



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA  
EDUCACIÓN**

**CARRERA DE PEDAGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y  
DEPORTE**

**Informe final del trabajo de Integración Curricular previo a la  
obtención del título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad  
Física y Deporte**

**TEMA:**

---

**“NIVELES DE FUERZA Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN  
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO”**

---

**AUTOR:** Mora Fuenmayor William Alexander.

**TUTORA:** Phd. Loaiza Dávila Lenin Esteban.

Ambato - Ecuador

2021

## APROBACIÓN DE LA TUTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Phd. Loaiza Dávila Lenin Esteban, con cédula de ciudadanía: 1715330088 en calidad de tutora del trabajo de titulación, sobre el tema: **“Niveles de Fuerza y Composición Corporal es estudiantes de bachillerato”** desarrollado por la estudiante William Alexander Mora Fuenmayor, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos técnicos, científicos y reglamentarios, por lo cual autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para su evaluación por parte de la Comisión calificadora designada por el Honorable Consejo Directivo.

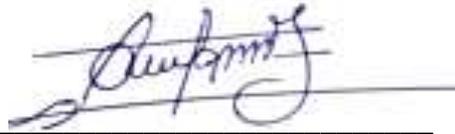
---

Phd. Loaiza Dávila Lenin Esteban.

C.C. 1715330088

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dejo constancia que el presente informe es el resultado de la investigación del autor, con el tema: “**Niveles de Fuerza y Composición Corporal en estudiantes de bachillerato**”, quien basada en la en los estudios realizados durante la carrera, revisión bibliográfica y de campo, ha llegado a las conclusiones y recomendaciones descritas en la investigación. Las ideas, opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su autor.



William Alexander Mora Fuenmayor

C.C. 1804920492

AUTOR

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La comisión de estudio y calificación del informe del Trabajo de Titulación, sobre el tema: “**Niveles de Fuerza y Composición Corporal en estudiantes de bachillerato**”, presentado por el señor –William Alexander Mora Fuenmayor, estudiante de la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte. Una vez revisada la investigación se APRUEBA, en razón de que cumple con los principios básicos técnicos, científicos y reglamentarios.

Por lo tanto, se autoriza la presentación ante los organismos pertinentes.

### COMISIÓN CALIFICADORA

---

Lic. Julio Alfonso Mocha Bonilla, Mg.

C.C. 1802723161

**Miembro de comisión calificadora**

---

Lic. Dennis José Hidalgo Álava, Mg.

C.C. 1803568839

**Miembro de comisión calificadora**

## DEDICATORIA

Expreso mis más sinceros logros y dedico este trabajo:

A mi mamita Maruja quien fue la persona que me inspiro a ser un hombre de bien y lograr cada uno de mis éxitos académicos.

A mi amada madre María Luisa Fuenmayor que a pesar de la distancia ha sido un pilar fundamental en mi trayectoria universitaria brindándome un apoyo incondicional lleno de amor y esfuerzo, mi padre William Mora que con su ejemplo supo forjar en mí, valores de los cuales ayudaron a conseguir cada una de mis metas dentro del ámbito educativo.

A mi querido hermano Christian que me brindó su apoyo en los momentos que más necesité, a mi adorada sobrina Victoria que con sus ocurrencias y compañía me brindó esa paz que necesité en los periodos más difíciles de este camino del aprendizaje.

A Leticia Chadán quién ha sido una persona muy importante en mi vida la cual considero es mi mayor motivación para cada uno de mis logros.

William Alexander Mora Fuenmayor

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi infinito agradecimiento:

A mis profesores que me han enriquecido con sus conocimientos en especial, a mi tutor Phd. Lenin Esteban Loaiza Dávila, coordinador principal del proyecto PFCHE17 “PERFIL GENÉTICO COMO DETERMINANTE DE SALUD Y RIESGO METABÓLICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS POSTERIOR A UN AISLAMIENTO DOMICILIARIO”, que con su paciencia y esfuerzo ha sabido guiarme en este magnífico proceso.

A mis queridos padres que con gran esfuerzo y perseverancia me brindaron un apoyo moral y como no mencionar el económico en el transcurso de mi carrera que es digno de admiración.

William Alexander Mora Fuenmayor

## Tabla de contenido

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DE LA TUTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN EJECUTIVO .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	14
MARCO TEÓRICO.....	14
<b>1.1. Antecedentes de la investigación</b> .....	14
<b>1.1.1 Planteamiento del problema</b> .....	14
<b>1.1.2 Análisis Crítico</b> .....	14
<b>1.1.3 Prognosis</b> .....	15
<b>1.1.4 Formulación del problema</b> .....	15
<b>1.1.5 Categorías fundamentales</b> .....	16
<b>1.1.6 Preguntas directrices</b> .....	17
<b>1.1.7 Delimitación del objeto de estudio</b> .....	17
<b>1.1.8 Justificación del problema</b> .....	17
<b>1.1.9 Hipótesis</b> .....	18
<b>1.1.10 Marco Teórico de la investigación</b> .....	18
<b>Niveles de fuerza</b> .....	18
<b>Fuerza</b> .....	19
<b>Tipos de fuerza</b> .....	20
<b>Test de fuerza</b> .....	21

Test de fuerza Explosiva.....	21
Test de fuerza a la resistencia .....	22
Capacidades físicas .....	22
Clasificación de las capacidades físicas .....	22
• Capacidades físicas coordinativas.....	24
Preparación física.....	25
Composición corporal.....	26
Métodos de evaluación de la composición corporal.....	26
Tomografía axial computarizada .....	27
Resonancia magnética nuclear .....	27
Absorciometría de rayos X.....	27
Pletismografía.....	27
• Métodos doblemente indirectos .....	28
Antropometría.....	28
Dimensiones antropométricas .....	29
Tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas .....	29
Morfología .....	30
Tipos morfológicos .....	31
Fisiología .....	33
Fisiología del ejercicio.....	33
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>33</b>
<b>1.2.1 Objetivo general.....</b>	<b>33</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>35</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1 Materiales.....</b>	<b>35</b>
<b>Recursos Recursos humanos.....</b>	<b>35</b>
<b>Recursos institucionales.....</b>	<b>35</b>
• <b>Recursos materiales .....</b>	<b>35</b>
• <b>Recursos economicos .....</b>	<b>35</b>
<b>2.2 Métodos .....</b>	<b>35</b>
<b>2.2.1 Diseño de investigación.....</b>	<b>35</b>
<b>2.2.2 Población y muestra de estudio.....</b>	<b>37</b>

<b>2.2.3 Operacionalización de variables</b> .....	38
<b>2.2.4 Técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	40
<b>2.2.5 Plan de recolección de la información</b> .....	40
<b>2.2.6 Tratamiento estadístico de los datos de investigación</b> .....	40
<b>CAPÍTULO III</b> .....	41
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	41
<b>3.1. Análisis y discusión de los resultados</b> .....	41
<b>3.1.1 Caracterización de la muestra de estudio</b> .....	41
<b>3.1.2 Resultados por objetivo</b> .....	42
<b>3.1.3 Discusión de los resultados de la investigación</b> .....	50
<b>3.2 Verificación de hipótesis</b> .....	51
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	54
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	54
<b>4.1 Conclusiones</b> .....	54
<b>4.2 Recomendaciones</b> .....	55
Referencias Bibliográficas .....	56
<b>ANEXOS</b> .....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Operacionalización de variables</i> .....	38
Tabla 1: <i>Caracterización de la muestra de estudio</i> .....	41
Tabla 3 <i>Niveles de fuerza en la muestra de estudio</i> .....	43
Tabla 4: <i>Parámetros de composición corporal de la muestra de estudio por grupos de sexo</i> .....	44
Tabla 5: <i>Niveles de indicadores de composición corporal de la muestra de estudio por grupos de sexo</i> .....	45
Tabla 5: <i>Relación entre los niveles los niveles de fuerza y grasa corporal en la muestra de estudio por grupos de sexo</i> .....	46
Tabla 6: <i>Relación entre los niveles los niveles de fuerza y masa corporal en la muestra de estudio por grupos de sexo</i> .....	48
Tabla 7: <i>Verificación de las hipótesis de investigación por grupos de sexo</i> .....	51
Tabla 8: <i>Valores límites de aceptación de hipótesis y valores obtenidos en el estudio</i> .....	52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Categorización de variables .....	16
Gráfico 2: tipos de velocidad .....	24
Gráfico 3: Principales características de los dispositivos de medición antropométrica .....	30
Gráfico 4: Tipos morfológicos, endomorfo .....	31
Gráfico 5: Tipos morfológicos, mesomorfo.....	32
Gráfico 6: Tipos Morfológicos, ectomorfo .....	32
Gráfico 7: Caracterización porcentual por sexo de la muestra de estudio .....	42

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA DE EDUCACIÓN INICIAL**  
**MODALIDAD PRESENCIAL**

**TEMA:** NIVELES DE FUERZA Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

**Autor:** William Alexander Mora Fuenmayor.

**Tutora:** PhD. Lenin Esteban Loaiza Dávila.

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación entre los niveles de fuerza y la composición corporal de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”. Los instrumentos encargados de medir las diferentes variables estuvieron a cargo de 2 test, el de flexión de brazos y el de salto longitudinal sin carrera, para la segunda variable, el instrumento que estuvo a cargo del levantamiento de datos sobre la composición corporal fue la plataforma llamada R-FIT, la cual midió la composición corporal mediante el ingreso de datos de entrada básicos, que proporcionó la respectiva evaluación de nuestra variable. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia (30 estudiantes).

Los principales resultados evidencian que, los niveles de fuerza según el test de flexiones de brazos existe predominancia de los niveles normal y bueno en ambos sexos, mientras que para los niveles de fuerza según el test de salto longitudinal sin carrera, muestra una predominancia de los parámetros bien, aceptable y excelente en ambos sexos, de igual forma la composición corporal en base a la grasa corporal y masa muscular en ambos sexos se apegan más a los parámetros elite, en forma y aceptable. En conclusión, se comprobó la hipótesis (H1) que hace referencia a: Los Niveles de fuerza incide en la Composición corporal de los estudiantes de bachillerato.

**Palabras Clave:** Niveles de fuerza, composición corporal

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE  
MODALIDAD PRESENCIAL**

**THEME: STRENGTH LEVELS AND BODY COMPOSITION IN HIGH SCHOOL STUDENTS.**

Author: William Alexander Mora Fuenmayor.

Tutor: PhD. Lenin Esteban Loaiza Dávila.

**ABSTRACT**

The main objective of this research was to determine the relationship between strength levels and body composition of high school students of the "Juan Montalvo" Educational Unit. The instruments in charge of measuring the different variables were 2 tests, the push-up test and the longitudinal jump test without running. For the second variable, the instrument in charge of collecting data on body composition was the platform called R-FIT, which measured body composition by entering basic input data, which provided the respective evaluation of our variable. Participants selected by non-probabilistic convenience sampling (30 students).

The main results show that the levels of strength according to the push-up test show a predominance of normal and good levels in both sexes, while for the levels of strength according to the longitudinal jump test without running, there is a predominance of good, acceptable and excellent parameters in both sexes, likewise the body composition based on body fat and muscle mass in both sexes are closer to the elite, fit and acceptable parameters. In conclusion, the working hypothesis was proved: Strength levels affect the body composition of high school students.

**Key words: Strength levels, body composition.**

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la investigación

En este capítulo se desarrolló el planteamiento de investigación y la fundamentación teórica, que es la base para el desarrollo de la investigación. Por tal motivo citando a **(Rodríguez, 2017)** quien señala en su investigación que, la composición corporal de cada persona depende de la actividad que este realice, pero a su vez existen parámetros que valoran la composición física de una persona es decir según su edad, peso y estatura es por ello que dentro de nuestra investigación nos basaremos en dichos parámetros para tener una buena investigación.

