....

Nombre.....

Cédula

ANEXO 4: Ficha Sociodemográfica

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

Evaluador: Luis Delgado

ANEXO 5: Hoja de Campo- test de sit an 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		

Evaluador: Delgado Pozo Luis Arnulfo

ANEXO 6: Hoja de campo- test de salto horizontal

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

Evaluador: Delgado Pozo Luis Arnulfo

ANEXO 7: Hoja de campo- 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:	

Evaluador: Delgado Pozo Luis Arnulfo

Fecha de evaluación: _____

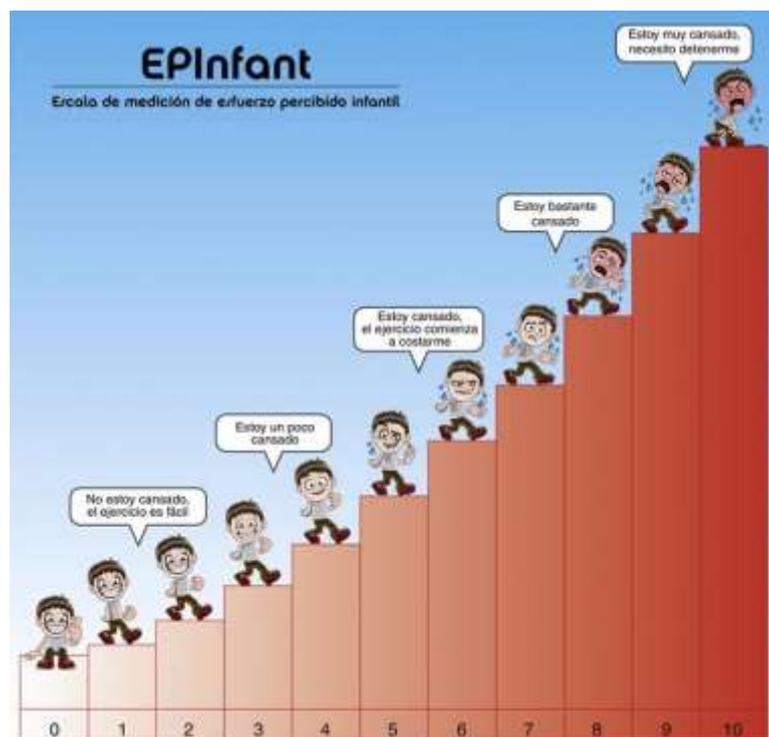
ANEXO 8: Hoja de campo- test de marcha de 6 minutos

PRUEBA DE 6 MINUTOS MARCHA – 6MWT																																	
Nombre:					Fecha:																												
Sexo (H/M):		Edad:		Peso (kg):		Talla (m):																											
Etnia:				Evaluador:																													
FC máxima: (220-edad)																																	
6MWT N# 1 (6 minutos)				SaO2: Sentado, en reposo aire ambiente (%)																													
Valores Basales				Oxígeno suplement: (lpm)																													
SaO2			(%)																														
FC			(ppm)																														
FR			(rpm)																														
Disnea				SaO2: Con oxígeno suplement (%)																													
Fatiga EEII				(Borg)																													
Vueltas:	Metros:	Tiempo:		Incentivo																													
1	30			MIN 1:	<i>Lo estás haciendo muy bien faltan 5 minutos.</i>																												
2	60			MIN 2:	<i>Perfecto, continua así faltan 4 minutos.</i>																												
3	90																																
4	120			MIN 3:	<i>Estas a la mitad de tiempo de la prueba lo estás haciendo bien.</i>																												
5	150																																
6	180			MIN 4:	<i>Perfecto continua así faltan 2 minutos.</i>																												
7	210																																
8	240			MIN 5:	<i>Lo estás haciendo muy bien falta 1 minuto.</i>																												
9	270																																
10	300			MIN 6:	<i>15 Segundos antes de finalizar deberá detenerse cuando se lo indique ha finalizado.</i>																												
11	330																																
12	360			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metros recorridos</th> <th>Distancia predicha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>390</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>420</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>450</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>480</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>510</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>540</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>570</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>600</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Metros recorridos		Distancia predicha	13	390		14	420		15	450		16	480		17	510		18	540		19	570		20	600	
Metros recorridos		Distancia predicha																															
13	390																																
14	420																																
15	450																																
16	480																																
17	510																																
18	540																																
19	570																																
20	600																																
13	390																																
14	420																																
15	450																																
16	480																																
17	510																																
18	540																																
19	570																																
20	600																																
Volúmenes finales 6MWT																																	
SaO2:					(%)																												
FC:					(ppm)																												
FR:					(rpm)																												
Distancia:					(m)																												
Disnea:					(Borg)																												
Fatiga EEII:					(Borg)																												
N# Paradas:																																	
Tiempo total paradas:					(min)																												
Observaciones:																																	