Mientras que **Farto & Carrel, (2003)** en su investigación expresa que el avance de la fuerza evoluciona como cualquier capacidad física es decir paralelamente al desarrollo del individuo teniendo en cuenta su composición corporal que debe ser la adecuada para un buen rendimiento, por ello los niveles de fuerza en los estudiantes deben ser acorde a su composición corporal para sacar el máximo provecho en cualquier actividad que se realice.

#### 1.1.1 Planteamiento del problema

Los niveles de fuerza y la composición corporal de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” en el periodo mayo-agosto 2021.

#### 1.1.2 Análisis Crítico

Los bajos niveles de fuerza en adolescentes es un tema que se da dentro de las clases de educación física ya que es allí donde los estudiantes deben realizar actividades que involucren fuerza muscular tanto en miembros superiores como en miembros inferiores lo cual causa insatisfacción en el alumnado como en el docente viéndose estos niveles de fuerza reflejados en la composición corporal. Por lo cual tener un adecuado nivel de fuerza mejorará el bienestar del estudiante tanto físico como psicológico ya que podrá lograr con éxito las actividades propuestas dentro de clases. Al poder analizar toda la información que se ha obtenido debemos tomar en cuenta como los bajos niveles de fuerza afectan de manera directa la composición de los adolescentes denotando aspectos negativos a la hora de realizar cualquier actividad

que conlleve mayor esfuerzo obteniendo un contundente fracaso, por lo cual debemos realizar ejercicios que mejoren los niveles de fuerza de los estudiantes.

### **1.1.3 Prognosis**

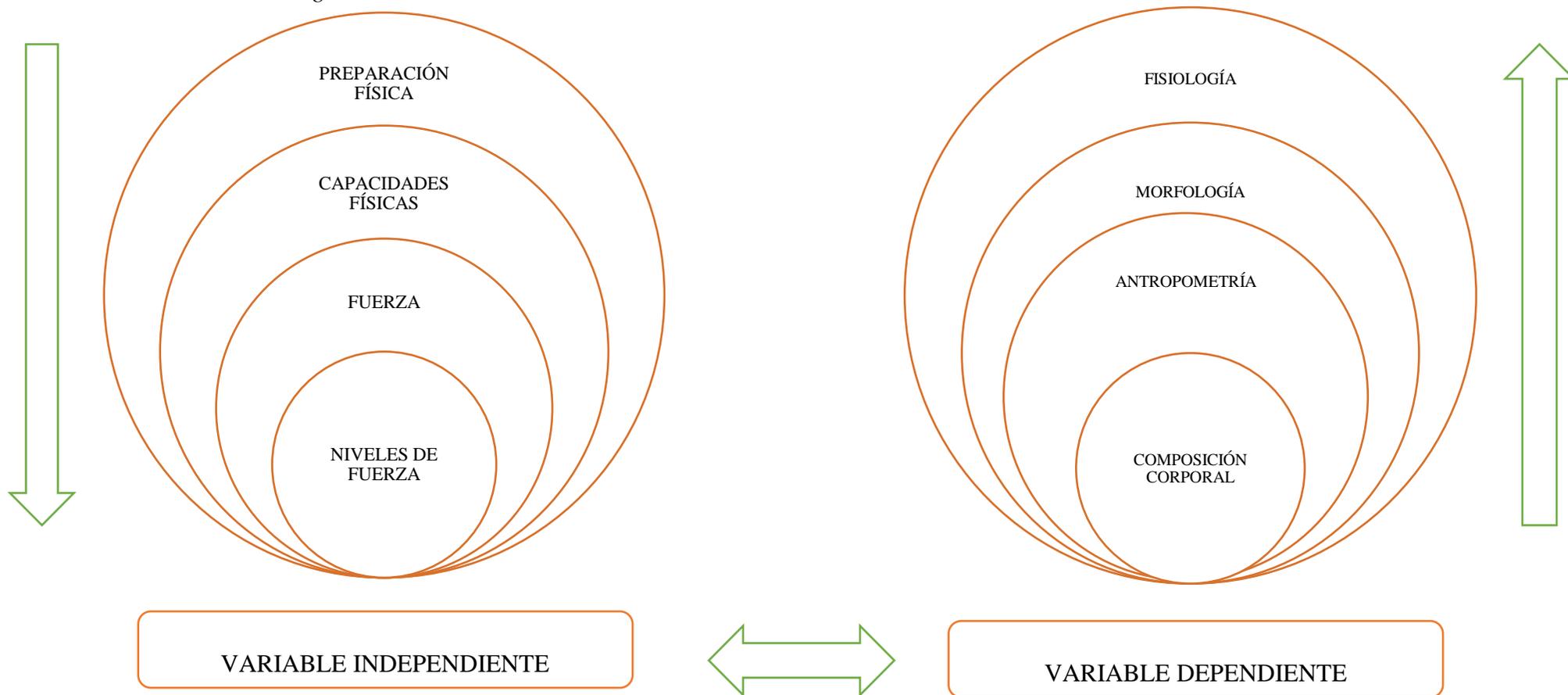
Al poder analizar toda la información que se ha obtenido tenemos que tomar en cuenta como los bajos niveles de fuerza afectan de manera directa la composición de los adolescentes denotando aspectos negativos a la hora de realizar cualquier actividad que conlleve mayor esfuerzo obteniendo un contundente fracaso por lo cual debemos realizar ejercicios que mejoren la fuerza muscular en miembros superiores e inferiores esto mejorará el autoestima del adolescentes ya que tendrá adecuados niveles de fuerza y lo cual será reflejado en una mejor composición corporal.

### **1.1.4 Formulación del problema**

¿Cómo incide los niveles de fuerza y la composición corporal de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” en el periodo mayo-agosto 2021?

### 1.1.5 Categorías fundamentales

**Gráfico 1:** *Categorización de variables*



**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

### 1.1.6 Preguntas directrices

- ¿Cuáles son los niveles de fuerza de los estudiantes de bachilleratos de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” en el periodo Mayo- agosto 2021?
- ¿Cuál es la composición corporal de los estudiantes de bachilleratos de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” en el periodo Mayo- agosto 2021?
- ¿Cuál es la relación entre los niveles de fuerza y la composición corporal de los estudiantes de bachilleratos de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” en el periodo Mayo- agosto 2021?

### 1.1.7 Delimitación del objeto de estudio

Al realizar la investigación descriptiva se efectuó un estudio de los niveles de fuerza y la composición corporal de estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad “Juan Montalvo”, de tal manera que se justifica la investigación en teorías científicas sobre como incide los niveles de fuerza en la composición corporal de los adolescentes.

### 1.1.8 Justificación del problema

Esta investigación se direccionó de manera específica a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”; misma que se basó en el tema los niveles de fuerza como enfoque principal y la composición corporal de los jóvenes, formando una proyección a futuro para nuevos estudios investigativos.

La investigación fue lograda gracias a la realización de las practicas pre profesionales designadas por la Universidad Técnica de Ambato, las cuales fueron realizadas con éxito desde el primer hasta séptimo semestre de la carrera, logrando ser partícipe de los diferentes procesos de enseñanza dentro de la asignatura de educación física donde se pudo evidenciar aspectos tanto positivos y negativos, cómo los niveles de fuerza que estos presentaban a la hora de realizar alguna actividad y como esto influía en su composición corporal.

El estudio de este proyecto es de **importancia** ya que hace énfasis en los niveles de fuerza de los estudiantes, relacionadas con el desarrollo y adaptación de su composición corporal, así mismo, resulta crucial los niveles de fuerza para la realización de actividades dentro de la educación física.

La investigación se considera de alto **impacto** porque, se logrará que los estudiantes tomen en cuenta que llevar un óptimo nivel fuerza es imprescindible para la práctica

de una actividad física además de estar relacionada con la composición corporal que cada uno tiene.

Este tema es **innovador** porque abarca una situación que aún no ha sido analizada dentro del ámbito educativo.

Este proyecto fue **factible** porque se contó con el apoyo necesario de autoridades, docentes y alumnos de dicha unidad educativa.

### **1.1.9 Hipótesis**

- (Ho) Los Niveles de Fuerza no incide en la composición corporal de los estudiantes de bachillerato.
- (H1) Los Niveles de fuerza incide en la Composición corporal de los estudiantes de bachillerato.

### **1.1.10 Marco Teórico de la investigación**

#### **Niveles de fuerza**

El avance de la fuerza evoluciona como cualquier capacidad física es decir paralelamente al desarrollo del individuo, pero al mismo tiempo esta capacidad física presenta una involución según el sexo y la edad es decir, a edades tempranas la fuerza entre niños y niñas no tiene mayor diferencia será a partir de la adolescencia cuando su composición física entre sexo masculino y femenino se hace más notable es cuando existe una diferencia significativa entre los niveles de fuerza (**Farto & Carral, 2003**).

Por lo cual se puede decir que los niveles de fuerza en edades tempranas no tienen mayor diferencia entre sexo masculino o femenino ya que estos niveles serán igual o casi igual en la niñez, es a partir de la adolescencia que los niveles de fuerza se hacen más notables debido al desarrollo fisiológico del individuo.

Según **Hernández et al., (2019)**, El envejecimiento ocasiona variaciones en los niveles de fuerza del individuo, la cual está ligada con su composición corporal como el aumento de la masa grasa. Mencionando que, las personas mayores tienden a tener

niveles de fuerza que varían según los cambios en su composición corporal al igual que estas variaciones influye en su funcionamiento físico y la fuerza de agarre de mano.

Por lo tanto, se deduce que la edad es un factor relevante a la hora de medir o conocer los niveles de fuerza y su respectiva composición corporal de un individuo siendo que al pasar los años existe una disminución de su masa muscular con un aumento de la masa grasa.

Dentro de las diferentes capacidades físicas que debe tener un nadador destaca la fuerza explosiva y fuerza máxima además de prevalecer la potencia la cual es necesaria a la hora de realizar el salto desde la plataforma, los niveles de fuerza deben ser óptimas para un nadador ya que gracias a ello se logrará un mejor rendimiento y en este caso una mayor frecuencia de brazadas, teniendo en cuenta su composición corporal que debe ser la adecuada para un buen rendimiento (**Véliz & Rodríguez, 2020**).

Deduciendo que, el rendimiento deportivo de un individuo está sujeta a los niveles de fuerza que este tenga ya que dependiendo de la disciplina deportiva el practicante deberá tener bajos porcentajes de grasa y aceptable masa muscular la cual ayudará de manera directa a mejorar la fuerza a la hora de realizar ciertos movimientos sin embargo esta capacidad física será fortalecida según el deporte que practique la persona.

## **Fuerza**

Según **Rodríguez et al., (2015)**, menciona que, tener un mejor desempeño muscular está asociado con mejores indicadores de fuerza y bienestar físico debido a que se relaciona de manera inversa con la mortalidad. En sus respectivas edades esta capacidad física permitirá implementar programas de entrenamiento de fuerza muscular para tratamiento o prevención o a su vez plantear un entrenamiento de fuerza alternativo para las personas que no están motivadas.

Por lo tanto, la fuerza es una capacidad física que está ligada a la masa muscular del individuo, la cual permitirá realizar una actividad o movimiento mediante la

contracción de fibras musculares por ello, es importante según la edad contar con una aceptable masa muscular magra que ayude al bienestar físico.

A su vez (**García, 2007**) menciona que el trabajo de fuerza dentro de la cotidianidad puede ser prescindible debido a las diferentes situaciones que el hombre atraviesa y su capacidad de resolución mientras que en el ámbito deportivo cumple un papel de suma importancia donde las exigencias de cada deporte ponen a prueba las capacidades físicas del deportista, donde la fuerza quedará reflejada de forma directa en los entrenamientos.

### **Tipos de fuerza**

Según **Rivera, (2009)**, distingue diferentes tipos de fuerza según:

- **El tipo de contracción**

- ✓ **Fuerza isométrica**

La cual hace referencia a la tensión muscular sin que exista movimiento ni acortamiento de fibras musculares debido a que no vence la resistencia.

- ✓ **Fuerza isotónica**

En cambio, en esta fuerza al vencer la resistencia se deduce que existe un movimiento pudiendo ser movimiento concéntricos o excéntricos.

- **La resistencia superada**

- ✓ **Fuerza máxima**

Es la capacidad de contracción que tiene el musculo a una velocidad mínima.

- ✓ **Fuerza explosiva**

Es la capacidad de contracción que tiene el musculo a una velocidad máxima.

- ✓ **Fuerza resistencia**

Se trata de la capacidad que tiene el musculo para vencer una resistencia durante un prolongado periodo de tiempo.

El factor fuerza se desarrolla constantemente durante el desarrollo fisiológico del individuo hasta su alcance máximo, dentro de la edad de los 14 a 16 años existe un acentuado incremento en el volumen corporal tanto en el sexo femenino como en el masculino siendo un aumento muscular en longitud y luego en grosor lo que resulta un alto incremento en la fuerza (**Rivera, 2009**).

## **Test de fuerza**

Dentro de estas pruebas valorativas se debe tomar en consideración ciertos factores como la edad el peso y la estatura de la persona (**García, 2007**).

- **Test de fuerza máxima**

Antes de realizar dicho test se debe tomar en cuenta los tipos de fuerza máxima a evaluar entre los cuales tenemos fuerza máxima estática y fuerza máxima dinámica

### **Fuerza máxima estática**

Esta fuerza se evalúa mediante un dinamómetro isométrico donde la fuerza es evaluada por grupos musculares dependiendo de la articulación se determinará la angulación en base a los picos de fuerza.

### **Fuerza máxima dinámica**

Dentro de este test la valoración de la fuerza será por medio de maquina o pesas (barra libre) estableciendo la movilización de la carga a una repetición (1 RM), por ejemplo, para medir la fuerza máxima en la parte inferior del cuerpo nos basaremos en el ejercicio denominado sentadilla registrando el resultado de la movilización de la carga.

## **Test de fuerza Explosiva**

- **Test de fuerza explosiva - parte inferior**

Según **García, (2007)**. Para la medición de esta fuerza existe un sin número de pruebas, la más utilizada es el salto vertical el cual consiste en realizar un salto lo más alto posible a partir de un máximo de 90 grados de flexión de las rodillas las manos se ubicarán a los lados de los muslos para que no exista una interacción durante el test, mediante el uso de plataformas de fuerza se podrá calcular los valore de la fuerza explosiva del individuo.

- **Test de fuerza explosiva – parte superior**

Mientras que para la parte medir la fuerza máxima de la parte superior del cuerpo tenemos los que es el lanzamiento del balón medicinal el cual consiste en tomar el balón con ambas manos para lanzar lo más alto posible con la ayuda de una semiflexión de piernas.

## **Test de fuerza a la resistencia**

En relación a (García, 2007) para la fuerza a la resistencia existe un sinnúmero de pruebas a realizarse en relación a la intensidad, al tiempo o simplemente al número de repeticiones.

- **Test flexo – extensiones piernas**

Este teste consiste en ubicar al evaluado paralelamente a la pared donde sus piernas realizaran una flexión hasta tocar las manos con el piso ambos brazos completamente extendidos a partir de allí se hará una extensión de piernas además de subir completamente el brazo que esta junto a la pared, contaremos las repeticiones, valoración de la fuerza a la resistencia parte inferior.

- **Test de flexión de brazos- dominadas**

Sirve para medir la fuerza a la resistencia de la parte superior del cuerpo consiste en suspenderse sobre una barra fija, con los brazos al mismo ancho que los hombros la posición de las manos serán de pronación cada repetición será válida cuando los brazos estén completamente extendidos consecutivamente el mentón este a nivel de la barra.

## **Capacidades físicas**

Se define como las características individuales de la persona, las cuales son determinantes en la condición física, estas capacidades físicas se caracterizan porque suelen ser medibles, además se puede llegar a desarrollar mediante un entrenamiento enfocado para fortalecer cada uno de ellas y están constituidas por un grupo las cuales son: resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad (Gutiérrez, 2011).

Deduciendo que las capacidades físicas no son más que cualidades físicas que determinan la ejecución de movimiento durante alguna actividad donde cada persona posee algún grado sea mínimo o máximo de resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad, pero se pueden ir desarrollando y fortaleciendo mediante un arduo entrenamiento según las necesidades del individuo.

## **Clasificación de las capacidades físicas**

- **Capacidades físicas condicionales**

De acuerdo con **Garzón et al., (2013)**, las capacidades físicas condicionales se basan primordialmente en los procesos energéticos que suceden durante la realización de alguna actividad física, las principales capacidades condicionales que se trabajan dentro de la clase de educación física son la resistencia, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad.

Por consiguiente, las capacidades condicionales son necesarias para tener un movimiento correcto durante el ejercicio estas a su vez se irán desarrollando según la madurez del individuo con respecto a la edad, condiciones genéticas, hábitos y el tiempo de inicio de la actividad física.

- **Resistencia**

Desde el punto de vista de **Crespo et al., (2019)** considera que la resistencia es la capacidad física de resistir un esfuerzo durante un periodo prolongado, soportando la fatiga durante la realización del ejercicio, hay que mencionar que la resistencia se clasifica en resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica.

**Resistencia aeróbica**

Está considerada como la capacidad física de resistir la fatiga en actividades de larga duración, va a existir una máxima economía de las funciones energéticas y el organismo mantendrá un esfuerzo mediante la obtención de energía con presencia de oxígeno, es decir la intensidad del trabajo será leve en un tiempo extenso (**Carrillo et al., 2018**).

**Resistencia Anaeróbica**

Como señala **Soto, (2021)**, la resistencia anaeróbica es la capacidad física donde predomina la deuda de oxígeno, manteniendo un esfuerzo máximo durante un corto periodo de tiempo, en síntesis, esta resistencia se caracteriza por realizar actividades de intensidad máxima en un tiempo corto.

- **Fuerza**

Según **Rodríguez et al., (2015)**, menciona que, tener un mejor desempeño muscular está asociado con mejores indicadores de fuerza y bienestar físico debido a que se relaciona de manera inversa con la mortalidad. En sus respectivas edades esta capacidad física permitirá implementar programas de entrenamiento de fuerza muscular para tratamiento o prevención o a su vez plantear un entrenamiento de fuerza alternativo para las personas que no están motivadas.

- **Velocidad**

Teniendo en cuenta a **Cometti, (2007)**, la velocidad consiste en efectuar un solo movimiento con contracciones musculares de máxima intensidad, es decir, la velocidad es la capacidad física de realizar una actividad en el menor tiempo posible.

**Tipos de velocidad**

**Gráfico 2:** *tipos de velocidad*

FORMAS PRIMARIAS DE VELOCIDAD	VARIANTES DE LA VELOCIDAD
1) V. Reacción	4) V. Aceleración
2) V. Segmentaria o Gestual	5) V. Agilidad
3) V. Traslación o de Desplazamiento	6) V. con balón

*Fuente: (De Educación & Lomce, 2020)*

*Elaborado por: William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

- **Flexibilidad**

El trabajo de flexibilidad tiene como objetivo principal mantener o mejorar el rango de movimiento de los músculos y articulaciones es decir la flexibilidad es una capacidad física que permite al individuo realizar una mayor amplitud muscular y articular dentro de una actividad sin que estas sufran alguna lesión (**Ayala & Cejudo, 2012**).

Por otro lado, (**Baquero Sastre, 2012**) menciona que, un factor relevante dentro de la flexibilidad son las condiciones de genero ya que los hombres tienden a tener menos flexibilidad que las mujeres exceptuando la práctica deportiva que se realice. La flexibilidad es una capacidad física importante para lograr un adecuado balance corporal, lo cual permite un desempeño adecuado en la amplitud de movimiento con respecto a un trabajo musculo-esquelético.

- **Capacidades físicas coordinativas**

Las capacidades coordinativas son las que están íntimamente relacionadas con el sistema nervioso central estas capacidades permiten al individuo realizar movimientos con eficacia, precisión y economía. El grado de coordinación está determinada por el desarrollo del sistema nervioso central y por las experiencias motrices que se ha obtenido en el desarrollo físico, es decir estas capacidades coordinativas permiten al individuo tener una adaptación motriz según la situación en la que se encuentre **(Triana & Espitia, 2019)**.

Desde el punto de vista de **(Solana & Muñoz, 2011)** las capacidades coordinativas facilitan el aprendizaje de ciertos gestos técnicos mejorando la eficacia de los movimientos además de que estas capacidades posibilitan la adaptación de movimiento dependiendo la situación del entorno, en segunda instancia dentro de estas capacidades coordinativas se puede mencionar tres áreas, las cuales son:

1. **Área de ejecución motriz:**

La cual es encargada ejecutar movimientos de manera controlada y eficaz.

2. **Área de representación espacial:**

Es decir, realizar movimientos técnicos y tácticos en un espacio determinado.

3. **Área de percepción temporal:**

Hace referencia al tiempo y al ritmo adecuado en que se ejecuta una acción.

### **Preparación física**

La preparación física es uno de los componentes principales para llevar a cabo un adecuado entrenamiento deportivo, también va a permitir desarrollar y fortalecer las diferentes capacidades físicas tales como la resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad esto según el enfoque del entrenamiento **(Platonov & Bulatova, 2007)**.

Por otra parte, **Cometti (2007)**, considera y concuerda con el anterior autor que la preparación física es un pilar esencial para el deportista, ya que el contenido y los objetivos del entrenamiento deben ir direccionados a cumplir las necesidades del mismo, por ello las personas encargadas de estas preparaciones serán el entrenador y el equipo técnico los cuales conocerán a profundidad los requerimientos del atleta.

Para **Dantas, (2019)**, la preparación física se divide en dos fases las cuales son:

- **Fase Básica**

Se refiere a la preparación física general, donde el deportista conjuntamente con su entrenador y equipo técnico enfocaran su esfuerzo a conseguir una base sólida tanto en lo físico como en lo técnico, además de que dentro de esta fase se trabaja cualidades físicas, estableciendo un desarrollo técnico y táctico del deportista.

- **Fase específica**

Consiste en la preparación física específica es aquí donde el deportista aprovecha los fundamentos aprendidos en la fase anterior desarrollando su estado físico, es decir el deportista en principio se adaptará netamente a las cualidades específicas del entrenamiento como son las cualidades técnicas, físicas y psicológicas teniendo un entrenamiento de mayor intensidad, pero de menor volumen.

### **Composición corporal**

La apreciación de la composición corporal está ligada a diversas áreas como la medicina, la nutrición, la antropología, las ciencias del deporte entre otras, por lo cual (**Antonio et al., 2011**), deduce que en cada una de estas áreas la composición corporal se basará específicamente al estudio del cuerpo mediante diversos métodos de evaluación y medición, además su importancia radica en las condiciones de salud y estado nutricional del individuo.

Así mismo **Curilem et al., (2016)** asegura que, la composición corporal durante niñez es un factor determinante puesto que las características en dicha etapa son cruciales en la edad adulta, por tanto, la evaluación de la composición corporal es un tema de suma importancia ya que durante el desarrollo del individuo se produce una serie de cambios tanto en distribución como en composición de tejido muscular, grasa y óseo pudiendo constatar el estado nutricional y el crecimiento del mismo.

### **Métodos de evaluación de la composición corporal**

Teniendo en cuenta a **Moreira et al., (2015)**, quien señala que actualmente existen tres métodos para evaluar la composición corporal, los cuales se mencionara a continuación:

- **Método directo**

Este método evalúa la composición corporal mediante la disección de cadáveres, pero por mas fiabilidad que tenga su aplicación es limitada.

- **Métodos indirectos**

Consiste en la evaluación de la composición corporal mediante avanzada tecnología la cual se caracteriza por no realizar una manipulación directa de los tejidos corporales, estas evaluaciones son de alta fiabilidad, pero son poco accesibles para la población debido a su alto costo.