ANEXO 9: Hoja de campo- escala de esfuerzo de Borg

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

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



ANEXO 10: Fotografías

Fotografía 1: Aplicación del test de salto horizontal a pies juntos



Fuente: Niños y niñas de 9 a12 años de etnia mestiza- Unidad Educativa Cesar Borja

Autor: Luis Delgado

Fotografía 2: Aplicación del test de sit an reach



Fuente: Niños y niñas de 9 a12 años de etnia mestiza- Unidad Educativa Cesar Borja

Autor: Luis Delgado

Fotografía 3: Aplicación del test de marcha de seis minutos



Fuente: Niños y niñas de 9 a 12 años de etnia mestiza- Unidad Educativa Cesar Borja
Autor: Luis Delgado

Fotografía 4: Toma de medidas antropométrica



Fuente: Niños y niñas de 9 a 12 años de etnia mestiza- Unidad Educativa Cesar Borja
Autor: Luis Delgado

ANEXO 11: Abstract

ABSTRACT

"CHARACTERIZATION OF THE PHYSICAL CONDITION IN 9 - 12 YEAR OLD MESTIZO BOYS AND GIRLS IN THE CESAR BORJA EDUCATIONAL UNIT OF THE COMMUNITY OF AMBUQUÍ".

Author: Luis Arnulfo Delgado Pozo

Email: delgadopozo2113@gmail.com

The objective of this research was to characterize the physical condition in mestizo girls and boys of 9 to 12 years of age in the town of Ambuquí community. A sample composed of 42 children of ages between 9 and 12 years was used. The research methodology was descriptive, quantitative, field with a non-experimental, cross-sectional design. Techniques and tools such as the Heath and Carter method for the determination of the somatotype, as well as the sit and reach test to evaluate flexibility, the horizontal jump test was applied to measure the explosive strength of lower limbs and the six minutes walking test with the Borg scale were used to determine cardiorespiratory fitness. The main results showed that within the characterization according to sex and age; the male sex prevails over the female, in addition in the determination of the somatotype, 91.7% of the study subjects present a mesomorphic somatotype in both sexes. Concluding that, the physical condition within the explosive force, flexibility and cardiorespiratory capacity children reached high rates in boys.

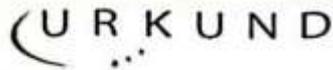
Key words: Somatotype, explosive strength, flexibility, cardiorespiratory capacity.

V.ctor Pachiza
ra



Scanned with
CamScanner

ANEXO 12: Urkund



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS LUIS DELGADO-CONDICION FÍSICA final.docx (D54294350)
Submitted: 7/3/2019 7:51:00 PM
Submitted By: verojohap@hotmail.com
Significance: 6 %

Sources included in the report:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-97292018000300028
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5077/NULLbame.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/33329>
http://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/
<https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/2726/2875>
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista52/arttest425.pdf>
http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre&Jimenez.pdf
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309238513037>
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4689/1/TESIS.pdf>
https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v32n2/art42.pdf>
<http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v10n10/v10n10a16.pdf>
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista9/artfuerza.htm>
<http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sp/wp-content/uploads/2015/11/03REYNAGA1.pdf>
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
<http://www.efdeportes.com/efd201/fuerza-y-flexibilidad-tablas-de-clasificacion.htm>
http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/128500/142984_C11_TM6minPediatria.pdf?sequence=1
<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v4n3/v4n3a06.pdf>
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v34n1/art26.pdf>
http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n2/21_original19.pdf
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v89n1/0370-4106-rcp-89-01-00128.pdf>
98d4d6cd-dab9-428e-b900-552c8a8b6948

Instances where selected sources appear:

36
En la ciudad de Ibarra, a los 08 día del mes de julio de 2019

Lo certifico:

(Firma).....
Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.
C.I.: 1715821813
DIRECTORA DE TESIS