**Tomografía axial computarizada**

Consiste en realizar la evaluación mediante un escáner de rayos-X, además de ser considerado el método más factible para realizar una medición corporal con un porcentaje del 0.99, este método muestra la cantidad y distribución precisa de masa muscular y tejido adiposo que tiene un individuo, una de las ventajas de este método es que permite medir la grasa que se encuentra infiltrada dentro del musculo esquelético por otra parte una de las desventajas es que el individuo estará expuesto a elevados niveles de radiación.

**Resonancia magnética nuclear**

Se trata de un dispositivo el cual realiza una interacción entre los núcleos atómicos de hidrogeno y los campos magnéticos generados por el mismo dispositivo gracias se puede producir imágenes de los componentes corporales y la composición de los tejidos, además se puede utilizar para conocer la composición corporal de un área en específico.

**Absorciometría de rayos X**

Este método se establece atreves de fotones los cuales atraviesan al individuo, es allí donde los fotones son absorbidos por los tejidos generando el efecto fotoeléctrico y es utilizado para conocer los parámetros tanto de masa muscular, masa grasa y densidad ósea, así mismo este método permite separar el cuerpo en dos componentes, en tejido blando y tejido óseo de esta manera hace posible detectar con mayor facilidad enfermedades como osteoporosis y cáncer.

**Pletismografía**

Este método se aplica dentro de una cámara o habitación completamente cerrada donde el factor que determina de la composición corporal va ser el desplazamiento y volumen del aire siendo un método fácil y rápido de aplicar debido a la interacción entre presión y volumen para establecer la composición corporal.

- **Métodos doblemente indirectos**

Estos métodos comparados a los métodos indirectos representan un gran margen de error, pero a su vez al ser métodos aplicados en general son más sencillos, con un costo menor y facilidad para interpretar resultados como la impedancia bioeléctrica y la antropometría.

#### **Impedancia bioeléctrica**

Consiste en el cálculo total de agua, masa muscular y masa grasa, la impedancia varía según el tejido que se está analizando, los resultados dentro de este método pueden variar debido a factores como hidratación, alimentación, colocación de electrodos o ciclo menstrual teniendo un error del 3% a pesar de ello, este método es fácil de aplicar además de no ser invasivo para la persona.

#### **Antropometría**

Se trata del método más sencillo de aplicar consiste en la medición de las dimensiones y proporciones corporales como, el (IMC) el cual nos ayudara a conocer el estado nutricional de un individuo, La Organización Mundial De La Salud recomienda la antropometría en relación a las medidas entre los diámetros de cintura y cadera para tener una referencia sobre los niveles de obesidad de una población. Otra técnica antropométrica es la medición de pliegues para conocer la distribución de grasa subcutánea para finalizar este método es el más utilizado en investigaciones de campo por ejemplo en el ámbito deportivo.

#### **Antropometría**

Etimológicamente la palabra antropometría se deriva del griego “antropo” que significa ser humano y “metron” que significa medida, por tanto, (Lescay et al., 2016) menciona que, la antropometría comprende una variedad de mediciones del cuerpo con el propósito de entender las variaciones físicas del individuo es allí que dichas medidas pueden ser el peso, la estatura, pliegues cutáneos, circunferencias, longitud y grosor de extremidades.

Desde la posición de **Díaz et al., (2017)**, señala que, la antropometría estudia las diferentes medidas y proporciones corporales posibilitando el control de un

entrenamiento deportivo direccionado a las necesidades del atleta con respecto a su estado nutricional y estructura corporal.

A partir de las definiciones anteriores **León et al., (2017)**, corrobora que la antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, mediante herramientas y recursos que permiten analizar la composición corporal y proporcionalidad del individuo, además de los factores que influyen en el mismo.

### **Dimensiones antropométricas**

**Sánchez, (2017)**, sostiene que, para definir las dimensiones antropométricas se debe tomar en cuenta la población que va a ser evaluada sea su cultura o sus hábitos alimenticios, a partir de ello las dimensiones serán tomadas de manera general como: el peso, la talla, pliegues cutáneos, circunferencias sea de la cabeza, cintura o cadera, longitud y grosor de extremidades tanto superiores como inferiores y por último el ancho de muñecas y hombros, permitiendo al evaluador conocer sobre la composición corporal de la persona.

### **Tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas**

Existen diversos formatos para la captación de las dimensiones antropométricas sean captadas de manera manual o por un medio tecnológico dicho esto (**Lescay et al., 2016**) menciona que hay 3 formatos específicos para recepción de datos los cuales se expresaran continuación:

- **Unidimensional (1)**

En este formato los datos a receptor serán estatura o talla del sujeto acompañado de la longitud y perímetros del cuerpo humano.

- **Bidimensional (2D)**

Se trata de las siluetas o contornos que forman las curvas o puntos del cuerpo.

- **Tridimensional (3D)**

Consiste en el escáner completo del cuerpo por medio de puntos los cuales suelen estar compuestos entre 2000 a 3000 puntos.

A continuación, **Lescay et al., (2016)**, muestra un resumen sobre las principales características de los dispositivos de medición antropométrica (Figura 3)

**Gráfico 3:** Principales características de los dispositivos de medición antropométrica

DISPOSITIVOS	MÉTODO DE MEDICIÓN	PRECISIÓN*	DIMENSIONES	TIEMPO	COSTO (\$)
Instrumentos Manuales	Directo	Poco preciso	Todas las dimensiones antropométricas	45 a 60 minutos por sujeto	Conjunto de equipos 2.668 usd
(Láseres) Termografía infrarroja SYMCAD BodyScanner	Indirecto	Preciso	Es posible captar más de 200 dimensiones	8 a 10 segundos por sujeto	Máx.: 35.000 usd
Medición con una fotografía	Indirecto	Preciso	No es posible captar todas las dimensiones antropométricas (circunferencias y perímetros)	1 a 2 minutos por sujeto	89 - 1363 usd (depende del modelo y la marca)
Kinect	Indirecto	Poco preciso	Todas las dimensiones antropométricas (depende de la programación del software)	1 a 2 minutos por sujeto	150 – 250 usd
Aplicación Android para medición antropométrica desde móviles (Versión primera)	Indirecto	Poco precisa (aplicación reciente, se están realizando estudios para mejorar)	Es posible captar más de 200 dimensiones	1 a 2 minutos por sujeto	Está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma

*Fuente: Lescay et al., (2016)*

*Elaborado por: William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

## Morfología

Se trata de la disciplina encargada de estudiar de forma íntegra las estructuras corporales de una persona, por tanto, su estudio se basará en la parte externa como interna del organismo humano constituyendo aspectos macroscópicos y microscópicos propios de la anatomía humana (**Rosell et al., 2004**), es decir la morfología es la ciencia que estudia el desarrollo y origen de un individuo a partir de la anatomía humana es decir su estudio empieza desde la célula a partir de allí su estudio se basa en las estructuras, formas y tejidos que el cuerpo humano tiene a través de su desarrollo.

A su vez **Castilla et al., (2014)** menciona que la morfología indica las características específicas de una persona con el fin de obtener deportistas de alto rendimiento, los cuales estén completamente adaptados al deporte según sus características corporales. Esto se logrará con la determinación del somato tipo corporal siendo un factor determinante para conocer fortalezas y debilidades a la hora de realizar ciertas prácticas deportivas.

A si mismo **Corte, (2015)**, señala que la morfología es la disciplina encargada de estudiar tanto las estructuras internas como externas ayudando a identificar con mayor facilidad lesiones, traumas o golpes suscitados por cuenta propia o por haber tenido contacto con otro objeto.

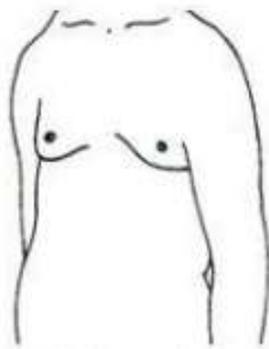
### **Tipos morfológicos**

Según **Sanz et al., (2011)** dentro de la morfología humana hay tres tipos morfológicos, que determinan la estructura corporal por lo tanto son:

- **Endomorfo**

Se trata de una estructura corporal con grasa relativa, tienden a ganar peso tanto en grasa como en musculo su forma corporal es más redonda que los demás (Gráfico 4).

**Gráfico 4:** *Tipos morfológicos, endomorfo.*



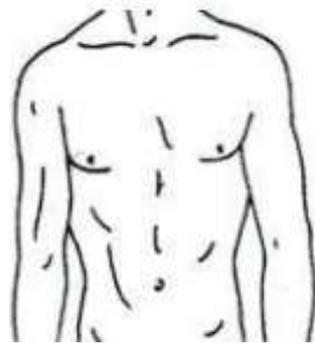
**Fuente:** *Sanz et al, (2011)*

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

- **Mesomorfo**

Esta estructura corporal tiene un desarrollo muscular optimo con respecto a su estatura, tienden a tener un cuerpo atlético con proporciones adecuadas de musculo y con bajos porcentajes de grasa (Gráfico 5).

**Gráfico 5:** *Tipos morfológicos, mesomorfo*



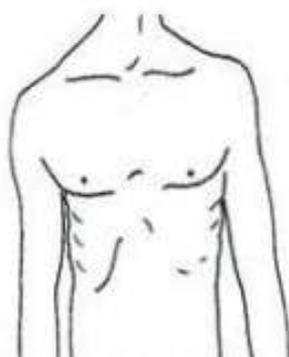
**Fuente:** *Sanz et al, (2011)*

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

- **Ectomorfo**

Se trata de la estructura corporal más delgada, tiende a tener un cuerpo sumamente delgado con bajos porcentajes de masa muscular y masa grasa otra característica de este somato tipo es que les cuesta subir de peso debido a su rápido metabolismo (Gráfico6).

**Gráfico 6:** *Tipos Morfológicos, ectomorfo*



**Fuente:** *Sanz et al, (2011)*

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

## **Fisiología**

Según **Houssay et al., (2021)** señala que la fisiología es una parte de la biología que se encarga de estudiar el funcionamiento biológico de los seres vivos, y como estos pueden llevar a cabo diversas actividades mediante su funcionamiento corporal, incluyendo los mecanismos moleculares y celulares hasta las diferentes acciones de tejidos, órganos y sistemas que trabajan en conjunto para cumplir un movimiento en particular.

Es decir, la fisiología es una ciencia biológica que puede ofrecer definiciones específicas de funciones particulares de un ser vivo, estas funciones son características propias de una especie, por tanto, el cuerpo es considerado una máquina, es allí donde la fisiología va a ser encargada de buscar los principios fundamentales de movimiento (**Michael & Sircar, 2012**).

## **Fisiología del ejercicio**

Con base en **Bazán, (2017)**, la fisiología del ejercicio es una rama de la fisiología la cual se encarga de estudiar las diferentes acciones y cambios en el comportamiento estructural del cuerpo a la hora de realizar algún movimiento dentro de una actividad física además de conocer los efectos que causan en el cuerpo durante las sesiones de ejercicio, es decir, este tipo de fisiología será encargada de buscar los principios de las acciones motoras a través de un gesto deportivo.

### **1.2 Objetivos**

#### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la incidencia de los niveles de fuerza en la composición corporal de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” durante el periodo abril – agosto 2021.

#### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar los niveles de fuerza de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” durante el periodo abril – agosto 2021.
- Valorar la composición corporal de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” durante el periodo abril – agosto 2021.
- Analizar la relación entre los niveles de fuerza y de composición corporal de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” durante el periodo abril – agosto 2021.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

##### **Recursos Recursos humanos**

Para este proyecto se tomó en cuenta como población a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” del cantón Ambato.

- **Autor:** William Alexander Mora Fuenmayor
- **Tutor:** Phd. Loaiza Dávila Lenin Esteban

##### **Recursos institucionales**

- Unidad Educativa “Juan Montalvo”
  - Datos estudiantes de bachillerato
- Universidad Técnica de Ambato
  - Biblioteca virtual
  - Repositorio académico
  - Plataformas virtuales
- **Recursos materiales**
  - Computadora
  - Internet
  - Dispositivos móviles
- **Recursos economicos**

La investigación se realizó con recursos economicos propios del investigador.

#### 2.2 Métodos

Dentro los métodos de investigación se abordó el diseño de investigación planteado y los procesos para selección de muestra y tratamiento de los datos de investigación

##### **2.2.1 Diseño de investigación**

La presente investigación corresponde a un enfoque cuantitativo de modalidad básica con un diseño no experimental además de presentar un alcance correlacional con un

corte transversal donde se aplicará un método analítico para su respectiva fundamentación teórica, se usará el método deductivo para la adquisición de resultados y por ultimo para obtener las conclusiones se empleará el método descriptivo.

### **Cuantitativo**

Como menciona **Pita & Pértegas, (2002)**. La investigación cuantitativa es aquella que ocupa la recolección y análisis de datos cuantitativos sobre las variables. es decir, dicho enfoque implica una recolección, análisis e interpretación de datos sobre las variables de estudio fundamentando la medición de las mismas.

### **Investigación no experimental**

Según **Díaz & Núñez, (2016)**. La investigación no experimental es cuando el investigador se limita a observar los acontecimientos sin intervenir en los mismos. Por lo tanto, la presente investigación se realizará como una investigación no experimental ya que no se va a interferir ni alterar los resultados o datos de los sujetos de estudio.

### **Investigación correlacional**

Sé define como una relación entre dos o más variables, en tal sentido, las investigaciones correlacionales buscan establecer la intensidad y el sentido de la relación entre las variables de estudio (**Mousalli, 2015**), Por ende, este trabajo de investigación se basa en un nivel correlacional debido a que se determina cuáles son los niveles de fuerza y su incidencia en la composición corporal de los estudiantes.

### **Investigación de campo**

La finalidad de este proyecto investigativo es dar solución a un problema previamente planteado, en la cual se realizará la debida recolección de datos. Por tal motivo esta investigación es de campo ya que cuenta con la apertura a la Unidad Educativa y a la colaboración de sus estudiantes con el fin de evaluar las respectivas variables que son niveles de fuerza y composición corporal

## **Investigación descriptiva**

Este tipo de investigación consiste en conocer a profundidad el objeto o sujeto de estudio mediante su caracterización, a través de una descripción precisa, donde su meta no es la recolección de datos sino más bien es identificar la relación entre variables **(Cairampoma, 2015)**.

Por ende, este trabajo investigativo es de carácter descriptivo ya que detalla cada característica de las variables utilizadas, evidenciando la realidad de la investigación que se ha realizado.

### **2.2.2 Población y muestra de estudio**

El universo que se tomó en cuenta para la presente investigación fue los estudiantes de Primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”, la muestra que se escogió fue no probabilístico y su muestreo es por conveniencia. Por lo tanto, la presente investigación contó con la participación de 30 estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”.

### 2.2.3 Operacionalización de variables

**Tabla 1:** *Operacionalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Conceptualización de la variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Niveles de fuerza</b>	Independiente	La podemos definir como la capacidad física que nos permite ejercer tensión contra una resistencia externa, esta forma de vencer la resistencia (Domínguez & Espeso, 2003)	Fuerza de miembros superiores (fuerza dinámica)  Fuerza de miembro inferiores (fuerza explosiva)	Nivel:  Alto  Medio  Bajo	Test de flexiones de brazos       Test de salto de longitud pies juntos

<b>Composición corporal</b>	Dependiente	La estimación de la composición corporal es de interés en diversas áreas como la nutrición, la medicina, la antropología y las ciencias del deporte, su importancia radica en las condiciones de salud, como de enfermedad (Antonio et al., 2011).	Edad	Alto riesgo/ Básico	
			Talla	Riesgo/Básico	
			Peso	Sedentario/Básico	
			Tiene alguna enfermedad	Sedentario normal/intermedio	Plataforma de evaluación
			Sí fuma	Normal/Intermedio	R-FIT
			Cuántas veces realizas actividad física	En forma/Intermedio	Deportivo/Avanzado
			Diámetros de cintura, cadera, cuello, piernas, brazos.	Atlético/Avanzado	Elite/Avanzado

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

#### **2.2.4 Técnicas e instrumentos de investigación**

La técnica a ser aplicada para el desarrollo de investigación es la encuesta y como instrumento se ocupará el test de fuerza tanto para miembros superiores (test flexiones de brazos) como para miembro inferiores (test salto longitudinal), por otra parte, el instrumento que se utilizará para medir la otra variable será la plataforma R-FIT la cual evaluará la composición corporal de los estudiantes mediante una serie de preguntas y mediciones mediante una cinta métrica

#### **2.2.5 Plan de recolección de la información**

Para lograr la debida recolección de datos se contó en primera instancia con el permiso y autorización de la autoridad máxima de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”, consecutivamente para empezar con la investigación se tuvo contacto con la docente del área de educación física a partir de allí la docente pudo facilitarnos el link del zoom para poder ingresar a clases con los estudiantes y evaluarles de una manera eficiente con los respectivos test de fuerza y evaluación R- Fit.

#### **2.2.6 Tratamiento estadístico de los datos de investigación**

Para llevar a cabo el proceso de estadística en primera instancia se determinó los datos brutos de la muestra de estudio dentro de una matriz de excel a su vez en la misma matriz se procedió a realizar una codificación sobre los varemos de los test ya ejecutados partir de esos resultados de la investigación se ocupó el paquete estadístico llamado SPSS versión 25 IBM para Windows, realizando un análisis de frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas. Para el análisis de significación entre variables se realizó la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk que determino la aplicación de las pruebas: no paramétrica para muestras independientes U DE Mann Whitney y para la paramétrica en muestras independientes se utilizó (T- Student) además de aplicarse la prueba de Chi – Cuadrado de Pearson para la respectiva verificación estadística con respecto a las variables de estudio.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis y discusión de los resultados

Esta parte de la investigación corresponde a la interpretación de datos, mediante la caracterización de la muestra y discusión de resultados.

##### 3.1.1 Caracterización de la muestra de estudio

Se basará principalmente en determinar las peculiaridades de la muestra de estudio según sus características de la población (Tabla 1).

**Tabla 1:** *Caracterización de la muestra de estudio*

Variables	Masculino			Femenino			P	Total		
	N	M	DS	N	M	DS		N	M	DS
Edad	17	15.12	0.33	13	15.08	0.28	0.717**	30	15.10	0.31
Peso	17	62.94	2.93	13	54.15	2.19	0.000*	30	59.13	5.13
Estatura	17	167.65	3.59	13	156.85	3.26	0.786**	30	162.97	6.41
IMC	17	22.40	1.08	13	21.88	0.53	0.021*	30	22.18	0.91

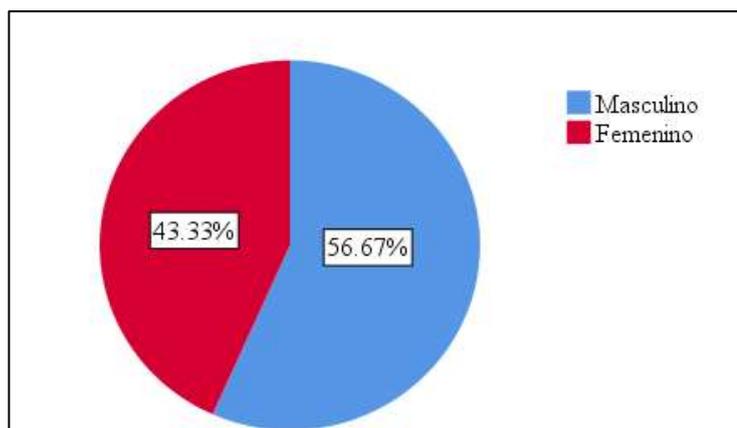
Nota. Valores medios (M) y desviaciones estándares (DS); Diferencias significativas en niveles de  $P \leq 0.05$  (\*) y  $P \geq 0.05$ (\*\*).

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

Dentro de los datos obtenidos de acuerdo a la muestra de estudio se deduce que la edad en valores medios se encuentra en 15.10, con una desviación estándar de 0.31, con respecto al peso los valores medios se ubican en el 59.13, al mismo tiempo que su desviación estándar es de 5,13, dentro de la estatura con valores medios de 162.97 y una desviación estándar de 6.41, con referencia al índice de masa corporal (IMC) en valores medios de 22.18 con desviación estándar de 0.91.

De igual manera se realizó la caracterización porcentual de la muestra de estudio según el sexo (Gráfico7).

**Gráfico 7:** Caracterización porcentual por sexo de la muestra de estudio



**Elaborado por:** William Alexander Mora Fuenmayor (2021)

Se evidencia que el sexo masculino es mayor en un 13.34% en relación al sexo femenino.

### 3.1.2 Resultados por objetivo

#### 3.1.2.1 Resultados de la evaluación de los niveles de fuerza de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” durante el periodo abril – agosto 2021.

Los niveles de fuerza se evaluaron a través de la determinación de los indicadores de resistencia a la fuerza y de fuerza explosiva a través de los test determinados en la metodología de la investigación propuesta (Tabla 2).

**Tabla 2:** Indicadores de fuerza en la muestra de estudio

Test de fuerza	N	Mín	Máx	M	DS
Indicador de resistencia a la fuerza - Test de flexión de brazo (repeticiones)	30	15	28	22.37	± 3.33
Indicador de fuerza explosiva - Test de salto longitudinal sin carrea (cm)	30	102	210	159.87	± 30.99

Nota. Valores mínimos (Mín), máximos (Máx), medios (M) y desviaciones estándares (DS) de indicadores en estudio.

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

Los indicadores obtenidos en el proceso de evaluación, permitieron categorizar en los diferentes niveles propuestos para cada test y diferenciándolos por grupos de sexo según lo establecido (tabla 3).

**Tabla 3**

*Niveles de fuerza en la muestra de estudio*

<b>Nivel de resistencia a la fuerza</b>		
<b>Test de flexión de brazo</b>		
Niveles	F	%
Bueno	20	66.7
Normal	10	33.3
Total	30	100

<b>Nivel de fuerza explosiva</b>		
<b>Test de salto longitudinal sin carrea</b>		
Niveles	F	%
Excelente	1	3.3
Bien	11	36.7
Aceptable	14	46.7
Deficiente	4	13.3
Total	30	100

Nota. Distribución de frecuencias (f) y porcentajes (%) de los niveles en estudio.

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

Dentro de los niveles fuerza se encuentra el nivel de resistencia a la fuerza con el test de flexiones de brazos, lo cual indica que el 66.7% se encuentra dentro de un nivel bueno que hace referencia a 20 personas dentro del estudio mientras que el 33.3 % se encuentra en un nivel normal constituido por 10 personas.

Con respecto al nivel de fuerza explosiva con el test de salto longitudinal sin carrera se puede argumentar que, de toda la muestra de estudio existe 1 persona que tiene un nivel excelente de fuerza explosiva correspondiendo al 3.3 % mientras que, existe 4 personas con un nivel deficiente haciendo referencia al 13.3 %, mientras que la mayor parte de la muestra se encuentra en un nivel aceptable y bien perteneciendo al 46.7 % y 36.7 % de la muestra de estudio.

De lo cual puedo deducir que la mayoría de estudiantes que se sometieron a los test de fuerza tienen niveles adecuados según su edad cronológica.

### 3.1.2.2. Resultados de la valoración de la composición corporal de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” durante el periodo abril – agosto 2021.

La valoración de la composición corporal de los estudiantes muestra de estudio se realizó aplicando la plataforma R-Fit descrita en la metodología de la investigación como instrumento, el cual permitió evaluar los parámetros necesarios para determinar la composición corporal, la cual fue analizada por grupos de sexos necesario para la comparación con los indicadores de fuerza (Tabla 4).

**Tabla 4:** *Parámetros de composición corporal de la muestra de estudio por grupos de sexo*

Parámetros e indicadores de composición corporal	Masculino			Femenino			P	Total		
	N	M	DS	N	M	DS		N	M	DS
P. Cuello	17	36.1 ± 1.4	13	32.9 ± 0.6	0.000*	30	34.7 ± 1.9			
P. Cintura	17	82.6 ± 3.4	13	79.7 ± 4.4	0.043*	30	81.3 ± 4.1			
P. cadera	17	78.2 ± 3.5	13	71.7 ± 4.2	0.000*	30	75.4 ± 4.9			
P. Brazo derecho	17	32.8 ± 1.6	13	26.5 ± 2.5	0.000*	30	30.1 ± 3.8			
P. Pierna medial derecha	17	49.5 ± 4.1	13	41.2 ± 6.3	0.001*	30	45.9 ± 6.6			
% Grasa corporal	17	13.8 ± 2.7	13	14.9 ± 3.3	0.040*	30	14.5 ± 2.9			
% Masa muscular	17	50.9 ± 3.8	13	51.6 ± 4.2	0.045*	30	51.2 ± 3.9			

Nota. Valores medios (M) y desviaciones estándares (DS) de los perímetros (P) y porcentajes (%) en estudio; Significación en un nivel de  $P \leq 0.05$  (\*).

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

En cuanto a los datos obtenidos en los parámetros de composición corporal se ha tomado en relación al sexo masculino con 17 estudiantes del sexo mencionado y el

resto de la muestra que hace referencia a 13 estudiantes del sexo femenino que lleva acabo a un total de 30, mismo que tienen valores medios de 34.7 en el perímetro de cuello con una desviación estándar de 1.9, mientras que en el perímetro de la cintura se puede constatar valores medios de 81.3 con una desviación estándar del 4.1, así mismo se muestra el perímetro de la cadera donde su valores medios corresponde al 75.4 con una desviación estándar del 4.9, referente al perímetro del brazo se obtuvo el 30,1 en los valores medios además de tener un 3.8 de desviación estándar, así mismo para el perímetro de la pierna derecha se obtuvo el valor de 45.9 de valores medios con un 6.6 de desviación estándar, el porcentaje de grasa alcanzó el 14.5 de valores medios sumado la desviación estándar de 2.9 finalmente, para la masa muscular se obtuvo un valor medio de 51,2 con un desviación estándar de 3.9.

En base a los indicadores de porcentaje de grasa corporal y masa muscular, que determinan la composición corporal se categorizaron los niveles establecidos por la plataforma R-Fit (Tabla 5).

**Tabla 5:** Niveles de indicadores de composición corporal de la muestra de estudio por grupos de sexo.

Nivel	Grasa corporal					
	Masculino		Femenino		Total	
	F	%	F	%	F	%
Élite	3	17.6	2	15.4	5	16.7
En forma	7	41.2	9	69.2	16	53.3
Aceptable	4	23.5	2	15.4	6	20.0
Deficiente	3	17.6	0	0	3	10.0
Total	17	100.0	13	100.0	30	100.0
Nivel	Masa muscular					
	Masculino		Femenino		Total	
	F	%	F	%	F	%
Élite	3	17.6	2	15.4	5	16.7
En forma	6	35.3	7	53.8	13	43.3
Normal	1	5.9	3	23.1	4	13.3
Aceptable	3	17.6	1	7.7	4	13.3
Deficiente	4	23.5	0	0	4	13.3
Total	17	100.0	13	100.0	30	100.0

Nota. Distribución de frecuencias (f) y porcentajes (%) de los niveles en estudio

**Elaborado por:** William Alexander Mora Fuenmayor (2021)

Dentro de los datos obtenidos en los niveles de indicadores de composición corporal que se toma por sexos se puede deducir en la grasa corporal en el sexo masculino y femenino existe 5 personajes que se encuentran en un nivel de elite mismo que hace referencia a un 16.7%, por otro lado, existe 3 personas que se toma en cuenta en un nivel deficiente del cual 10% se encuentra en este nivel a su vez por parte de un nivel aceptable existe 6 personas que mantiene un 20% por último se toma en cuenta a 16 personas que mencionan estar en un nivel de grasa corporal en forma del cual son 53.3 % de toda la muestra ubicándose así en la mejor opción en cuanto a la grasa corporal.

En respecto a la masa muscular los datos obtenidos por parte de ambos sexos cuentan con tres categorías en un mismo nivel como en el normal, aceptable y deficiente con 4 personas en cada categoría mismo q hace referencia a un 13.3% en cada uno, el nivel de elite cuenta con 5 personas que hace referencia a un 16.7% y en mención a la categoría en forma se encuentra 13 personas con un 43.3% misma que predomina en cuanto a la masa muscular y la mayoría de la muestra menciona estar en esta situación.

### **3.1.2.3. Resultados del análisis de la relación entre los niveles de fuerza y de composición corporal de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” durante el periodo abril – agosto 2021.**

El proceso de análisis de la relación entre los niveles de fuerza y de composición corporal en la muestra de estudio se realizó a través de la aplicación de una tabla de doble entrada entre los niveles de fuerza y los parámetros de composición corporal, observando los siguientes resultados en primer lugar entre los niveles de fuerza y de grasa corporal (tabla 5).

**Tabla 5:** *Relación entre los niveles los niveles de fuerza y grasa corporal en la muestra de estudio por grupos de sexo.*

Sexo	Niveles de fuerza		Nivel de grasa corporal				Total
			Élite	En forma	Aceptable	Deficiente	
Masculino	Nivel test de flexión de brazo	Bueno	3	5	2	0	10
		Normal	0	2	2	3	7
	Total		3	7	4	3	17

Femenino	Nivel test de flexión de brazo	Bueno	2	7	1	0	10
		Normal	0	2	1	0	3
	Total		2	9	2	0	13
Masculino	Nivel test de salto longitudinal sin carrea	Bien	3	3	0	0	6
		Aceptable	0	4	2	1	7
		Deficiente	0	0	2	2	4
Total		3	7	4	3	17	
Femenino	Nivel test de salto longitudinal sin carrea	Excelente	0	1	0	0	1
		Bien	2	3	0	0	5
		Aceptable	0	5	2	0	7
Total		2	9	2	0	13	

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

Según los datos obtenido acorde a la relación entre los niveles de fuerza y grasa corporal por ambos sexos se puede mencionar que dentro de los niveles de fuerza con respecto al test de flexiones de brazos existen un total de 10 personas que se encuentra en un rango bueno, que a su vez dentro de los niveles de grasa corporal se subdividen en 3 en élite, 5 en forma y 2 aceptable, mientras que en el rango normal de niveles de fuerza del test mencionado existe 7 personas los cuales se encuentran en 2 en forma, 2 aceptable y 3 deficiente con respecto a su grasa corporal dando un total de 17 persona en el sexo masculino.

Con respecto al sexo femenino dentro de los niveles de fuerza del test de flexiones de brazos se señala que, existen 10 personas ubicadas en un nivel bueno, de las cuales se dividen 2 en elite, 7 en forma y 1 aceptable en base sus niveles de grasa corporal. A su vez existen 3 personas en un nivel de fuerza normal del test ya mencionado que conlleva a distribuirse 2 en forma y 1 en aceptable con respecto a su grasa corporal dándonos un total de 13 personas de sexo femenino.

Mientras que en los niveles de fuerza tomados con el test de salto longitudinal sin carrera se obtuvo que, existe 6 personas que se encuentra dentro de un nivel bien los cuales se dividen 3 en elite y 3 en forma con respecto a su nivel de grasa corporal, a su vez se corrobora que existen 7 personas que se encuentra dentro de un nivel aceptable con respecto a los niveles de fuerza del test ya mencionado los cuales 4 se encuentran en forma, 2 en aceptable y 1 eficiente con respecto a su grasa corporal, a su vez dentro de los niveles de fuerza existen 4 personas ubicadas en un rango

deficiente que se subdividen 2 en forma y 2 deficiente en mención a su grasa corporal dándonos un total de 17 personas de sexo masculino.

De acuerdo a los datos obtenidos del test de salto longitudinal en los niveles de fuerza existe 1 persona de nivel excelente mismas que se encuentra en forma con respecto a su grasa corporal, mientras que dentro del nivel bien de los niveles de fuerza del test mencionado hay 5 personas las cuales se dividen en 2 en elite y 3 en forma, por último en un nivel de fuerza aceptable existen 7 personas ubicándose 5 en forma y 2 en nivel aceptable con respecto a su grasa corporal, dando un total de 13 personas de sexo femenino.

De igual manera se estableció el análisis de la relación entre los niveles de fuerza y de masa muscular (tabla 6).

**Tabla 6:** *Relación entre los niveles los niveles de fuerza y masa corporal en la muestra de estudio por grupos de sexo.*

Sexo	Niveles de fuerza	Nivel de masa muscular					Total	
		Élite	En forma	Normal	Aceptable	Deficiente		
Masculino	Nivel de resistencia a la fuerza	Bueno	3	5	0	1	1	10
		Normal	0	1	1	2	3	7
		Total	3	6	1	3	4	17
Femenino	Nivel de resistencia a la fuerza	Bueno	2	7	1	0	0	10
		Normal	0	0	2	1	0	3
		Total	2	7	3	1		13
Masculino	Nivel de fuerza explosiva	Bien	3	3	0	0	0	6
		Aceptable	0	3	1	2	1	7
		Deficiente	0	0	0	1	3	4
		Total	3	6	1	3	4	17

Femenino	Nivel de	Excelente	0	0	1	0	0	1
		Bien	2	3	0	0	0	5
	fuerza	Aceptable	0	4	2	1	0	7
	explosiva							
	Total		2	7	3	1	0	13

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

Acorde a los datos obtenidos en la relación entre los niveles los niveles de fuerza y masa muscular que se mantiene para ambos sexos se puede mencionar en primera instancia al sexo masculino con referencia a los niveles de fuerza bueno con 10 personas en relación con el nivel de resistencia a la fuerza y una relación con el nivel de masa muscular que se divide 3 en elite, 5 en forma, 1 aceptable y 1 en deficiente, con ello un nivel normal de resistencia a la fuerza con 7 personas mismas que se dividen 1 en forma, 1 normal, 2 aceptable y 3 deficiente con el cual se llega a un total de 17 participantes de sexo masculino.

Por otro lado, en el sexo femenino del mismo nivel de resistencia a la fuerza se encuentra en bueno con 10 participantes que se dividen en el nivel de masa muscular con 2 en elite, 7 en forma y 1 aceptable y en un nivel bueno con 3 personas que conlleva a tener relación del nivel de resistencia a la fuerza y masa muscular que se dividen 2 en normal y 1 aceptable del cual nos da un total de 13 personas de sexo femenino.

Con respecto al sexo masculino en el nivel de fuerza explosiva existieron 6 personas dentro del nivel bien, subdividiéndose 3 en nivel elite y 3 en nivel en forma en base a su masa muscular, consecutivamente se detectó 7 personas dentro del nivel de fuerza explosiva en un rango aceptable los cuales según su masa muscular se encontraban dispersos en los siguientes parámetros 3 en forma, 1 en normal, 2 en aceptable y 1 deficiente por otra parte, entre los niveles de fuerza explosiva se ubicaron 4 personas en un nivel deficiente, dividiéndose 1 en aceptable y 3 en deficiente según su masa muscular dándonos un total de 17 participantes.

Así mismo dentro de los niveles de fuerza explosiva en el sexo femenino se constató que hubo 1 persona con un nivel excelente, la cual se encontraba en un rango normal con respecto a su masa muscular, además se ubicó 5 personas con un nivel bien de fuerza explosiva las cuales se subdividieron 2 en elite y 3 en forma con respecto a su

masa muscular, por ultimo existieron 7 personas en un nivel aceptable de fuerza explosiva las cuales se colocaron 4 en forma, 2 normal y 1 aceptable dentro de los niveles de masa muscular dándonos un total de 13 participantes.

### **3.1.3 Discusión de los resultados de la investigación**

En base a los resultados obtenidos se logró establecer los niveles de fuerza y la composición corporal de los estudiantes de bachillerato de la unidad educativa Juan Montalvo con respecto a su composición corporal, en tanto a los datos de talla, peso, grasa corporal y grasa muscular se evidencio que está dentro de los parámetros de estudio, así como menciona (Rodríguez & Buitrago, 2017) en su investigación que, dentro de la composición corporal, los porcentajes de grasa con respecto a los parámetros de estudio son los adecuados, habiendo un similitud respecto a la composición corporal, pero a su vez en la misma investigación (Rodríguez & Buitrago, 2017) señala que la característica de la fuerza explosiva en su grupo de estudio tiene un nivel bajo deduciendo un desarrollo deficiente de la fuerza, habiendo una inferencia con nuestra investigación ya que nuestro grupo de estudio según sus niveles de fuerza se ubicaron en un rango medio y alto.

Los componentes de la fuerza fueron medidos mediante dos test flexiones de brazos y salto longitudinal, los resultados obtenidos fueron que para ambos sexo hubo una significación entre sus valores lo cual el sexo masculino presento una relación negativa con respecto a su grasa corporal teniendo estudiantes en un rango deficiente lo cual es contrario a la investigación de (Bodas et al., 2006) que mediante el mismo test de flexiones de brazos hubo una diferencia significativa entre ambos sexos mismas que se verifico que en el sexo femenino existía más deficiencia en relación a la fuerza en brazos y la masa grasa.

Según los resultados encontrados y la aplicación de los distintos test parece ser que la población de sexo masculino tiende hacer la más afectada con respecto a los niveles de fuerza y composición corporal en relación a su masa grasa y masa muscular dada esta situación se deduce que la modificación corporal en la adolescencia puede ser un factor influyente al igual que llevar una vida sedentaria con malos hábitos alimenticios viéndose reflejado en el aumento de peso de esta grupo (masa grasa). Por eso es

necesario implementar programas para mejorar la calidad de vida la salud en edades tempranas para que en su desarrollo tengan una buena base en su crecimiento.

### 3.2 Verificación de hipótesis

La verificación de la hipótesis de investigación se realizó a través de la aplicación de la prueba estadística Chi-cuadrado de Pearson, la cual permitió observar los siguientes resultados (Tabla 7).

**Tabla 7:** Verificación de las hipótesis de investigación por grupos de sexo.

Relación entre variables	Sexo	Prueba estadística	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Resistencia a la fuerza y grasa corporal	Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	6.973	3	0.073**
		N de casos válidos		17	
	Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	7.208	2	0.492**
		N de casos válidos		13	
Fuerza explosiva y grasa corporal	Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	13.849	6	0.051**
		N de casos válidos		17	
	Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	5.117	4	0.275**
		N de casos válidos		13	
Resistencia a la fuerza y masa muscular	Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	14.711	4	0.013*
		N de casos válidos		17	
	Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	12.244	3	0.026*
		N de casos válidos		13	
Fuerza explosiva y masa muscular	Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	21.646	8	0.034*
		N de casos válidos		17	
	Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	18.454	6	0.027*
		N de casos válidos		13	

Nota. Significación asintótica bilateral en niveles de  $P \leq 0.05$  (\*) y  $P \geq 0.05$ .

**Elaborado por:** William Alexander Mora Fuenmayor (2021)

Los resultados de la prueba estadística aplicada, determinaron que con un nivel de confiabilidad del 99% (0.01) y con diferentes grados de libertad se encuentran los siguientes valores límites de aceptación y su comparación con los obtenidos en el estudio (tabla 8).

**Tabla 8:** *Valores límites de aceptación de hipótesis y valores obtenidos en el estudio*

No.	Relaciones evaluadas	Grados de libertad	Valores límites de aceptación de hipótesis	Valores Chi-Cuadrado de Pearson del estudio
1	Resistencia a la fuerza y grasa corporal - masculino	3	11.345	6.973*
2	Resistencia a la fuerza y grasa corporal - femenino	2	9.210	7.208*
3	Fuerza explosiva y grasa corporal - Masculino	6	16.812	13.849*
4	Fuerza explosiva y grasa corporal - femenino	4	13.277	5.117*
5	Resistencia a la fuerza y masa muscular - Masculino	4	13.277	14.711**
6	Resistencia a la fuerza y masa muscular - femenino	3	11.345	12.244**
7	Fuerza explosiva y masa muscular - Masculino	6	16.812	21.646**
8	Fuerza explosiva y masa muscular - Femenino	8	20.090	18.454**

Nota. Valores dentro de la zona de aceptación de la hipótesis nula (\*) y fuera de la zona de aceptación (\*\*).

**Elaborado por:** *William Alexander Mora Fuenmayor (2021)*

Los resultados alcanzados determinaron que, entre la variable de resistencia a la fuerza, fuerza explosiva y las variables de grasa corporal en ambos sexos, los valores obtenidos se encuentran dentro de la zona de aceptación de la hipótesis nula, lo cual se respalda con los valores en todos estos casos de significación asintótica bilateral en

un nivel de  $P \geq 0.05$  y evidencia que no existe una asociación entre las variables de estudio.

En relación a las variables de las diferentes fuerzas y masa muscular, los valores de la prueba Chi-cuadrado de Pearson son mayores a los valores límites, encontrándose en la zona de rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis alternativa, respaldada por la significación asintótica bilateral con valores en un nivel de  $P \leq 0.05$ , evidenciando una asociación estadística entre las variables. En general se determina que, en base a las variables de fuerza y la composición corporal con su parámetro de grasa corporal, no se podría aceptar la hipótesis alternativa, pero en relación a las variables de fuerza y masa muscular si se acepta la hipótesis alternativa, que determina:

(H1) Los Niveles de fuerza incide en la Composición corporal de los estudiantes de bachillerato.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Se evaluó los niveles de fuerza en los estudiantes mediante 2 test de fuerza, respectivamente, el test de flexión de brazos y el test de salto longitudinal sin carrera, mismos que ayudaron a conocer que los niveles de resistencia a la fuerza, los cuales se encontraron en un nivel normal y bueno, mientras que la fuerza explosiva se encontró en los niveles bien, excelente y aceptable, con una minoría en niveles deficientes.
- Se valoró la composición corporal mediante la relación peso y edad, además de conocer su masa grasa y masa muscular, desde el punto de vista corporal se realizó la medición de perímetros, datos que fueron ingresados en la plataforma de evaluación de composición corporal R– Fit, dándonos resultados más específicos como la mayor parte de estudiantes se encuentran dentro de un rango elite, en forma y aceptable mientras que una minoría se ubicó en un rango deficiente.
- Se analizó estadísticamente la investigación la cual reflejó que no en todas las variables de niveles de fuerza existe una relación directa con la composición corporal, puesto que dentro de los niveles de resistencia fuerza con respecto a la grasa corporal presento una correlación nula mientras que, en los niveles de fuerza explosiva con respecto a la masa muscular se interpretó como una correlación muy alta entre estas.
- Se determinó la incidencia entre las variables de estudio, comprobando a través de los resultados descriptivos obtenido y las pruebas estadísticas aplicadas, que determinaron que la composición corporal incide en los niveles de fuerza de los estudiantes.

## 4.2 Recomendaciones

- Se recomienda evaluar la composición corporal de los estudiantes de manera frecuente o por lo menos hacerlo al inicio de cada ciclo escolar, para tener en cuenta en el nivel de entrada de estos antes del desarrollo de las clases de educación física.
- Se recomienda evaluar los niveles de los diferentes tipos de fuerza, aplicando test específicos, que se adapten a la edad, periodo sensitivo y condición física de los escolares.
- Se recomienda tener en cuenta que para tener óptimos niveles de fuerza se debe llevar a cabo un entrenamiento específico que mejore dicha capacidad, por otra parte, para tener una composición corporal adecuada se debe llevar un estilo de vida saludable incluyendo hábitos de alimentación y evitando el sedentarismo.

## Referencias Bibliográficas

Antonio, C. B. M., De Arruda Miguel, M. P. Á., Eduardo, G. M., Mateo, P. L. L., & Luis, L. A. J. (2011). Composición corporal de jóvenes universitarios en relación a la salud. *Nutricion. Org.*

Ayala, F., de Baranda, P. S., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112.

Baquero Sastre, G. A. (2012). Caracterización de condiciones de flexibilidad muscular y su relación con alteraciones posturales lumbopélvicas. *Revista Científica General José María Córdova*, 10(10), 319-330.

Bazán, N. E. (2017). *Bases fisiológicas del ejercicio*. Paidotribo.

Bodas, A. R., Leite, T. M., Carneiro, A. L. G., Goncalves, P. O., Silva, A. J., & Reis, V. M. (2006). Influencia de la edad y la composición corporal de fuerza, flexibilidad y fuerza en los niños y los jóvenes. *Fitness & performance journal*, 5(3), 155-160.

Cairampoma, M. R. (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *Redvet. Revista electrónica de veterinaria*, 16(1), 1-14.

Carrillo Aguagallo, A. M., Montoro Bombú, R., Lincango Iza, P. D., Mon López, D., Romero Frómeta, E., & Pérez Ruiz, M. E. (2018). Efectos del método continuo-extensivo para potenciar la resistencia aeróbica en trail running y fondo. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 1-9.

Castillo-Rodríguez, A., Hernández-Mendo, A., & Alvero-Cruz, J. R. (2014). Morfología del jugador de élite de pádel: comparación con otros deportes de raqueta. *International Journal of Morphology*, 32(1), 177-182.

Cometti, G. (2007). *El entrenamiento de la velocidad (Vol. 24)*. Editorial Paidotribo.

Corte, J. P. (2015). La morfología de la naturaleza humana. Muñoz-Delgado, J., Díaz, JL y Moreno, C.(comps.). Genealogía de la mente humana, evolución, cerebro y psicopatología. México: Herder; 2015. Salud Mental, 38(5), 393-394.

Crespo Cruz, I. E., Armenteros Vázquez, Z., & Puentes Álvarez, P. L. (2019). Sistema de actividades para el desarrollo de la capacidad física de resistencia en las clases de Educación Física. Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 14(1), 25-39.

Dantas, E. H. (2019). La práctica de la preparación física. Paidotribo.

DE EDUCACIÓN, T. R. D. O., & LOMCE, F. S. (2020). LA VELOCIDAD COMO CAPACIDAD FÍSICA BÁSICA. CONSIDERACIONES TEÓRICAS. TIPOS DE VELOCIDAD. TRATAMIENTO Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE TAREAS PARA SUDESARROLLO EN EL MARCO ESCOLAR. Temario Resumido de Oposiciones de Educación Física Secundaria (LOMCE) Volumen II: Acceso al cuerpo de profesores de Enseñanza Secundaria.

Domínguez La Rosa, P., & Espeso Gayte, E. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes.

Díaz Cevallos, A. C., Arguello Pazmiño, S. M., Yépez Calderón, Á. F., Suasti Velasco, W. F., & Calero Morales, S. (2017). Antropometría y fuerza máxima en fisiculturistas. Estudio en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 36(1), 1-9

Díaz-Narváez, V. P., & Núñez, A. C. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. Revista Ciencias de la salud, 14(1), 115-121.

Farto, E. R., & Carral, J. M. C. (2003). La formación de jóvenes nadadores: Evolución de la composición corporal y de los niveles de fuerza de desplazamiento en nadadores/as brasileños/as de edad comprendida entre los 13 y 23 años. Lecturas: Educación física y deportes, (65), 9.

García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*, 2-10.

Garzón, L. E. J., Marín, J. M. D., Díaz, H., & González, Y. (2013). Valoración de las capacidades físicas condicionales en escolares de básica secundaria y media del colegio distrital Gerardo Paredes de la localidad de Suba. *Movimiento científico*, 7(1), 93-104.

Gutiérrez, F. G. (2011). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, Cultura Y Movimiento*, 1(1), 77-86. <https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0001.04>

Hernández-Martínez, J. G., Anguita-Vera, C., Asenjo-Flores, P., Solis-Millaguin, M., & Asenjo-Paredes, C. (2019). Niveles de fuerza de agarre de mano y composición corporal de mujeres mayores chilenas. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 24(256), 46-58.

Houssay, B. A., Lewis, J. T., Orías, O., Hug, E., Braun Menéndez, E., & Foglia, V. G. (2021). *Fisiología humana*.

Lescay, R. N., Becerra, A. A., & González, A. H. (2016). Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista Eia*, 13(26), 47-59.

León Medrano, D. L., Muñoz, M. G. M., & Ochoa, C. (2017). La antropometría en el reconocimiento del riesgo cardiovascular. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 27(1), 167-188.

Moreira, O. C., Alonso-Aubin, D. A., de Oliveira, C. E. P., Candia-Luján, R., & De Paz, J. A. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de medicina del deporte*, 32(6), 387-394

Mousalli-Kayat, G. (2015). Métodos y diseños de investigación cuantitativa. *Revista researchgate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/303895876\\_Metodos\\_y\\_Disenos\\_de\\_Investigacion\\_Cuantitativa](https://www.researchgate.net/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa).

Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad aten primaria*, 9(76-8).

Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2007). *La preparación física (Vol. 3)*. Editorial Paidotribo.

Rivera, D. M. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. *Sesiones prácticas. Lecturas: Educación física y deportes*, (131), 75-75.

Rodríguez Valero, F. J., Gualteros, J. A., Torres, J. A., Umbarila Espinosa, L. M., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1559-1566.

Rodríguez, D. A. S., & Buitrago, A. R. (2017). Perfil de las características dermatoglifias dactilares, de composición corporal y del nivel de fuerza explosiva de atletas de semifondo. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 3(2).

Rosell Puig, W., Dovale Borjas, C., & Álvarez Torres, I. (2004). Características del libro de texto básico cubano de Morfología Humana. *Educación Médica Superior*, 18(2), 1-1.

Sanz, J. M. M., Otegui, A. U., Guerrero, J., & Barrios, V. (2011). El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? *Lecturas: Educación física y deportes*, (159), 4

Solana, A. M., & Muñoz, A. (2011). Importancia del entrenamiento de las capacidades coordinativas en la formación de jóvenes futbolistas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 21(2), 121-142.

Soto, J. J. P. (2021). Crono-retos: Resistencia cardiovascular y aprendizaje cooperativo en educación física. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 12(70).

Sánchez, M. D. L. Á. P. (2017). Antropometría y composición corporal de triatletas junior y de élite mexicanos. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 4(5), 25-40.

Triana, F. C., & Espitia, J. E. B. (2019). Confiabilidad de los test que miden las capacidades coordinativas en deportes acíclicos. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 5(1), 51-66.

Véliz, C. V., Cid, F. M., & Rodríguez, M. J. (2020). Relación de la fuerza, potencia y composición corporal con el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes de la Región Metropolitana de Chile. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 300-305.

## ANEXOS

### Test flexión de brazos, varemos de valoración

#### TEST DE FLEXIÓN DE BRAZO BICEPS



Este test es muy sencillo solo debes realizar la mayor cantidad de flexiones de brazo ( de pecho) que puedas hacer seguido sin interrumpir por mas de 3 segundos; tiempo 1 minuto y registrar el resultado final para luego evaluar tu rendimiento físico respecto a la fuerza de brazos en la tabla de valoración.

Tabla de valoración.

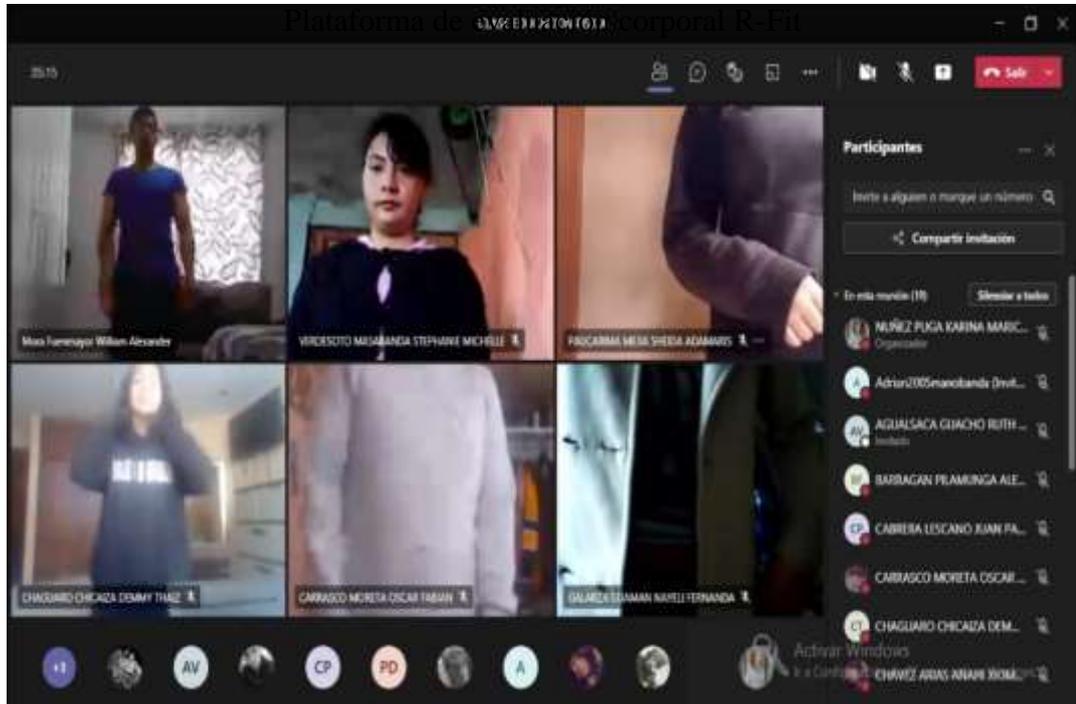
EDAD	G	Muy Bueno	Buena	Normal	Bajo	Muy Bajo
11-12 AÑOS	M	≥25	18-25	10-17	5-9	<5
	F	≥18	14-18	8-13	4-7	<4
13-14 AÑOS	M	≥30	20-30	13-19	5-12	<5
	F	≥20	15-20	10-14	4-9	<4
15-16 AÑOS	M	≥35	25-35	15-24	5-14	<5
	F	≥25	18-25	12-17	4-11	<4
17-20 AÑOS	M	≥40	25-40	15-24	5-14	<5
	F	≥30	20-30	12-19	5-11	<5

Test de salto longitudinal sin carrera, varemos de valoración

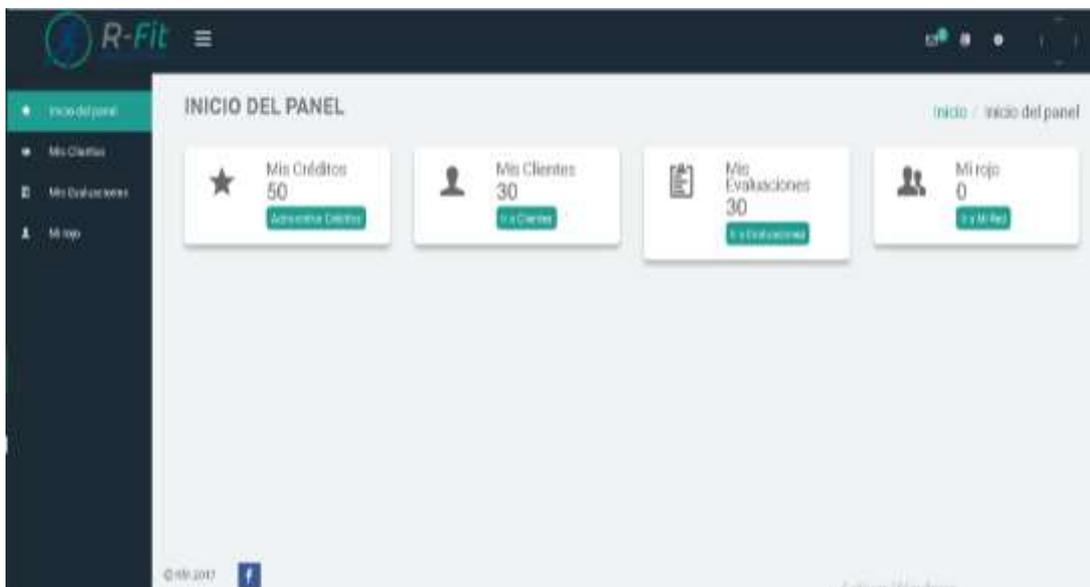
**Cuadro 13.** Clasificación Cualitativa de la Fuerza-Salto Longitudinal para grupos de 15 a 16 y 17 a 18 años

Nivel de Clasificación	15 a 16 años		17 a 18 años	
	Chicos (mts)	Chicas (mts)	Chicos (mts)	Chicas (mts)
1. Excelente	$\geq 2,23$	$\geq 1,58$	$\geq 2,26$	$\geq 1,67$
2. Bien	1,94 – 2,22	1,33 – 1,57	2,00 – 2,25	1,39 – 1,66
3. Aceptable	1,66 – 1,93	1,08 – 1,32	1,74 – 1,99	1,12 – 1,38
4. Deficiente	1,34 – 1,65	0,81 – 1,07	1,45 – 1,73	0,82 – 1,11
5. Critico	$\leq 1,33$	$\leq 0,80$	$\leq 1,44$	$\leq 0,81$

Toma de test a estudiantes, vía zoom



Página principal R-Fit



## Lista de evaluados en la plataforma R- Fit

#	Nombre	Apellido	Correo electrónico	Fecha Descrit	Acción
1	Jessie Luis	Pineda Arzulo	ppopeo_022@hotmail.com	27-06-2021	+ -
2	Ruth Vanessa	Aguiarza Susche	ruth14ag@hotmail.com	27-06-2021	+ -
3	Luis Muñoz	Artalejo Muñoz	lucmuel01@yahoo.com	27-06-2021	+ -
4	Dewyl Carolina	Aucantela Quinteral	eye_quinteral@yahoo.com	27-06-2021	+ -
5	Alonso Pablos	Barragán Platero	fabrinox@gmail.com	27-06-2021	+ -
6	Juan Pablo	Cabrera Lizarazo	juanpab14@outlook.com	27-06-2021	+ -
7	Katherine Daniela	Cando Acea	candakaty27@outlook.com	27-06-2021	+ -
8	Diego Fabián	Carrasco Merida	ecarrasb0@yahoo.com	27-06-2021	+ -
9	Dierry Thair	Chaquín Chiriza	kaoko48thair@yahoo.com	27-06-2021	+ -
10	Leire Germán	Chiaro Mendiola	leirmitae@yahoo.com	27-06-2021	+ -

Carta de compromiso institucional

**CARTA DE COMPROMISO**

Ambato, 06 de mayo 2021

Doctor  
Marcelo Núñez  
Presidente de la Unidad de Integración Curricular  
Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte  
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación  
Presente

Yo, Hector Manuel Chiguano Morocho en mi calidad de Rector de la Unidad Educativa "Juan Montavo", me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Titulación bajo el Tema: " Niveles de fuerza y composición corporal en estudiantes de bachillerato"propuesto por el estudiante William Alexander Mora Fuenmayor, portador de la Cédula de Ciudadanía N° 1804920492, estudiante de la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.

  
Lic. Hector Manuel Chiguano Morocho  
1709627465  
032520718  
0987432982  
uejuanmontalvo@educacion.gob.ec

